GOBIERNO DE CHILE
ONEMI
MINISTERIO DEL INTERIOR

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

Informe de Diagnóstico de Vulnerabilidad

Comuna de Valparaíso, Región de Valparaíso

GOBIERNO DE CHILE
ONEMI
MINISTERIO DEL INTERIOR

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL

Informe de Diagnóstico de Vulnerabilidad

Comuna de Valparaíso, Región de Valparaíso

Unidad de Estudios
Diciembre 2009

Santiago, Chile – Diciembre de 2009

Contenido

Introducción……5

1. Área de Estudio……6

1.1 Descripción General……6

1.2 Marco Físico……8

1.2.1 Geomorfología……8

1.2.2 Hidrografía……15

1.2.3 Climatología – Factores Meteorológicos……22

1.2.4 Geología……26

1.2.5 Suelos……28

1.2.6 Cobertura Vegetal y Fauna……33

1.3 Marco Antrópico……40

1.3.1 Historia de Valparaíso……40

1.3.2 Uso del Suelo……41

1.3.3 Población, Accesibilidad y Actividad Económica……42

2. Descripción de la Amenaza……46

2.1 Incendios Forestales……46

2.1.1 Incendios Forestales en la Comuna de Valparaíso……47

2.1.2 Zonificación CONAF……51

2.2 Cuadro Resumen Multidimensional……54

2.3 Zonificación del Territorio Comunal ……55

3. Conclusiones……69

Bibliografía……77

Anexos……73

Índice Esquemas

Esquema 1. Perfil Topográfico, ciudad de Valparaíso. 10

Esquema 2. Brisas costeras....24

Índice Fotografías

Fotografía 1. Panorámica de Valparaíso....7
Fotografía 8. Av Francia – Qda de Jaime....18
Fotografía 13. Reserva Nacional Lago Peñuelas....20
Fotografía 14. Eriosyce curvispina var. tuberisulcata (Jacobi) Kattermann....37
Fotografía 15. *Adesmia balsamica* Bert. ex Savi....38
Fotografía 16. Adesmia loudonia H. et A.....38
Fotografía 17. Proyecto Puerto de Valparaíso....45
Fotografía 18. Combustible discontinuo con presencia de viviendas....56
Fotografía 19. Combustible boscoso sin presencia de viviendas....56
Fotografía 20. Incendio Forestal, Sector Playa Ancha e Incendio Forestal, Cuesta Colorada, Cerro Ramaditas....56
Fotografía 21. Incendio Forestal, Población Joaquín Edward Bello, Cerro Playa Ancha....57
Fotografía 22. Incendio de copa de árboles, Sector Placilla....58
Fotografía 23. Incendio Ruta 66....59
Fotografía 24. Incendio Ruta 68....60
Fotografía 25. Incendio Forestal en Reserva Nacional Lago Peñuelas, 14/03/09....61
Fotografía 26. Incendio Plantaciones de Pino....62
Fotografía 27. Incendio Forestal, Sector Placilla....63
Fotografía 28. Incendio Forestal, Sector Camino Las Docas....64
Fotografía 29. Incendio Forestal en Laguna Verde, 05/03/08....65

Índice Gráficos

Gráfico 1. Climograma Estación Valparaíso (33º01'S 71º30'W)....22

Índice Tablas

Tabla 1. Hábitats Ecológicos, Comuna de Valparaíso....33
Tabla 2. Àreas de Interés, Comuna de Valparaíso....35
Tabla 3. Usos del suelo, Comuna de Valparaíso....41
Tabla 4. Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos, año 2005, Comuna de Valparaíso....42
Tabla 5. Alertar Declaradas por Incendios Forestales Temporada 2008 - 2009, Comuna de Valparaíso....49
Tabla 6. Zonas Homogéneas, CONAF....51
Tabla 7. Cuadro Resumen Multidemensional, Incendios Forestales....54

Índice Mapas

Mapa 1. Pendiente, Comuna de Valparaíso....13
Mapa 2. Exposición de Laderas, Comuna de Valparaíso....14
Mapa 3. Hidrografía, Comuna de Valparaíso....21
Mapa 4. Clima, Región de Valparaíso....25
Mapa 5. Geología, Comuna de Valparaíso....27
Mapa 6. Capacidad Uso del Suelo, Comuna de Valparaíso....32
Mapa 7. Cobertura Vegetal, Comuna de Valparaíso....39
Mapa 8. Macro – Áreas, Comuna de Valparaíso....14
Mapa 9. Incendios Forestales, Región de Valparaíso....50
Mapa 10. Zonificación CONAF....52
Mapa11. Riesgo de Incendios Forestales, CONAF. Comuna de Valparaíso....53
Mapa 12. Zonificación Desarrollo de Incendios Forestales, Comuna de Valparaíso....68

Introducción

La necesidad de conocer y reconocer en un territorio determinado las condiciones de vulnerabilidad frente a fenómenos de origen natural o generados por la actividad humana, posibilitan orientar en forma adecuada las acciones de planificación y gestión del territorio en forma mas eficiente y eficaz. Producto de este propósito, es que el diagnóstico de vulnerabilidad que se llevó a cabo para la comuna de Valparaíso, Región de Valparaíso, permitió visualizar bajo una plataforma de análisis de riesgos, como se podría posteriormente intervenir en él, mediante un uso adecuado de los instrumentos de gestión territorial, considerando una de las amenazas más relevantas presentes en la comuna; como es el fenómeno de los Incendios Forestales.

Los incendios forestales en el país se desarrollan entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, principalmente entre los meses de noviembre a abril. Sin embargo, pese a las claras diferencias de paisaje, en este tipo de eventos se conjugan indistintamente el lugar ciertas variables, como lo son los aspectos meteorológicos y cobertura vegetal, entre otros. La diferencia radica entonces, en la forma en que se interrelacionan estas variables o factores, pudiendo tomar uno respecto de otro un rol más importante en un determinado lugar.

El estudio se desarrolló en la comuna de Valparaíso, al ser esta una zona con importante número de ocurrencia de incendios forestales por temporada, los cuales no sólo afectan las áreas de cobertura vegetal, sino también han producido grandes impactos en las zonas de interfase, afectando a la población con la pérdida de viviendas y vidas humanas.

El conocer las variables y comprender los agentes y procesos relevantes en la generación, desarrollo e impactos de este tipo de eventos en la comuna de Valparaíso, es fundamental para el reconocimiento del territorio, de manera tal, de establecer áreas diferenciadoras según los factores principales en el desarrollo de este tipo de eventos.

1. Área de Estudio

1.1 Descripción General

Existen dos versiones sobre el origen de su nombre. Una se le atribuye a Juan de Saavedra, quien habría bautizado en 1536 con el nombre de Valparaíso a la rada donde encontró la nave "Santiaguillo" en recuerdo de su pueblo natal de Valparaíso de Arriba (Ayuntamiento de Carrascosa del Campo, España). Otra versión atribuye este nombre a los soldados del navegante Juan Bautista Pastene, quienes lo habrían llamado "Val del paraíso", es decir "Valle del Paraíso", y que con el uso se habría transformado en Valparaíso.

A Valparaíso se le conoce también como "Pancho". La tradición cuenta que en 1846 se comenzó a construir la iglesia de San Francisco en el cerro Barón. De ésta sobresalía la torre que albergaba la maquinaria para el reloj y cuatro grandes esferas que se podían ver desde cualquier ubicación, especialmente desde alta mar, siendo una referencia obligada para los marinos que recalaban a la bahía. Al ver el campanario, coronado por una cruz de hierro, los marinos decían: ¡allá está Pancho!. La ciudad también es llamada "La joya del Pacífico", existiendo una popular canción que lleva ese título.

En lo concreto la comuna de Valparaíso se ubica en el litoral central del territorio chileno y de acuerdo a la actual división político-administrativa forma parte de la Provincia de Valparaíso de la Región de Valparaíso.

La comuna de Valparaíso limita al norte y poniente con el Océano Pacífico, al sur con la comuna de Casablanca y al oriente con las comunas de Quilpué y Viña del Mar. Posee un territorio de 401,6Km^2, con una población de 275.982 habitantes, de los cuales 140.765 son mujeres y 135.217 son hombres. Valparaíso acoge al 17,92% de la población total de la región. Un 0,30% (841 habitantes) corresponde a población rural y un 99,70% (275.141 habitantes) a población urbana.

La compleja geografía de cerros y quebradas ha conformado la comuna en 23 distritos de cerros y barrios:

1. Población Playa Ancha
2. Playa Ancha
3. Cerro Santo Domingo
4. Sector Puerto
5. Cerro Cordillera
6. Cerro Alegre
7. Comercio
8. Cerro Cárcel
9. Cerro Bellavista
10. Cerro Florida
11. Plaza Victoria
12. Almendral
13. Cerro La Cruz
14. Cerro Las Cañas
15. Cerro La Merced
16. Cerro Ramaditas
17. Waddington
18. Barón
19. Los Placeres
20. Las Zorras
21. Placillas
22. Peñuelas
23. Quebrada Verde

Fotografía 1. Panorámica de Valparaíso



Fuente: www.skyscraperlife.com

1.2 Marco Físico

1.2.1 Geomorfología

La comuna de Valparaíso, en cuanto a su morfología clasifica dentro del la Región Central de las cuencas y del llano fluvio – glacio – volcánico, limitando al norte con el río Aconcagua y al sur termina parcialmente en el río Bio Bío. En esta región destacan y son parte de la morfología de la comuna los siguientes cuadros:

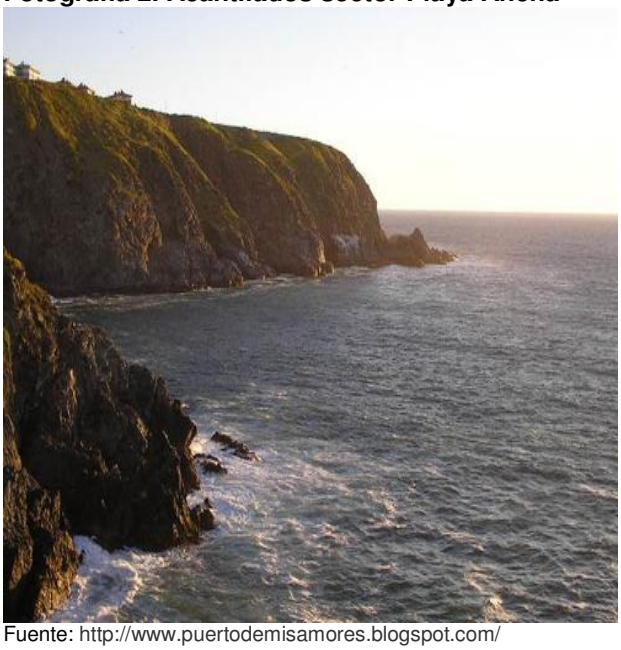
Cordillera de la costa: es un rasgo bien definido, constituyéndose en el muro occidental de las cuencas de Santiago y Rancagua. La cordillera se conforma de dos cordones, el primero y en el cual e presentan las mayores alturas enmarcan la cuenca de Santiago. El segundo cordón más cercano al litoral esta constituido por los cerros Chapa (1.744m), Mauco de Vinilla (1.483m), Los Ángeles (1.108m) y cerro del Guanaco (1.157m), estos encierran por el oeste el estero Puangue, afluente del río Maipo. Hacia el oeste de la cordillera se produce un descenso en palios sucesivos a distancias variables del litoral que se unen con planicies de abrasión y sedimentación marina.

Planicie costera marina: esta se extiende al sur desde la desembocadura del río Aconcagua. A lo largo de su desarrollo latitudinal se aprecian distintas formas geomorfológicas debido a los materiales geológicos. De esta manera, el granito costero se inscribe como terraza de abrasión conformando sistemas escalonados de hasta 4 niveles nítidos en el área comprendida entre el Aconcagua y el Maipo. En términos generales la costa en este sector es alta y muestra alternancia entre zonas de acumulación (playas) y zonas de erosión (acantilados).

En un análisis en un orden de mayor magnitud, la comuna de Valparaíso está comprendida en unas sola unidad geomorfológica denominada Terraza Litoral, la cual posee distintos niveles altitudinales, para terminar en los cerros de Valparaíso y más al sur en acantilados (Fotografía 2). En dirección hacia la costa es posible identificar distintos niveles de terrazas marinas -de formas llanas- que son separadas por pendientes abruptas, caracterizando el relieve. Lo anterior se observa claramente hacia el occidente

de Valparaíso donde se pueden distinguir hasta 9 niveles de terrazas, en cambio hacia el este y norte esta forma geomorfológica no tiene un buen desarrollo por la dislocación producida por distintas fallas geológicas.

Fotografía 2. Acantilados sector Playa Ancha

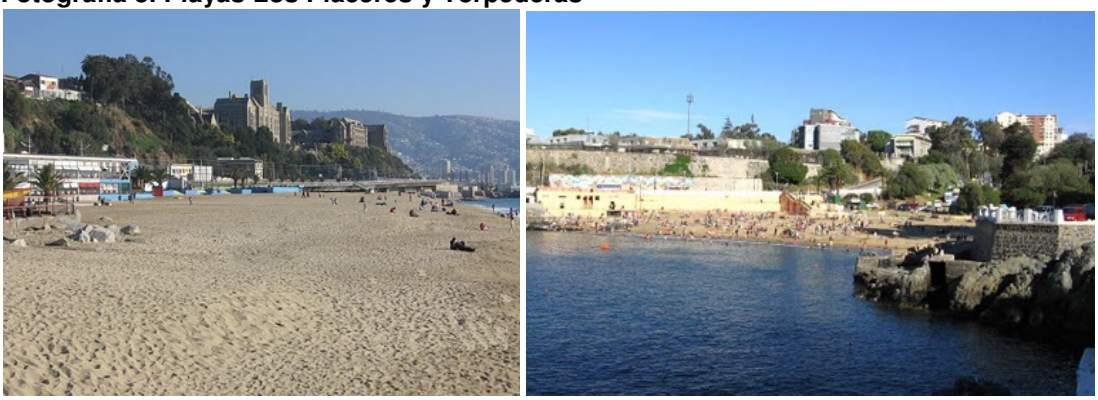


Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

En la zona costera se presenta alternancia entre zonas de erosión y zonas de acumulación (Fotografía 3), ha dado origen a 36 playas, las cuales poseen diferentes características geomorfológicas, resultando sólo cinco aptas para el baño: Las Torpederas, Caleta Abarca, Las Salinas, Los Lilenes y Playa Amarilla. Del resto,19 son clasificadas como playas solaneras, es decir, aptas sólo para tomar el sol: Quintay 3, Quintay 1, Laguna Verde 1, Carvallo, San Mateo, Portales, Acapulco, El Sol, Playa Blanca, Los Marineros Sur, Los Marineros Norte, Reñaca, Reñaca 1, Reñaca 2, Reñaca 3, Reñaca 4, Reñaca 5, Playa Negra y La Boca. En tanto, 12 se encuentran en calidad de playas peligrosas, prohibidas para todo uso y son: Quintay playa chica, Quintay 2, Las Docas, Laguna Verde 3, Laguna Verde 2, Los Placeres (San Luis y Yolanda), Los Artistas, Casino, Arturo Prat, Cochoa Sur y Norte, Bahamas y Playa Naranja.

Este tipo de relieve es resultado de la acción de las quebradas costeras. Las principales quebradas poseen como característica el que son profundas en su cercanía a la desembocadura, estas separan los cerros Recreo, Placeres, Esperanza y Barón. Sobre el Plan de Valparaíso desembocan varias quebradas las cuales se disponen en forma radial y son angostas y profundas. Hacia el poniente de la comuna (entre Playa Ancha y Quebrada Verde) las quebradas son de corta extensión, angostas, profundas, de mucha pendiente y desembocan directamente al mar.

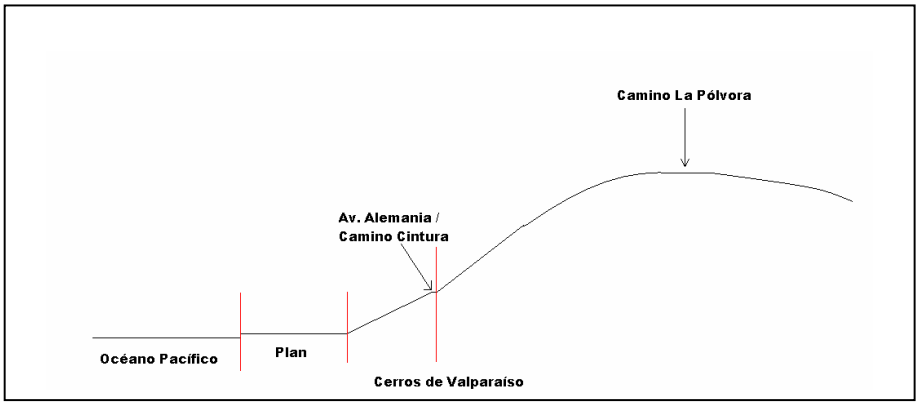
Fotografía 3. Playas Los Placeres y Torpederas



Los Placeres: Playa de gran extensión ubicada frente al cerro del mismo nombre y junto a la Caleta Portales. Torpederas: Playa resguardada de vientos y marejadas, localizada en el sector sur de la ciudad. Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

En tanto el Plano de Valparaíso corresponde a otra unidad geomorfológica, la cual se conformó a partir del relleno artificial de la base de los cerros de Valparaíso. De esta forma, la trama urbana de Valparaíso se dispone, en torno a una bahía abierta al norte, sobre una estrecha planicie costera y un "anfiteatro", conformado por cuarenta y dos cerros, abierto al Océano Pacífico. Este abanico de cerros se conecta al mar por un sistema de rutas y está surcado por un régimen de quebradas convergentes al Plan. Este hecho contribuye a darle a los cerros la condición de unidades independientes.

Esquema 1. Perfil Topográfico, ciudad de Valparaíso.



El esquema muestra un perfil en dirección norte – sur. Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a las pendientes del área en estudio y tal como se observa en el Mapa Pendientes, en superficie esta dominada por terrenos con pendientes moderadas (5 – 15%) mostrando un paisaje de este tipo principalmente en el área de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, alcanzando hasta la localidad de Placilla por el Noroeste y hacia las localidades de San Juan y El Batra (comuna de Casablanca) en dirección sur y suroeste.

Desde el embalse de La Cruz hacia el poniente en el valle del Estero El Sauce se aprecian mayores pendientes alcanzando una categoría de muy fuerte, ello lo constituyen dos pequeños cordones, el primero en dirección al sursuroeste disminuye paulatinamente el grado de las pendientes (fuerte). Desde este sector hacia el oeste las pendientes disminuyen llegando a la categoría de moderadas, permitiendo un nivel de asentamiento disperso de la población. Por otra parte, se observa una la zona de pendientes muy fuertes que se localiza entre el estero El Sauce y La Quebrada Salto del Agua.

Otra área que presenta pendientes en la categoría de muy fuertes es la que corresponde a la zona de acantilados, esta área se extiende desde la quebrada Las Lúcumas hasta Laguna Verde.

En cuanto a la ciudad de Valparaíso, en el Mapa de Pendientes se puede observar de manera clara la zona del plano, donde las pendientes clasifican como llanas o suaves.

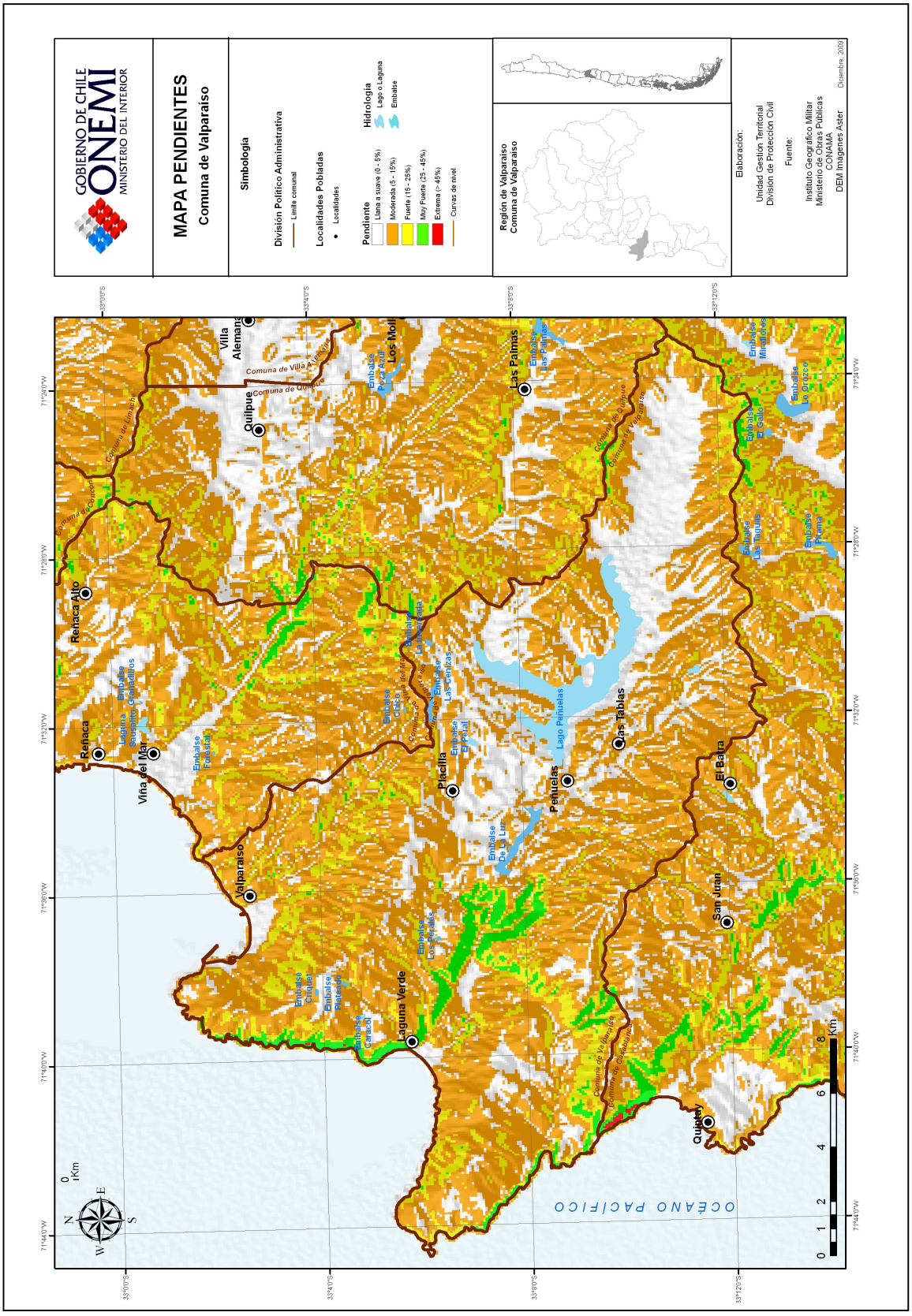
Un segundo aspecto relevante de mencionar es la exposición de las laderas (Mapa Exposición de Laderas), en términos generales, se pueden apreciar cinco franjas en sentido noroeste-sureste, donde comenzado desde el límite de la comuna de Valparaíso con la comuna de Viña del Mar, en la primera zona destacan las exposiciones sur, suroeste, oeste. En tanto en la zona que le sigue predominan las laderas con exposición norte, noreste, este, sureste. Lo cual indica que en el día, estas son las laderas que mayor exposición tienen.

Desde Playa Ancha, continuando por la zona de acantilados hasta Laguna Verde, desde allí en dirección a Lago Peñuelas, es posible identificar otra área similar a la primera descrita. Sin embargo, se puede realizar una subdivisión, en la zona de acantilados se observa claramente la alternancia entre exposición norte y sur, lo cual se explica por la

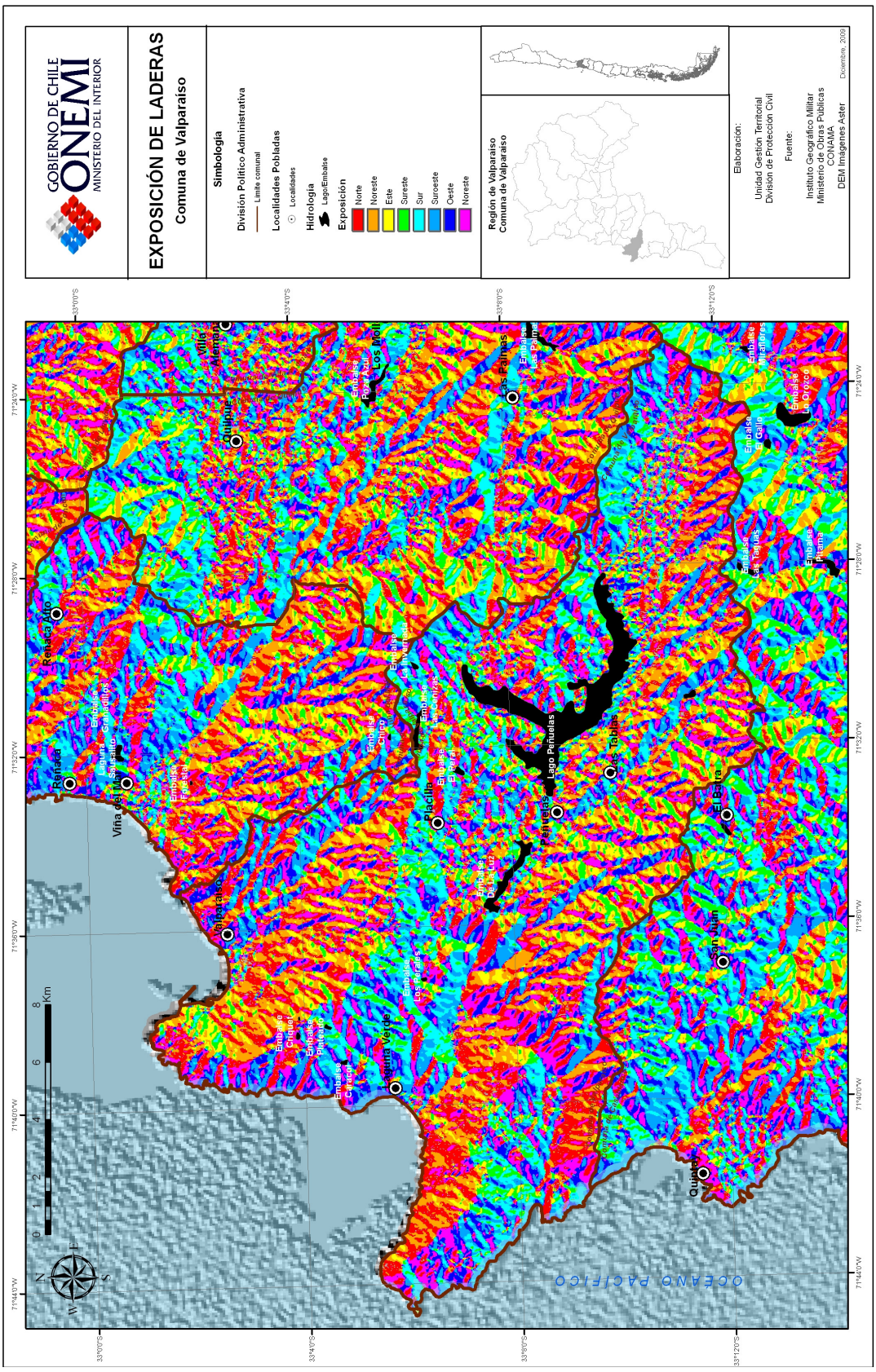
acción de las quebradas que han modelado el terreno. En tanto desde Laguna Verde destacan las laderas sureste, y sur, indicando que esta zona posee menos insolación.

Al sur de Lago Peñuelas se aprecia la dominancia de laderas este, sureste, las cuales son atravesadas por líneas en dirección noroeste – sureste donde predomina la exposición suroeste y oeste. Hacia la costa vuelven a destacar las laderas norte y noreste para finalizar en dirección a la comuna de Casablanca con dos franjas, la primera de ellas con laderas sureste, sur y la última –de menor extensión- con exposición norte, noreste.

Mapa 1. Pendiente, Comuna de Valparaíso



Mapa 2. Exposición de Laderas, Comuna de Valparaíso



1.2.2 Hidrografía

El sistema hidrológico de la comuna de Valparaíso se caracteriza por las cuencas costeras de Chile Central, las cuales son generadas al interior de la cordillera de la Costa y que siguen lineamientos estructurales. El régimen de las mismas es principalmente pluvial y tienen débiles estiajes de verano.

El área en estudio se localiza en el Interfluvio Aconcagua – Maipo, específicamente entre el estero de Viña del Mar y el de Casablanca donde existen pequeñas cuencas costeras que cortan el acantilado rocoso, que dan origen a playas como Laguna Verde, Las Docas y Quintay. Pero es la cuenca Lago Peñuelas la de primordial importancia en Valparaíso, ya que es la morfología de la misma la que define los límites de la comuna. Al mismo tiempo esta cuenca posee su propia alimentación de aguas lluvias lo cual permitió que el embalse Peñuelas haya sido fuente de abastecimiento de la comuna durante la primera mitad del siglo XX (Niemeyer y Cereceda, 1984).

Los cursos de agua más importantes corresponden a esteros (Mapa Hidrografía), los cuales según su caudal pueden jerarquizarse, como sigue:

- Estero El Sauce. Se forma a partir de la confluencia de una serie de quebradas en el sector El Sauce, y desemboca en Laguna Verde, Playa Grande de Laguna Verde.
- Estero Las tablas. Nace en sector Las Tablas y desemboca en el embalse La Luz (sector Peñuelas).
- Estero Curauma. Nace en el sector de Curaumilla y desemboca en Caleta Las Docas, al norte de Punta Verde Chica (sector El Encanto).

Para el año 1999 se contabilizaba como superficie comunal ocupada por cuerpos de agua 1.309,3 hectáreas, correspondiendo a un 4% de la superficie de la comuna. Cuerpos de agua de relevancia, como ríos, no existen, encontrándose sólo esteros y quebradas costeras e interiores de carácter esporádico.

De Playa Ancha hacia el sur se encuentran las siguientes quebradas costeras, exceptuando la Quebrada de La Pintura, todas ellas desembocan en el sector de los acantilados costeros.

- Quebrada de La Pintura, desemboca en la Caleta Torpederas.
- Quebrada La Tortuga, desemboca al sur de Punta Cardones.
- Quebrada Las Lúcumas, desemboca al sur de la quebrada La Tortuga
- Quebrada de La Fábrica, nace en el sector de Puertas Negras y desemboca al norte de quebrada Verde.
- Quebrada Verde, constituye el desagüe del embalse Criquet y desemboca al sur de la Quebrada La Fábrica.

La caracterización anterior corresponden al marco general, ya que hacia el área del plano de Valparaíso se pueden distinguir varias subcuencas e identificar un número importante de quebradas, muchas de las cuales han sufrido importantes cambios en su morfología, ello como resultado del crecimiento del área urbana de Valparaíso. Este proceso derivó en que la mayoría de los esteros que corrían por estas quebradas fueran abovedados y las quebradas se rellenaron conforme iba creciendo la población, dando paso a calles y avenidas, lo que produjo un cambio en la denominación primitiva de las mismas.

Estas quebradas y cauces naturales, aunque sin importancia hidrológica, adquieren importancia como cauces de escurrimiento de aguas superficiales en la ciudad. Estos cauces corresponden a: San Francisco, San Martín, Márquez, Aduana, Tomás Ramos, Melgarejo, Bellavista, Edwards, Carrera, Las Heras, Rodríguez, Av. Francia, Av. Uruguay y Av. Argentina.

En cuanto a los abovedamientos de las quebradas (se pueden apreciar los principales abovedamientos de quebradas en el Mapa Hidrografía), destacan:

Quebrada de los Bueyes: en la actualidad subida Taqueadero. Era el límite de los cerros Villaseca y Artillería, hoy ambos cerros han sido absorbidos por el cerro Playa Ancha.

Quebrada de Juan Gómez: ubicada entre los cerros Arrayán y Playa Ancha. En la actualidad es la subida Carampangue.

Fotografía 4. Subida Carampangue – Qda Juan Gómez



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada de San Francisco: es el límite de los cerros Chaparro y Cordillera por un lado, y San Francisco con cerro Toro por el otro.

Quebrada de San Agustín: separa los cerros Alegre y Cordillera. Se conoce como la avenida José Tomás Ramos.

Fotografía 5. Av. José Tomás Ramos – Qda. San Agustín



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Fotografía 6. Av. Elías – Qda Elías



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada de Elías: es el límite entre los cerros Cárcel, Alegre y Concepción. Actualmente es la avenida Elías y llega hasta la plaza Aníbal Pinto.

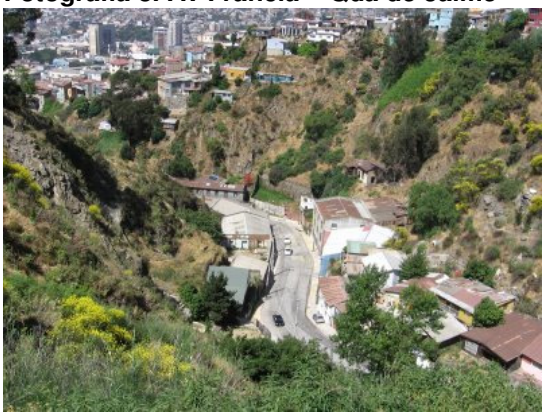
Fotografía 7. Subida Ecuador – Qda San Juan de Dios



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada San Juan de Dios: separa los cerros Jiménez y la Loma, San Juan de Dios y Yungay. Comienza en la avenida Alemania y llega hasta la plazuela Ecuador. En la actualidad se conoce como la subida Ecuador.

Fotografía 8. Av Francia – Qda de Jaime



Quebrada de Jaime: se conoce como avenida Francia y separa los cerros la Cruz y Monjas. El estero de Jaime cruzaba la ciudad hasta la caleta de Jaime, al borde de la playa.

Fotografía 9. Av. Santa Elena – Qda Los Lavados



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada de los Lavados: separa el cerro Merced del cerro Ramaditas. Actualmente se conoce como la avenida Santa Elena.

Quebrada de las Zorras: su nombre y el del estero que corría por su interior, proviene de la gran cantidad de zorros que existían en ese lugar. En la actualidad es la avenida José Santos Ossa, principal entrada a la ciudad de Valparaíso.

Fotografía 10. Av. José Santos Ossa – Qda Las Zorras



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada de las Palmas: separa los cerros Larraín y Lecheros. Hoy se conoce como la calle Eloy Alfaro.

Fotografía 11. Av. Yolanda – Qda La Cabritería



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

Quebrada de la Cabritería: por su interior corría un estero con arenas auríferas que desembocaba en la playa Yolanda. Separa los cerros Barón y Placeres.

Quebrada del Circo: se extiende desde la avenida Alemania hasta la Plaza de la Victoria, por calle Edwards. Actualmente se le conoce como "subida" Ferrari, y separa los cerros Florida del Bellavista. Es una de las de mayor pendiente de la ciudad.

Fotografía 12. Calle Edwards – Qda del Circo



Fuente: http://www.puertodemisamores.blogspot.com/

En cuanto a los lagos y embalses del sector, se puede mencionar que hacia el oriente de la comuna se encuentran los embalses La Invernada, Las Cenizas y El Peral, los cuales en conjunto desaguan en un sistema de quebradas, el cual luego da forma al estero El Sauce. Al sur están los embalses La Luz y Lago Peñuelas, este último es uno de los más importantes de la comuna. El Lago Peñuelas es en realidad un embalse construido entre los años 1895 y 1900, con el objeto de abastecer de agua potable los sectores altos de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, distantes unos 30 kilómetros al oeste.

De fácil acceso, desde la ruta 68 que une Santiago con Valparaíso y Viña del Mar. Hoy este lago forma parte de la Reserva Nacional Lago Peñuelas (creada en el año 1970), la cual abarca 9.260 hectáreas, donde el embalse está rodeado por suaves lomajes y cerros de poca altura (gochile, 2009).

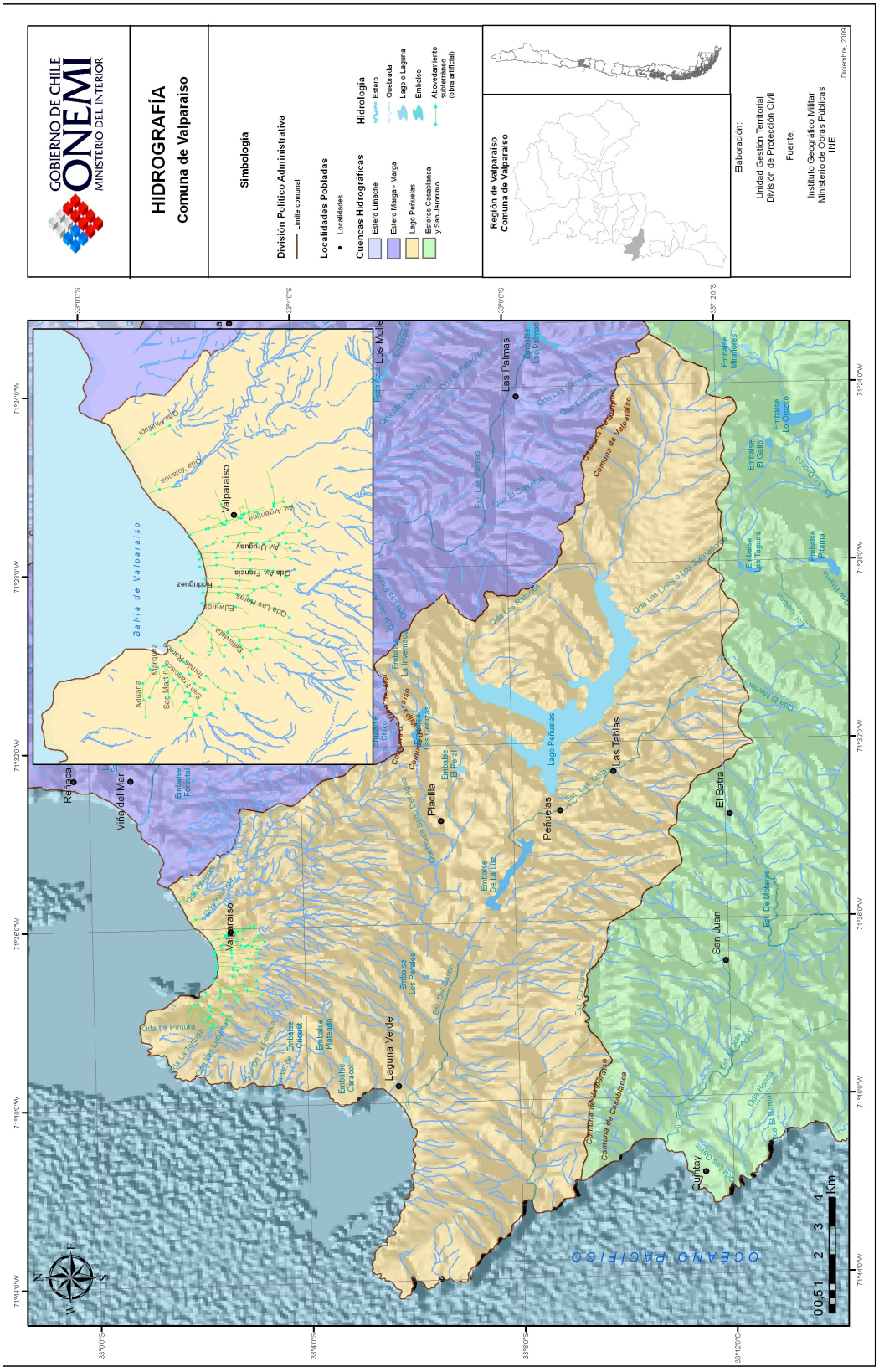
Fotografía 13. Reserva Nacional Lago Peñuelas



Esta Reserva Nacional fue declarada en 1959 parque nacional, hoy es reserva forestal desde 1970 y es administrada por CONAF. La Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación (UNESCO), en el año 1985, declaró como Reserva de la Biosfera a La Reserva Nacional Lago Peñuelas en conjunto con el Parque Nacional La Campana, por poseer dentro de su territorio ecosistemas representativos de la Zona Central de Chile. Fuente: http://www.tell.cl/ y http://www.visitchile.com

En el sector poniente de la comuna se encuentran tres embalses de tamaños menores a los ya mencionados, estos son: El Caracol, El Plateado y Criquet. En dirección al sur, se encuentran los embalses Los Perales y El Sauzal los cuales desaguan en el estero El Sauce.

Mapa 3. Hidrografía, Comuna de Valparaíso

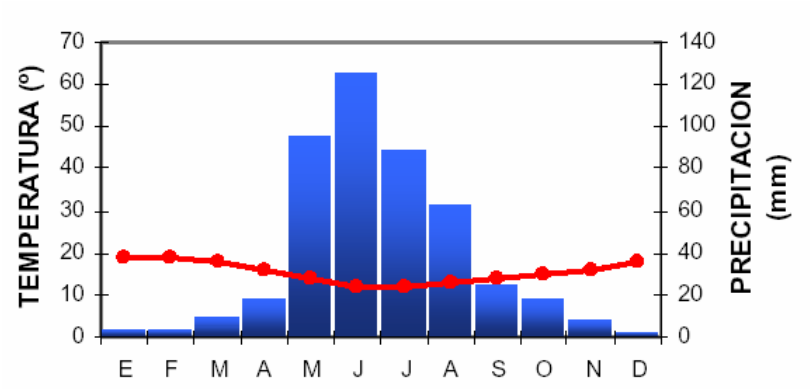


1.2.3 Climatología – Factores meteorológicos

El clima de la zona corresponde al tipo Mediterráneo templado cálido con lluvias invernales, temperaturas moderadas debido a la cercanía del mar y con una estación seca prolongada (7 a 8 meses) y gran nubosidad. Las terrazas marinas del interior (Placilla y Peñuelas) actúan como barreras a la influencia oceánica, generando situaciones de continentalidad relativa al distanciarse del litoral, donde uno de sus efectos es la disminución de la humedad relativa. En contraste se puede mencionar la ciudad de Valparaíso, donde se presenta de manera generalizada a lo largo del año una amplia cobertura de nubosidad baja matinal y la humedad relativa es elevada.

Los sectores alejados del litoral presentan variaciones térmicas diarias y estaciónales menos homogéneas a las registradas en áreas influenciadas por el océanos. La amplitud térmica influenciada por la contabilidad adquiere valores de 8º C en Quillota, 11º en Jahuel, 13º C en Los Andes y 5.6º C en Valparaíso. Notorias son las diferencias de amplitudes diarias, en esta última comuna, donde se registran en promedio 6.3º en Valparaíso, diferencia que crece en invierno llegando a 14º, ello puesto que en este periodo las masas de aire frías y húmedas de origen polar bajan la temperatura llegando incluso a valores bajo cero.

Gráfico 1. Climograma Estación Valparaíso (33º01'S 71º30'W)



Fuente: DGMCH, 2002

Las precipitaciones se concentran en el 80% en invierno, entre los meses de mayo y agosto. Raramente se producen nevadas en invierno. El relieve determina grandes diferencias en los registros pluviográficos, al favorecer u obstaculizar el paso del viento predominante del suroeste. Así por ejemplo, Valparaíso, a nivel regional, la costa presenta 370 mm de agua caída; Rodelillo en la parte alta de la planicie litoral, recibe más de 600 mm; Llay-llay en el interior 317 mm; luego disminuye a 230 mm y 270 mm en San Felipe y Los Andes respectivamente.

Respecto de las precipitaciones es importante destacar su anormalidad, pues hay importantes diferencia entre años lluviosos y años con sequía. En los inviernos más lluviosos puede precipitar hasta 10 veces más que en los inviernos con sequía. Contrastes similares pueden encontrarse a lo largo de un mismo año, pues las precipitaciones pueden concentrarse en períodos de dos a tres semanas, dejando el resto de la estación con déficit, lo que origina más problemas que beneficios. Otra punto importante es que las precipitaciones suelen producirse en períodos poco apropiados para la agricultura (Dirección Meteorológica de Chile, 2009).

Tal como se muestra en el Mapa Climático las precipitaciones aumentan desde la costa hacia el interior de la comuna, presentando una isoyeta promedio de 140mm en un periodo de 24hrs.

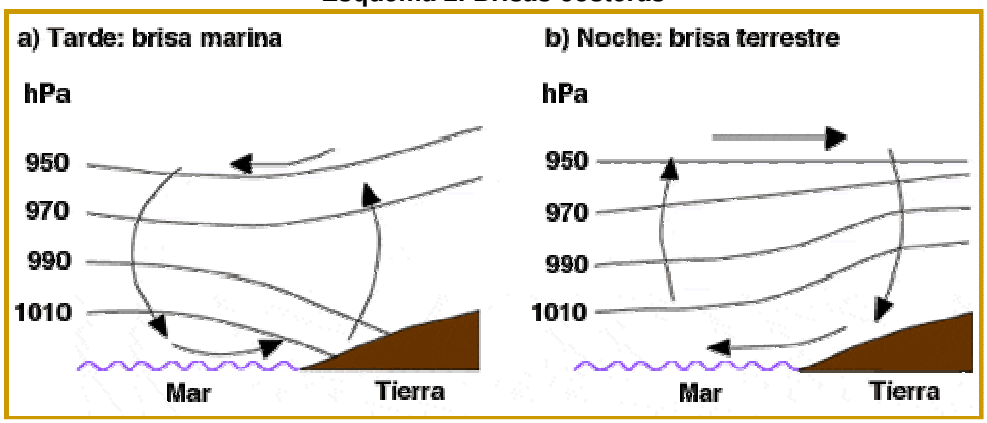
En relación a los vientos, los más fuertes se registran en las partes altas de las terrazas de abrasión, vientos moderados se registran en las riberas, en tanto en los fondos de valle y quebradas están protegidas. Los vientos del Este son frecuentes en la noche, debido al corredor natural que forma el Lago Peñuelas.

Lo anterior se explica, puesto que en las zonas costeras se desarrollan las denominadas brisas costeras (Esquema 2). Estas se originan por la desigual conducta térmica de las aguas y de las tierras. Mientras las tierras absorben y pierden energía muy rápidamente, las aguas lo hacen a menor velocidad. Ello se debe a que las aguas poseen un calor específico más alto y es necesario consumir mayor cantidad de energía para elevar su temperatura. Las tierras se enfrían más rápido ya que tienen un mayor poder de emisión. De esta manera se genera un flujo de aire condicionado por los centros de alta y baja

presión producidos por las diferencias térmicas diarias que se desarrollan en el mar y la costa.

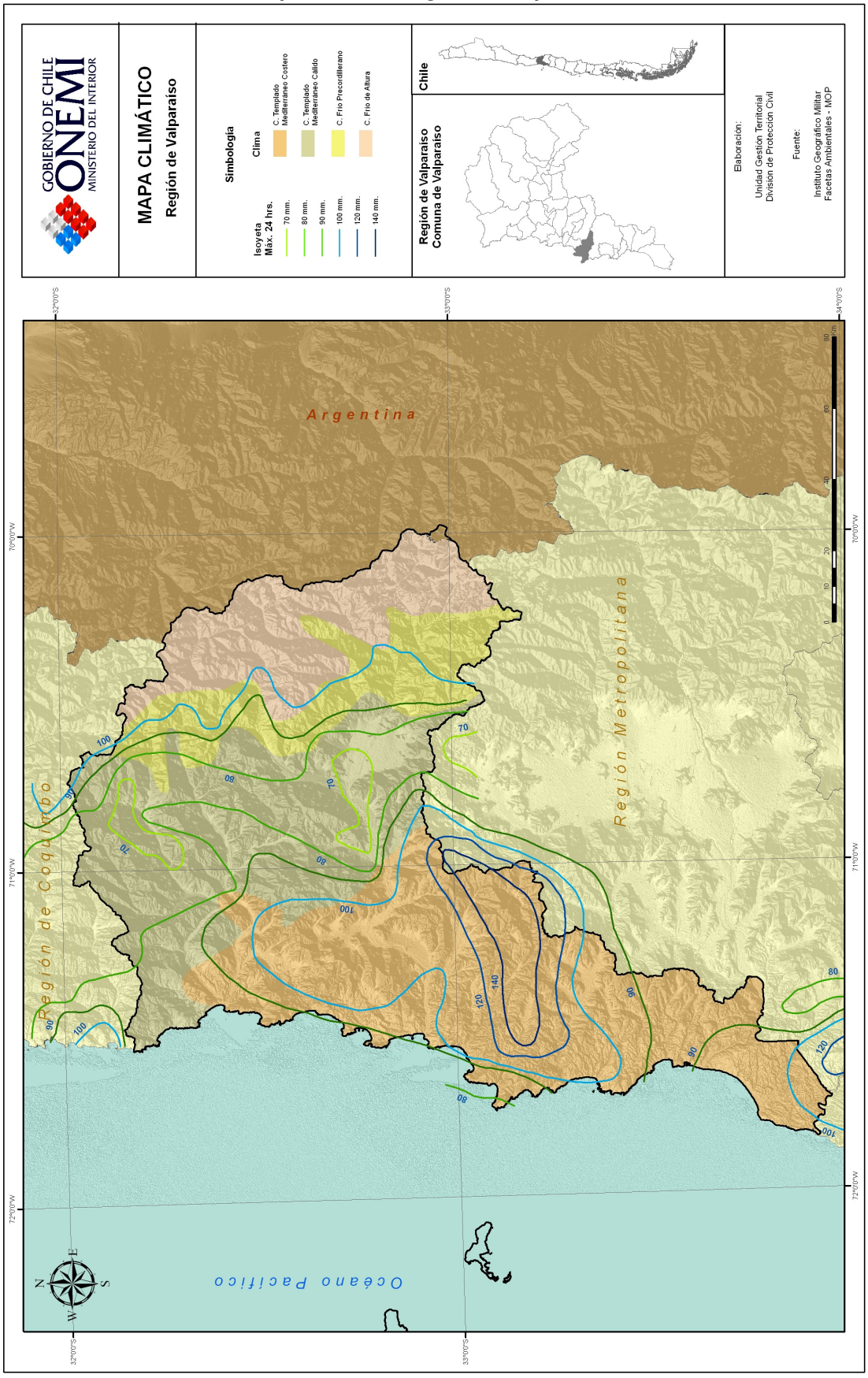
Así en el litoral y en este caso especifico, en las zonas próximas a la costa en la comuna de Valparaíso, durante el día el continente se calienta más rápido que el mar generando un centro de baja que condiciona un viento hacia el interior. En la noche, se produce el fenómeno inverso ya que la tierra irradia el calor acumulado durante el día y el mar presenta temperaturas más elevadas, atrayendo hacia sí el centro de baja. Consecuentemente, el viento cambia y se dirige del continente al mar.

Esquema 2. Brisas costeras



Fuente: López, Rubio y Cuadrat, 1992.

Mapa 4. Clima, Región de Valparaíso



1.2.4 Geología

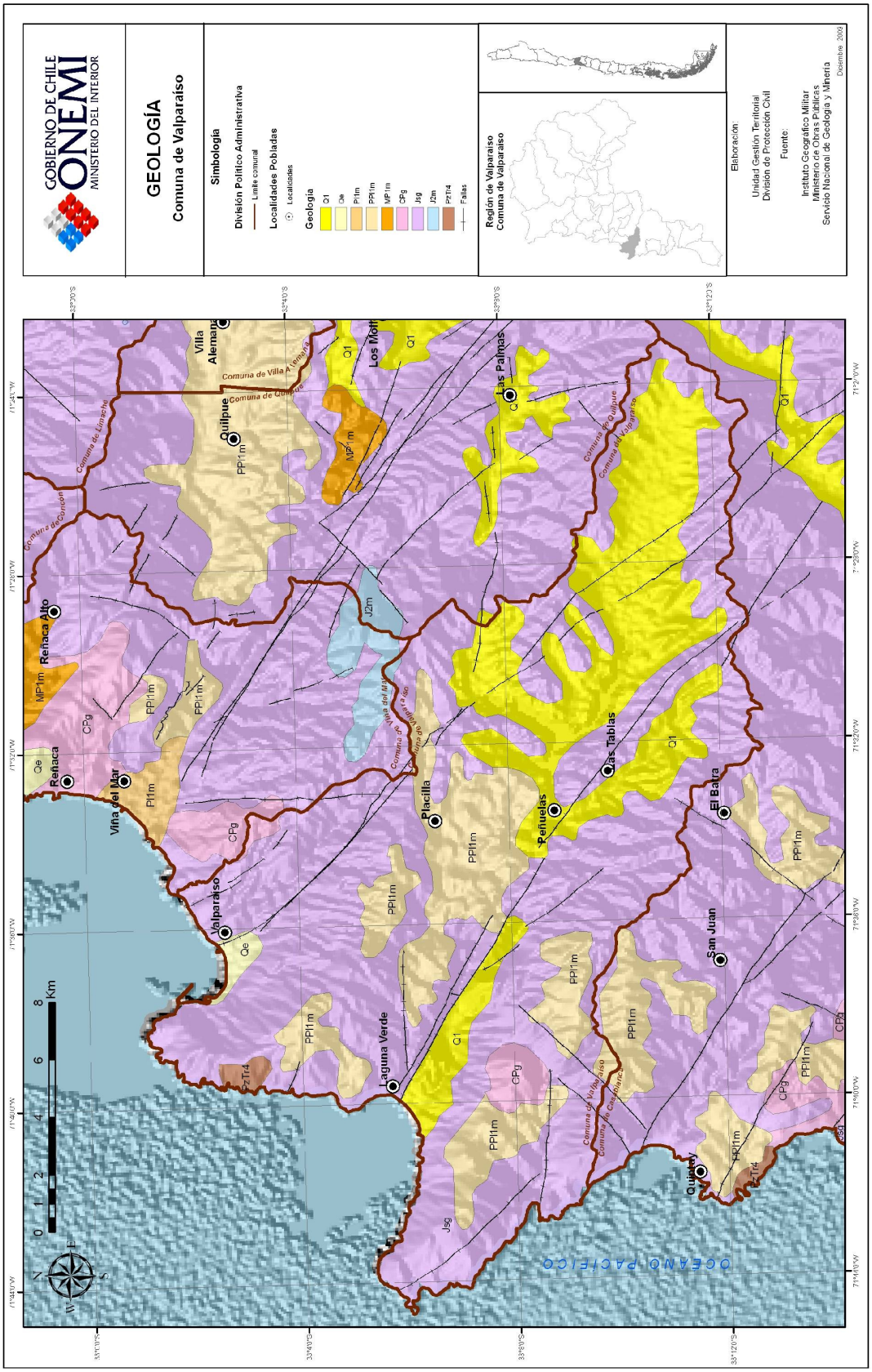
La tectónica del área donde se localiza se caracteriza por la existencia de dos dominios estructurales:

Dominio Occidental: con morfología de relieve maduro, suave, caracterizado por varios niveles de terrazas de abrasión, cuya altura varía entre los 100 y 500 m s.n.m. Está constituido por rocas del basamento plutónico-metamórfico de edad paleozoica-jurásica media, escasos remanentes de rocas sedimentarias del Cretácico Superior-Paleógeno de rumbo nor-noreste con inclinación de 15° hacia el oeste, y enclaves metamorfizados de la base de la secuencia jurásica. El basamento se encuentra cubierto en forma subhorizontal, por unidades sedimentarias marinas y continentales del Neógeno y, en parte, del Pleistoceno (hacia el Sur, Formación Navidad y Estratos de Potrero Alto). Predomina un sistema de estructuras en bloques, limitados por fallas noroeste y noreste, de desplazamiento vertical post-Plioceno sobreimpuesta a un movimiento de rumbo, con rotación de bloques, que en parte, afectan a las rocas cretácicas de la Cordillera de la Costa.

Dominio Oriental coincidente con un relieve abrupto y montañoso de la Cordillera de la Costa, que alcanza alturas de 2.000 m. Formado por rocas intrusivas del batolito cretácico, en parte jurásico, y secuencias volcano-sedimentarias del Jurásico al Cretácico Inferior (formaciones Ajial, Cerro Calera, Horqueta, Lo Prado y Veta Negra), que constituyen un bloque monoclinal de rumbo nor-noreste a nor-noroeste, cuyos estratos alcanzan una inclinación promedio de 40° hacia el este, y localmente los 70°E, debido a flexuras y pliegues asociados a fallas o bordes de intrusivos. Las estructuras principales consisten en fallas nor-noreste a noroeste y norte-sur con pequeños desplazamientos de rumbo, los cuales se reconocen cuando las fallas afectan a las secuencias estratificadas. Movimientos tectónicos, posiblemente post-pliocénicos, se manifiestan en inversiones hacia el este de la red de drenaje, como en el caso del Estero Puangue (SERNAGEOMIN, 1996).

El detalle de la geología de la comuna de Valparaíso se pude observar en el mapa Geología y complementar con el anexo 1.

Mapa 5. Geología, Comuna de Valparaíso



1.2.5 Suelos

Los factores que condicionan el origen y desarrollo de los suelos en Chile, son principalmente la temperatura, las precipitaciones, las zonas vegetacionales y la geología.

La serie de suelo que compromete el área de estudio corresponde a la Serie Lo Vásquez, que forma parte de la Familia franca fina, mixta, térmica de los Ultic Haploxeralfs o Alfisol Estos suelos son derivados de rocas graníticas provenientes de la cordillera de la Costa de la Región Central con características de moderada profundidad. Los materiales se encuentran bien estructurados en los primeros 40 a 60 cm y no presentan estructuras en profundidad (I. Municipalidad de Valparaíso, 2002). Esta serie de suelo presenta distintas características respecto de las condiciones de drenaje interno, permeabilidad y escurrimiento superficial, lo que a su vez está relacionado con los usos y coberturas existentes en el área de estudio.

Capacidad de uso:

Según el catastro del Servicio Agrícola y Ganadero (I. Municipalidad de Valparaíso, 2002), las clases de usos existentes de acuerdo a la capacidad de uso del suelo en la comuna de Valparaíso (Mapa Capacidad de Uso del Suelo) corresponden a:

Clase A III – IV

Los suelos A son suelos moderadamente profundos de textura franco-arcillo-arenosa tanto en superficie como en profundidad. Son moderadamente bien drenados y suavemente inclinados, aptos para chacra y cultivos anuales. Este tipo de suelo se presenta en pequeños valles que actualmente se usan con fines ganadero, agrícola o forestal.

En este caso no está clara la clasificación del suelo, variando ésta de III a IV en capacidad de uso. Los suelos clase III presentan algunas limitaciones que restringen la elección de los cultivos. Estas limitaciones son las siguientes: topografía moderadamente ondulada que restringe el regadío; estructura y textura desfavorable, y humedad que limita el desarrollo radicular. Este suelo requiere prácticas moderadas de conservación y manejo. Por otra parte, los suelos clase IV presentan severas limitaciones de uso, y requieren cuidadosas prácticas de manejo y conservación.

Estos suelos se encuentran en tres sectores de la comuna:
- Sector estero El Sauce, con un 0,6 % de la superficie comunal.
- Sector entre quebrada Los Ratones y límite comunal, con un 0,4 % de la superficie comunal.
- Sector estero Las Tablas, con un 1,3 % de la superficie comunal.

En total para los tres sectores esta clase de suelo comprende un 2,3 % de la superficie total de la comuna.

Clase B IV

Los suelos B presentan características similares a los suelos A, aunque con una topografía más abrupta y problemas de drenaje. Son moderadamente profundos a delgados (70 a 30 cm).

En cuanto a la capacidad de uso, la clase IV se refiere a suelos arables aptos para cultivos anuales, chacra de hortalizas y algo de ganadería.

Este suelo se encuentra en el sector Peñuelas, El Maitenal y La Engorda, con un 3,8 % de la superficie total comunal.

Clase Ce VI

Los suelos Ce corresponden a cerros con más de un 25% de pendiente, de origen granítico, muy erosionados y de textura superficial franco - arenosa a franco - arcillo – arenosa.

En cuanto a la capacidad de uso, la clase VI se refiere a suelos inadecuados para el cultivo y su uso está limitado para pastos y forestales. Presentan limitaciones que no pueden ser corregidas tales como: pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad a erosión severa, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, baja retención de humedad y alto contenido de sales.

Actualmente en la comuna se utilizan para forestación de pino insigne y eucaliptus, y ganadería. Son suelos con limitaciones muy severas inadecuados para el cultivo.

Este tipo de suelo se encuentra en cuatro sectores de la comuna:
- Sector sur, en Los Molles Negros. Abarca un 2,3 % de la superficie total comunal.
- Sector nororiente del Lago Peñuelas. Comprende un 18 % de la superficie comunal.
- Sector El Sauzal, al sureste de Laguna Verde. Aproximadamente un 0.6 % de la superficie total de la comuna.
- Sector norte de Curaumilla, con un 1,5 % de la superficie comunal.
En total estos suelos comprenden un 22,5 % de la comuna.

Clase Ce VI e
Son suelos con características y usos similares a los suelos Ce VI, pero presentan niveles severos de erosión. Se encuentran en el sector sur de la comuna, entre el cerro Pichicura y El Sauce, con un 0,9 % de la superficie total comunal.

Clase Ce 1 VII e
Los suelos Ce corresponden a cerros con más de un 25% de pendiente, con suelos de origen granítico muy erosionados de textura superficial franco - arenosa a franco - arcillo – arenosa.

El uso de estos suelos es para forestación de pino insigne y eucaliptus, y ganadería. Son suelos con limitaciones muy severas inadecuados para el cultivo.

Esta clase de suelos se encuentra en dos sectores de la comuna:
- Sector norte, entre Placilla y zona urbana de Valparaíso. Corresponde al sector de cerros costeros adyacente a la zona urbana de Valparaíso. Abarca aproximadamente el 16 % de la superficie comunal.
- Sector sur, entre El Sauce, Embalse La Cruz, Estero Las Tablas y La engorda hacia el norte, y el límite comunal hacia el sur. Abarca aproximadamente un 24,3% de la superficie comunal.
En total esta clase de suelo está presente en un 40,3 % de la comuna.

Clase Ce 1 VII
Corresponde a suelos con características similares al Ce 1 VII, pero menos erosionados.
Este tipo de suelo está presente en dos sectores de la comuna:

-Sector poniente, entre la costa, Estero El Sauce y Punta Verde. Abarca aproximadamente un 9% de la superficie comunal.
- Sector oriente, entre el embalse La Invernada, embalse Las Cenizas y el límite comunal, y por otra parte, entre el Paso de La Vieja, Las Romazas y el límite comunal. Comprende alrededor de un 4 % de la superficie total comunal.

En total, esta clase de suelo está presente en un 13 % de la comuna.

Clase Ms1 VIII

El suelo Ms1 Corresponde a arenales costeros. En cuanto a la capacidad de uso, la clase VIII se refiere a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado a la mantención de vida silvestre, recreación y proyección de hoyas hidrográficas. Se encuentran arenales en la Playa Laguna Verde, con un 0,3 % de la superficie total comunal.

Clase Ms2 VIII

Corresponde a acantilados de borde costero con pendiente mayor a un 45%. En cuanto a la capacidad de uso, la clase VIII se refiere a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado a la mantención de vida silvestre, recreación y proyección de hoyas hidrográficas.

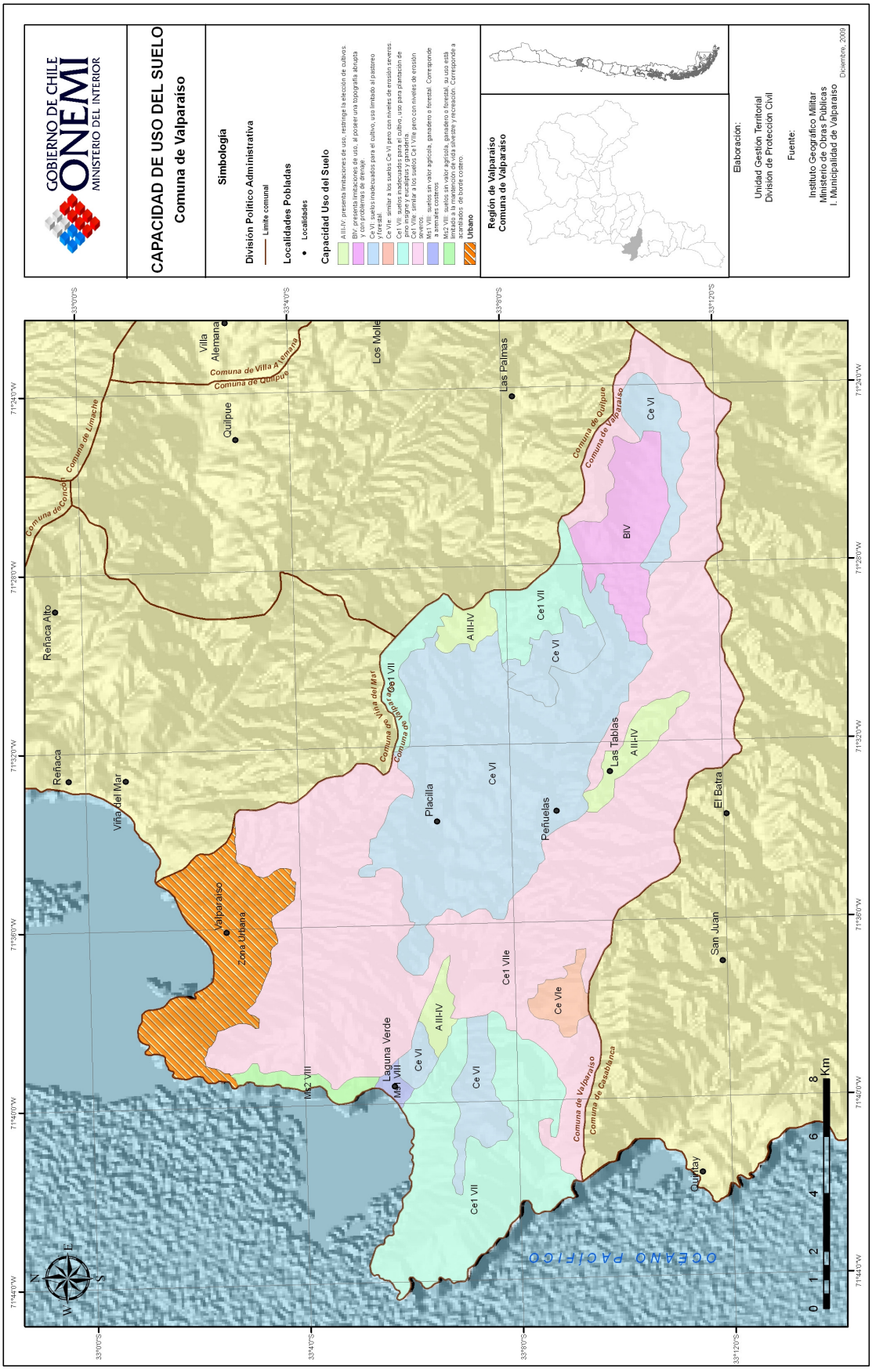
En la comuna los acantilados se encuentran entre Laguna Verde y Punta Cardones, con un 0,9 % de la superficie total comunal.

Suelo urbano

El suelo urbano incluye los sectores de la ciudad de Valparaíso y Placilla de Peñuelas. Ambos abarcan aproximadamente un 6,7 % de la superficie comunal.

En general los suelos de la comuna son de escasa aptitud agrícola, predominando el uso forestal. Se puede encontrar un alto porcentaje de suelos muy erosionados (40 %) y un porcentaje importante de suelos pobres y bastante erosionados muy susceptibles de sufrir también niveles severos de erosión (35 %).

Mapa 6. Capacidad Uso del Suelo, Comuna de Valparaíso



1.2.6 Cobertura Vegetal y Fauna

La Región de Valparaíso está inserta en la denominada zona del Matorral Mediterráneo o Zona Mesomórfica de Chile. Los hábitats ecológicos más frecuentes de esta zona son: la faja costera, el valle central o depresión intermedia y la Cordillera de Los Andes.

La comuna de Valparaíso es parte de la Faja Costera, zona que presenta un clima Mediterráneo más suave y húmedo producto del efecto regulador del mar. En términos de la variabilidad de flora y fauna, dentro de la faja costera en la que se inserta la comuna de Valparaíso se pueden considerar los siguientes hábitats ecológicos (I. Municipalidad de Valparaíso 2006):

- El litoral propiamente tal: zonas rocosas y arenosas.
- Quebradas costeras.
  Planicies costeras.
  Cerros que miran al mar.
- Cerros interiores: laderas de exposición sur, laderas de exposición norte y quebradas.

Tabla 1. Hábitats Ecológicos, Comuna de Valparaíso

Hábitats	Características	Flora
Litoral: Entre el límite de la marea alta y algunos metros hacia el interior está el llamado Cordón Vegetal Terrestre del Litoral.	lugares rocosos, que mantienen alguna humedad y tierra vegetal	Abundantes especies como la Doquilla, los oxalis, las cactáceas, las sosas, los chaguales, chagualillos, y muchas especies anuales.
	playas y arenales muestran una flora particular adaptada a condiciones extremas como son: terrenos muy pobres, altas temperaturas y alta salinidad	Aquí se encuentran especies como la Doca, la Franseria, los Suspiros del mar, el Cuerno de cabra y especies de senecios, estos últimos de origen chileno.
Quebradas costeras	Bosques autóctonos densos	Formados con especies como bellotos, peumos, arrayanes, petras, maquis, enredaderas, helechos y musgos. También en estas quebradas se encontraba la Palma chilena, actualmente muy explotada para la extracción de miel y presente sólo en algunas quebradas. Todas estas especies son de origen chileno
▪ **Planicies costeras:**	Cubierta densa de pequeños árboles, arbustos y hierbas perennes y anuales	Son representativas especies como el Colliguay, Boldo, Quilo, Huingán, Maitén, Quebracho y Romerillo entre los arbustos, y huillis y maripositas entre las herbáceas

▪ **Laderas que miran al mar**	Ambiente muy especial para la vegetación, por: la acción de la brisa marina, muchas veces cargada de sal; los vientos fuertes; la humedad constante y la temperatura más o menos regular durante todo el año.	Se puede encontrar arbustos como el Molle, la Manzanilla cimarrona, el Palo de yegua, la Maravilla del campo, la Salvia blanca; una serie de herbáceas anuales y perennes como huillis, añañucas, orquídeas, capachitos, etc.; y algunas especies suculentas como cactos y chaguales
Cerros interiores	Laderas sombrías y en las quebradas, en las que la humedad es abundante y los suelos más ricos	Se encuentran especies como el Peumo, Boldo, Litre, Maitén y asociaciones de Culén.
	Laderas de solana	Se encuentran especies como los chaguales, los cactos columnares, y arbustos xerófitos, generalmente muy espinosos, como el Trevu, el Tralhuén, el Crucero, el Hañil, el Mira mira, y el Espino. Durante la época primaveral entre estos se desarrolla un abundante tapiz herbáceo formado por gramíneas, huillis, añañucas, azulillos, alstroemerias, etc.
Zona urbana		Presenta cubierta vegetal herbácea propia de zonas erosionadas

Fuente: Plan De Desarrollo Comunal De Valparaíso. Diagnóstico Comunal. I. Municipalidad de Valparaíso, año 2002.

Como es característico la flora está relacionada y determina la existencia y condición de la fauna. Esta interrelación, en el área de estudio se puede observar en distintas áreas de interés, entre las que destacan:

Tabla 2. Áreas de Interés, Comuna de Valparaíso

Áreas de interés	Flora	Fauna
Reserva Nacional Lago Peñuelas El paisaje original ha sido fuertemente intervenido principalmente por plantaciones de especies nativas e introducidas. Para el año 1986 la reserva estaba cubierta de vegetación exótica en una superficie aproximada de 2.473 ha, equivalente a un 27 % del total.	Bosque Esclerófilo Mixto. Su estado más común es el de matorral arborescente de Boldo (*Peumus boldus*), Litre (*Lithraea caustica*), Peumo (*Cryptocaria alba)*, Quillay (*Quillaja saponaria)*, y arbustos como Tevo (*Trevoa trinervis*), Corontillo (*Escallonia pulverulenta*), Palo negro (*Podanthus mitiqui)*, Salvia macho (*Eupatorium salvia*), Oreganillo (*Satureja guilliesii)* y otras. Matorral ripiario. Formación que se encuentra bordeando el lago y esteros de activación invernal, y que se ubica además en sectores bajos, inundados por las subidas de nivel del lago. Sus especies más características son Culén (*Psoralea glandulosa*) y Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), además de *Rosa rubiginosa*, *Baccharis sp*, juncos y plantas acuáticas. Bosque y matorral espinoso caducifolio. Esta comunidad ha sido fuertemente alterada producto de su explotación con el fin de obtener leña y carbón, quedando un matorral alto de Espino (*Acacia caven*).	Fauna íctica: Existen 7 especies de peces, de los cuales el pejerrey argentino es el que mejor soporta la presión humana Avifauna: se registran 110 especies diferentes, siendo el área de mayor concentración la zona ribereña con 59 especies, donde se albergarían las aves más representativas de los ambientes acuáticos y ribereños de Chile central. Destacan por su densidad las Taguas, Pato real, Pato jergón grande, Yeco, Pato rana, y Huala. Entre las especies de patos se pueden mencionar el Pato real, Pato jergón grande y Pato cuchara. Mamíferos: existen 10 especies de roedores y 2 de lagomorfos entre los que destacan el Gato Colocolo (*Felis colocolo*), Quique (*Galictus cuja*) muy útil para control de plagas de conejos, liebres y ratas, Chingue (*Conepatus chinga*), y los zorros Culpeo, buen controlador de roedores, y Chilla (*Canis culpaeus y C.griseus*). También se pueden mencionar otras especies de mamíferos tales como ratón Chinchilla común (*Abrocoma bennetti*), ratón Lanudo común (*Abrothrix longipilis*), Ratoncito olivaceo (*Abrothrix olivaceus*), Ratón topo del matorral (*Chelemys megalonyx*), Degú de los matorrales (*Octodon lunatus*), Ratón de los espinos (*Oligoryzomis longicaudatus*), Lauchita de Darwin (*Phyllotis darwini*), Rata común (*Rattus rattus*), Cururo (*Spalacopus cyanus*) y Llaca (*Thylamys elegans*). De estas especies, el Quique se encuentra en la categoría Vulnerable de conservación, y el Gato colocolo en la categoría de Peligro.
El Colorado Sector El Colorado del Camino La Pólvora	Comunidad boscosa de Tayú o Palo santo, formada por Palo santo principalmente, y también por especies esclerófilas como Boldo, Peumo, Naranjillo y Coligue. En una ladera de exposición sur este bosque aún se encuentra en buen estado de conservación. Comunidad boscosa de Peumo y Molle. Predominan estas dos especies acompañadas por otras	

	como Boldo, Maqui y Tabaco del Diablo. Este bosque está muy desestructurado y sólo quedan rodales muy pequeños de no más de media hectárea.	
Estero El Sauce En este sector se está llevando a cabo una actividad no regulada de extracción de áridos, que una vez concluida puede derivar en un embancamiento del Estero El Sauce a raíz del arrastre del suelo erosionado	En el curso alto del estero existe una serie de quebradas que presentan flora típica de las quebradas costeras.	
Cuesta Balmaceda	En este sector se está llevando a cabo una actividad no regulada de extracción de áridos, que una vez concluida puede derivar en un embancamiento del Estero El Sauce a raíz del arrastre del suelo erosionado	
Palmares de Santos Ossa	Aquí existe la población más importante de Palma chilena en la comuna. Aunque cada uno de los ejemplares de palma está bajo protección, el sector no está vigilado y grupos de particulares constantemente se encuentran extrayendo los frutos de este árbol (coquitos), lo que no sólo deteriora un ecosistema ya muy degradado, sino que puede afectar especies que se alimentan de estos frutos	En esta zona destaca el ratón Degu, roedor nativo muy importante como controlador de plagas.
Acantilados y quebradas de Laguna Verde	Este sector presentaba características de ambiente relicto, destacando la presencia de especies como el Lúcumo silvestre (Pouteria splendens), propia del litoral ubicado entre Los Vilos y Valparaíso, y considerada en peligro de extinción. Hoy se teme que diversas actividades humanas hayan destruido este ambiente relicto de la comuna.	

Fuente: Plan De Desarrollo Comunal De Valparaíso. Diagnóstico Comunal. I. Municipalidad de Valparaíso, año 2002.

Los sitios antes mencionados presentan interés puesto albergan flora y fauna característica de la zona central de Chile, representando una importante biodiversidad. En este marco la protección de estos medios es fundamental.

A nivel regional, la región de Valparaíso posee aproximadamente 2.000 especies de plantas vasculares. De acuerdo a la información de CONAF, 130 de ellas están amenazadas por causas antrópicas y naturales, correspondiendo a 48 Geófitas (Planta que aguanta la sequía veraniega dejando secar la parte que está por encima del suelo y sobrevive con su órgano subterráneo de almacenamiento -bulbo, cormo, rizoma o tubérculo-) incluidas 7 Orquídeas, 20 Pteridofitas, 19 arbustos, 16 Cactáceas, 13 árboles, 10 Bromeliáceas, 2 trepadoras, 1 planta acojinada y 1 palma. El arbusto Avellanita bustillosi está extinguido en su hábitat de la V Región, este crecía en la parte alta de la cuenca del Marga-Marga, (hoy permanece solo una pequeña población en las cercanías de la Laguna de Aculeo) y 16 están en peligro de extinción, de estas la mayoría son Geófitas (seis). En las plantas no vasculares, Quilhot, W. et al. (1998) determinaron categorías de conservación para Líquenes nativos de Chile, de ese listado 20 pertenecen a la V Región y el Archipiélago de Juan Fernández en distintos grados de amenaza (CONAF, 2009).

Fotografía 14. Eriosyce curvispina var. tuberisulcata (Jacobi) Kattermann



Estado de Conservación: PELIGRO. Del sub-género Horridocactus, posee espinas muy gruesas aleznadas, solo levemente curvadas hacia arriba, hasta 25 mm. de largo y flores rojas a menudo sin líneas en el medio. Fotografía Reserva Nacional Lago Peñuelas, año 2003. Fuente: CONAF, 2009.

Fotografía 15. *Adesmia balsamica* Bert. ex Savi



Estado de Conservacióno: RARA. Nombre común "Paramela de Puangue". Arbusto endémico de la V Región de Chile, representa un ejemplo de los endemismos del género Adesmia de Chile Central se trata de una especie que presenta una restringida área de distribución y escasa información específica obtenida antiguamente. Con frecuencia esta especie se encuentra en la zona de Rodelillo, hacia los Palmares y en el área sur de Placilla hacia el estero el Sauce, siempre formando poblaciones puras, o asociada a Quila chica y en algunas partes a Myrceugenia rufa, las formaciones puras son densas y pueden abarcar unos 5.000 m2 o mas, los individuos mayores alcanzan 3 m de altura. Fotografía sector estero Curaumilla hacia Laguna Verde, año 2002. Fuente: CONAF, 2009.

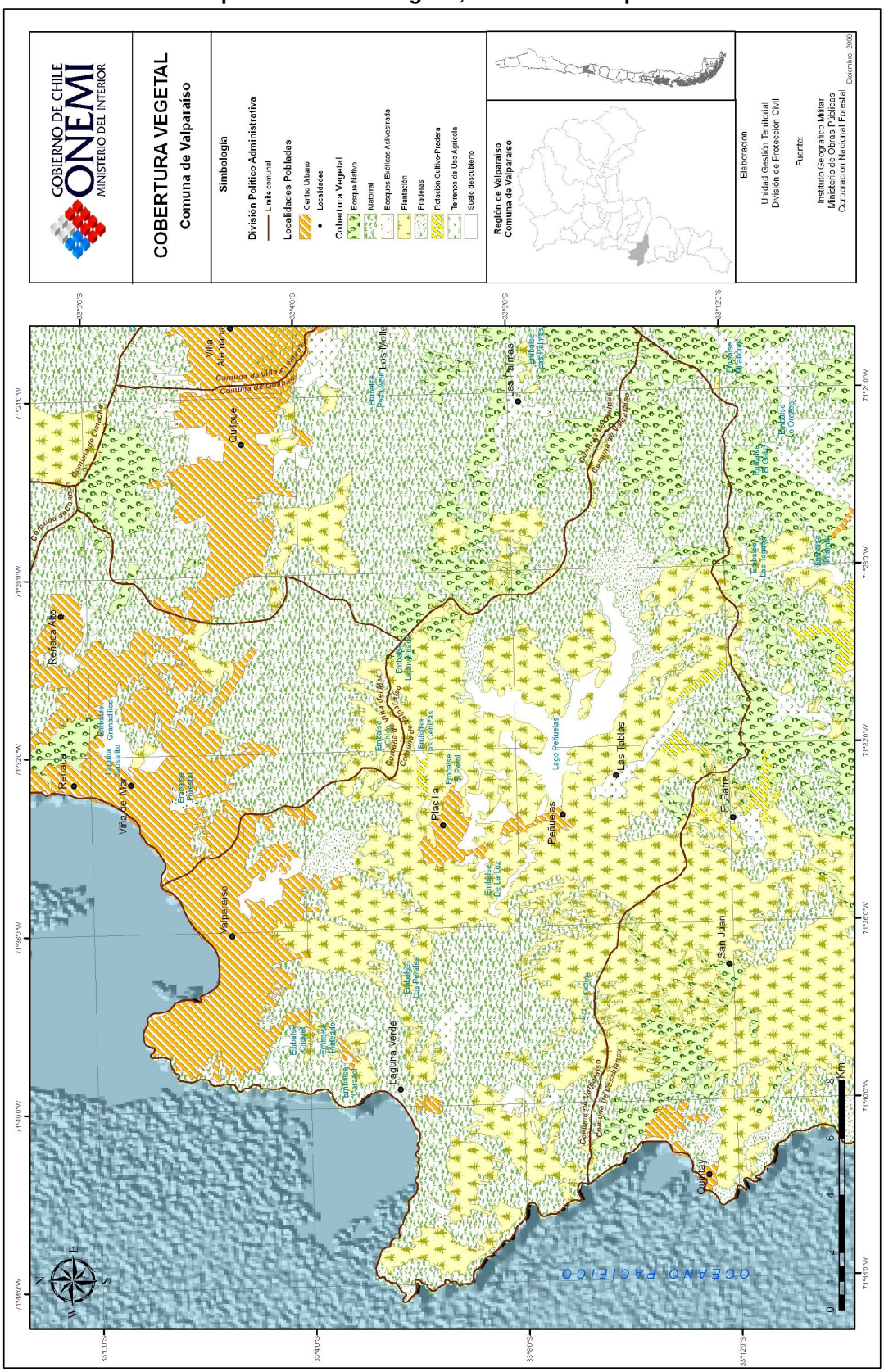
Fotografía 16. Adesmia loudonia H. et A.



Estado de Conservacióno: ESCASA. Habita los cerros costeros de Valparaíso (Rodelillo, Camino La Pólvora, quebradas tributarias del estero El Sauce en Laguna Verde, acantilados de Playa Ancha, Casablanca, cima Cuesta Colliguay), San Antonio. Aunque las poblaciones son de menor número de contingente que Adesmia balsamica presenta una distribución mayor habitando ambientes costeros e interiores. Se caracteriza por tener ramas colgantes, hojas densamente pubescentes de color gris brillante, que se ubican en rosetas hacia la punta de las ramas, donde nacen las flores de un amarillo intenso. Su tamaño varía desde plantas casi rastreras, cuando crecen a orilla de costa sometidas a los vientos litorales hasta 2,5 m de altura, en lugares mas protegidos. Se asocia a poblaciones de orquídeas. Especie de gran potencial ornamental.Fotografía camino La Pólvora, 2002. Fuente: CONAF, 209.

Otro de los efectos de la intervención del hombre es la incorporación de nuevas especies y el cambio en los usos del suelo. Respecto a lo primero cabe mencionar que también hay zonas con bosque de explotación introducidos de pino y eucaliptos. De estos se menciona que no son aptos para la convivencia de usos urbanos, tanto por su combustibilidad, como su efecto de aleolopatía que produce en el suelo y por su condición de arraigamiento débil lo cual los hace propenso a caídas. Las distintas coberturas vegetales se pueden observar en el mapa siguiente:

Mapa 7. Cobertura Vegetal, Comuna de Valparaíso



1.3 Marco Antrópico

1.3.1 Historia de Valparaíso

Valparaíso no fue fundado, sólo nombrado por los españoles, por allá por el siglo XVI. Pequeña aldea olvidada, luego puerto de la capital del Reino, Valparaíso creció lentamente, sorteando ataques de piratas.

La Independencia de Chile y el libre comercio decretado son el impulso inicial para que Valparaíso llegue a ser puerto principal del Pacífico Sur, con el Estrecho de Magallanes como único paso entre los océanos.

Ciudad pionera y elegante, polo comercial y atracción de santiaguinos, pobres del campo e inmigrantes de todo el mundo. Valparaíso de los marineros que vienen y se van, la loca bohemia del puerto, que dicen, era como llegar a Nueva York. Pero se abre el canal de Panamá, se descubre el salitre sintético, cierran bancos y comercios y muchos emigran. A Valparaíso le dura el vuelo hasta que la máquina reemplaza al estibador y llega la crisis definitiva. La ciudad empieza a caerse a pedazos y se instala la pobreza.

Pero tal como se reconstruyó tras bombardeos, inundaciones, incendios y terremotos, Valparaíso saca fuerzas. Detenida en su esplendor, la ciudad es valiosa a los ojos de un mundo modernizado y global, que busca la comunidad perdida, el sabor de lo gastado, la historia en los trazos de las ciudades.

Desde el 2003 la Ciudad de Valparaíso cuenta con un Sitio Patrimonio de la Humanidad y sus habitantes ponen todo su empeño, quieren creer que empieza el renacer (Portal: Ciudad de Valparaíso, SUBDERE, 2009).

1.3.2 Uso del Suelo

La comuna de Valparaíso presenta una bajo porcentaje de ocupación urbana, la cual llega a 3.064,4ha. Por el contrario el uso de mayor importancia corresponde a la ocupación forestal. De este un alto porcentaje corresponde a plantaciones con cerca de 11.199,7ha. La superficie no urbana ha sufrido importantes alteraciones con lo cual ha perdido la calidad de sus suelos al perder vegetación nativa con el consiguiente riesgo de erosión.

Tabla 3. Usos del suelo, Comuna de Valparaíso

Uso	Hectáreas
Áreas urbanas e industriales	3.064,4
Terrenos agrícolas	590,5
Praderas y matorrales	13.481,5
Bosques exóticos	11.199,7
Bosque nativo ▪ Renoval (807,5) ▪ Bosque achaparrados (728,8)	1.536,3
Áreas desprovistas de vegetación	33,4
Cuerpos de agua	1.309,3
Total Superficie	**31.215,1**

Fuente: Plan de Desarrollo Comunal de Valparaíso. Diagnóstico Comunal. 2002.

Del total de la superficie ocupada por bosques el 89,7% corresponde a terrenos plantados con especies exóticas. En tanto el bosque nativo se limita a manchones en el sector de Cuesta Balmaceda.

En cuanto a los distintos usos que se dan en el área urbana se puede mencionar que en el plan de Valparaíso, reside el 5% de la población y en ella se desarrollan el 80% de las actividades productoras de bienes y servicios, albergando el equipamiento urbano. Mientras en los cerros, reside el 95% de la población y alrededor del 15% de las actividades productoras de bienes y servicios, limitándose sólo a un equipamiento de tipo vecinal.

Tal como se ha mencionado, en el presente documento, la morfología urbana de Valparaíso adquiere características muy especiales, debido a su accidentada topografía, que ha representado un elemento determinante en su existencia y proceso de desarrollo.

Igualmente, le ha conferido un carácter especial, ya sea en su forma física y su estructura urbana, como en su vida socio-cultural (Morfología Urbana de Valparaíso, 2009).

1.3.3 Población, Accesibilidad y Actividad Económica

Tal como ya se ha mencionado, la comuna de Valparaíso concentra más del 95% de su población en las zonas urbanas.

De acuerdo al Censo 2002, la comuna se conforma de la siguiente manera:

Tabla 4. Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos, año 2005, Comuna de Valparaíso

Entidad	Número	Nombre	Población	Viviendas
Ciudad	2	Valparaíso	263.499	76.484
		Placilla de Peñuelas	10.811	3.476
Pueblo	1	Laguna Verde	831	461
Aldea	1	La Laguna	60	173
Caserío	19	Camino Las Docas 2	0	5
		Caminos Las Docas 1	0	5
		Camino Quintay	0	8
		Curaumilla	40	121
		El Colorado	32	16
		El Obregón	12	6
		El Sauce	58	18
		Los Lobos	16	16
		Los Perales	15	6
		Punta Curaumilla	4	19
		Quebrada Verde	168	60
		Villa Don Balbi	116	72
		Villa El Esfuerzo	36	52
		Lago Peñuelas	32	5
		Las Tablas	54	17
		Los Peumos	16	5
		Melosilla	8	4
		Reserva Forestal	34	10
		Villa Los Álamos	126	37

Fuente: Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos, 2005. INE

Tal como se muestra en el Mapa Macro-Áreas las ciudades de Valparaíso, Placilla de Peñuelas y el pueblo de Laguna Verde, conforman las tres áreas urbanas de la comuna, siendo la de mayor extensión y número de habitantes la del Plano de Valparaíso.

Una de las principales vías de acceso es la ruta-68, es una autopista de cuatro vías que une la comuna de Valparaíso con la Región metropolitana de Santiago. En el Km. 105 la vía se bifurca en dos: Valparaíso y Viña del Mar. Se accede a Valparaíso por la Av. Santos Ossa, su principal puerta de entrada, la cual posteriormente se convierte en avenida Argentina y cruza la ciudad por la Zona del Almendral hasta el Bordemar.

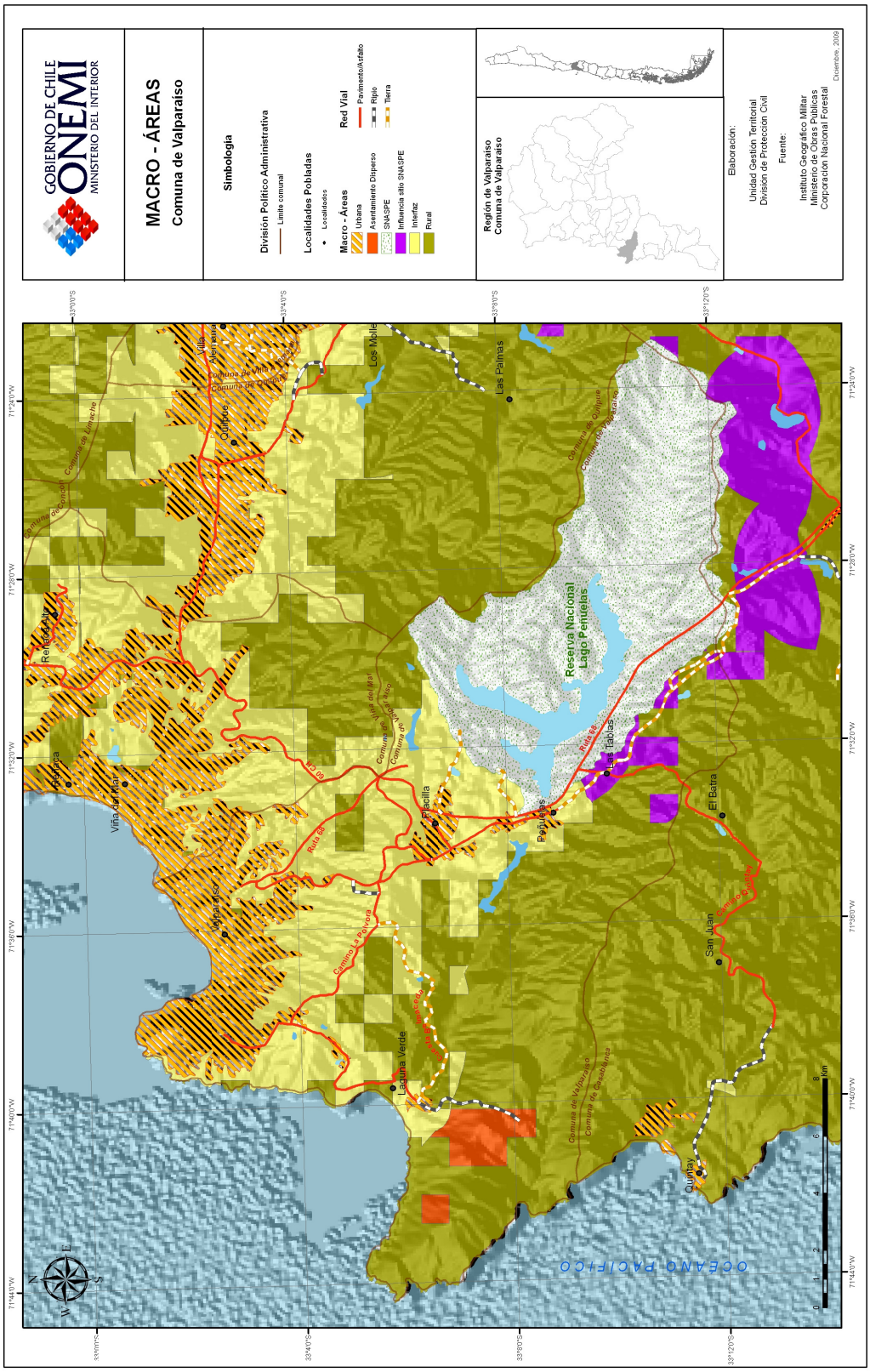
A la altura del Km. 102 –Placilla- se encuentra el acceso sur a la ciudad, Camino La Pólvora, por este ruta se llega a Playa Ancha, Bordemar y Barrio Puerto.

Otra vía importante es el Camino Costero Concón – Viña del Mar – Valparaíso, al cual se accede por la avenida España, que viene de la vecina ciudad de Viña del Mar. Esta vía también toma los flujos que vienen desde las rutas troncales norte y sur que unen el interior con la costa: ciudades de Quilpué, Villa Alemana, Limache y Olmué.

La zona portuaria ha tenido un importe aumento en el transito de turistas convirtiéndose en la principal ruta de acceso marítimo de la región. El terminal de Pasajeros Valparaíso – VTP- es el primero de la costa oeste del Pacífico Sur para pasajeros de cruceros de turismo. Cuenta con área de registro y control de pasajeros, además de Extranjería, Policía Internacional, Servicio Agrícola y Ganadero, y Aduanas (Portal Ciudad de Valparaíso, 2009).

En cuanto a su actividad económica, Valparaíso destaca por su actividad portuaria siendo una de las más importantes del país. Al mismo tiempo posee una relevante actividad industrial y donde sobresalen; el procesamiento de alimentos, la confección y la fabricación de telas, productos petroquímicos, metalúrgicos y de piel.

Mapa 8. Macro – Áreas, Comuna de Valparaíso



Fotografía 17. Proyecto Puerto de Valparaíso

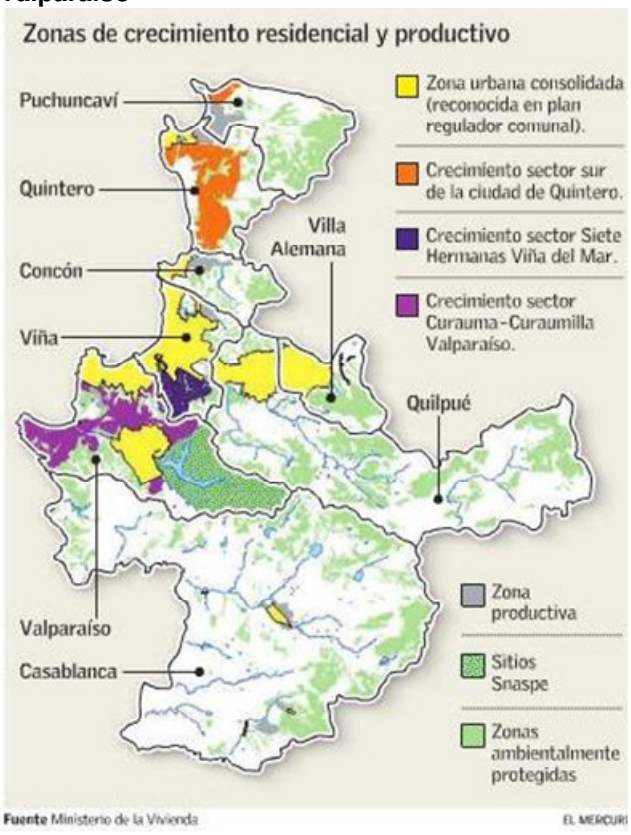


Fuente: Valparaíso: Puerto Turístico v/s Puerto Comercial. Plataforma Urbana, 2009.

El turismo también es una importante fuente de ingresos. En el sector comercial, hay gran cantidad de hoteles y establecimientos gastronómicos, que como parte de la oferta turística se complementan con el casino de juegos de Viña del Mar.

Un último punto importante de considerar, es la aprobación en agosto de 2008 de la Expansión del Área Urbana para la Región de Valparaíso, en el Plan Intercomunal de Valparaíso. En términos generales el nuevo instrumento de planificación permitirá que en los próximos 30 años esta zona albergue hasta 2 millones 820 mil personas. En cuanto a la comuna de Valparaíso se anexan a Curauma como zonas urbanas los sectores de Los Peumos y Las Cenizas.

Esquema 3. Expansión Área Urbana, Región de Valparaíso



Fuente: Plan Regulador Intercomunal. Plataforma Urbana, 2009.

2. Descripción de la Amenaza

2.1. Incendios forestales

Los incendios forestales, en Chile y en gran parte del mundo, arrasan enormes extensiones de vegetación, constituyéndose en una de las causas de los procesos de fragmentación del bosque, deforestación y desertificación. La literatura los califica, además, como uno de los causantes de la contaminación atmosférica y del incremento del CO2 y de su efecto en calentamiento global.

Chile no es ajeno a esta realidad, promedia 5.000 incendios con una superficie afectada de 50.000 hectáreas por temporada, causados, casi exclusivamente, por el ser humano y sus actividades. A la V Región le corresponde una participación importante, con un 15,0% de los incendios y un 11,4% de la superficie afectada (según valores de 10 temporadas, 1997 - 2006).

De acuerdo a la Corporación Nacional Forestal, un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son materiales vegetales y que, en su propagación, puede destruir ganado, viviendas, como también, vidas humanas.

La misma entidad señala que en Chile sólo un bajo porcentaje de los incendios forestales son de origen natural, los cuales pueden originarse a raíz de erupciones volcánicas o caída de rayos en tormentas eléctricas. De manera tal, la mayoría de los incendios son provocados por la acción humana ya sea por descuido o intencionalmente.

A nivel nacional, entre las causas específicas más frecuentes que pueden originar incendios, se encuentran: quemas de desechos agrícolas y forestales, incendiarios, quema de basura, cigarrillos mal apagados y fogatas descuidadas.

Los efectos y pérdidas que resultan de un incendio forestal son múltiples, y van desde el ámbito socioeconómico (salud pública y desarrollo comunitario) hasta el ecológico (deterioro del suelo, agua y cuencas hidrográficas, vida silvestre, aire y atmósfera).

En cuanto a la localización de los incendios estos ocurren en distintos paisajes del país, principalmente entre la IV y XII Región, desarrollándose en áreas rurales y/o de transición urbanorural (entorno a ciudades o pueblos), denominadas también como zonas de interfase.

El combustible forestal de un incendio puede estar compuesto por árboles, matorrales y/o pastizales y, en algunas oportunidades se acompaña de cultivos agrícolas, desechos provenientes de las actividades agrícolas o forestales, viviendas e infraestructuras (CONAF, 2006).

2.1.1. Incendios forestales en la comuna de Valparaíso

En la comuna de Valparaíso los incendios forestales son uno de los riesgos más recurrentes, en especial entre los meses de noviembre y abril, independiente que la temporada de incendios forestales comience a fines del mes de noviembre.

En el marco regional, la comuna de Valparaíso en conjunto con las comunas de Viña del Mar, Quilpue y San Antonio, para la temporada 2008 – 2009 fueron las que registraron el mayor número de incendios forestales (Ver mapa Incendios Forestales, Región de Valparaíso). Los incendios forestales en la comuna de Valparaíso cada año deja un alto nivel de afectación, en pérdidas de viviendas, como de vegetación.

La comuna de Valparaíso está conformada por sectores altamente vulnerables, los que se concentran en sectores altos y periféricos de la cuidad, cuya población son mayoritariamente personas en situación de pobreza y vulnerabilidad social. Especialmente deambulan por estos sectores jóvenes y niños con escasa instrucción en relación a la prevención de incendios forestales, a su vez éstos, producto en parte de que se encuentran afectados por una alta de deserción escolar, desempleo y/o cesantía es que, en su tiempos libres como una forma de experimentar nuevos métodos de diversión

e incluso premeditadamente provocan incendios que en muchas ocasiones afectan las viviendas familias del sector.

Es importante señalar que en su gran mayoría los sectores donde se focalizan estos incendios carecen de red pública de agua, por tanto la forma de acceder a este servicio es mediante camiones al aljibes. Del mismo modo el acceso para llegar a dichos sectores es tremendamente difícil, lo que dificulta enormemente la oportuna llegada de Bomberos en caso de Emergencia.

A continuación se mencionan los distintos sectores de la Comuna de Valparaíso que son afectados por esta situación

1.- Cº San Roque Pobl. La Isla
2.- Cº Rocuant Pobl. Las Torres
3.- C º Ramaditas Pobl. Sor Teresa Cuesta Colorada
4.- Cº La Cruz Vergel Alto el Peral
5.- Cº Mariposa Mesana Alto
6.- Cº Yungay Miguel Ángel Alto
7.- Cº San Juan de Dios Aquiles Ramírez
8.- Playa Ancha Pobl. Pueblo Hundido, Pobl. Joaquín Edwards Bello, Pobl. Montedónico,
9.- Placilla Pobl. de Emergencia
10.- Sector Laguna Verde

De acuerdo a la estadística de CONAF del período de incendios forestales de los años 2008-2009, en la comuna de Valparaíso hubo 117 incendios forestales, tanto en la zona rural como urbana.

En la comuna de Valparaíso, en la temporada 2008-2009, se presentaron sólo 5 alertas, de las cuales 3 fueron AMARILLA y 2 ROJAS. Lo que se traduce como el 4,54% de todas las alertas del país en la misma temporada.

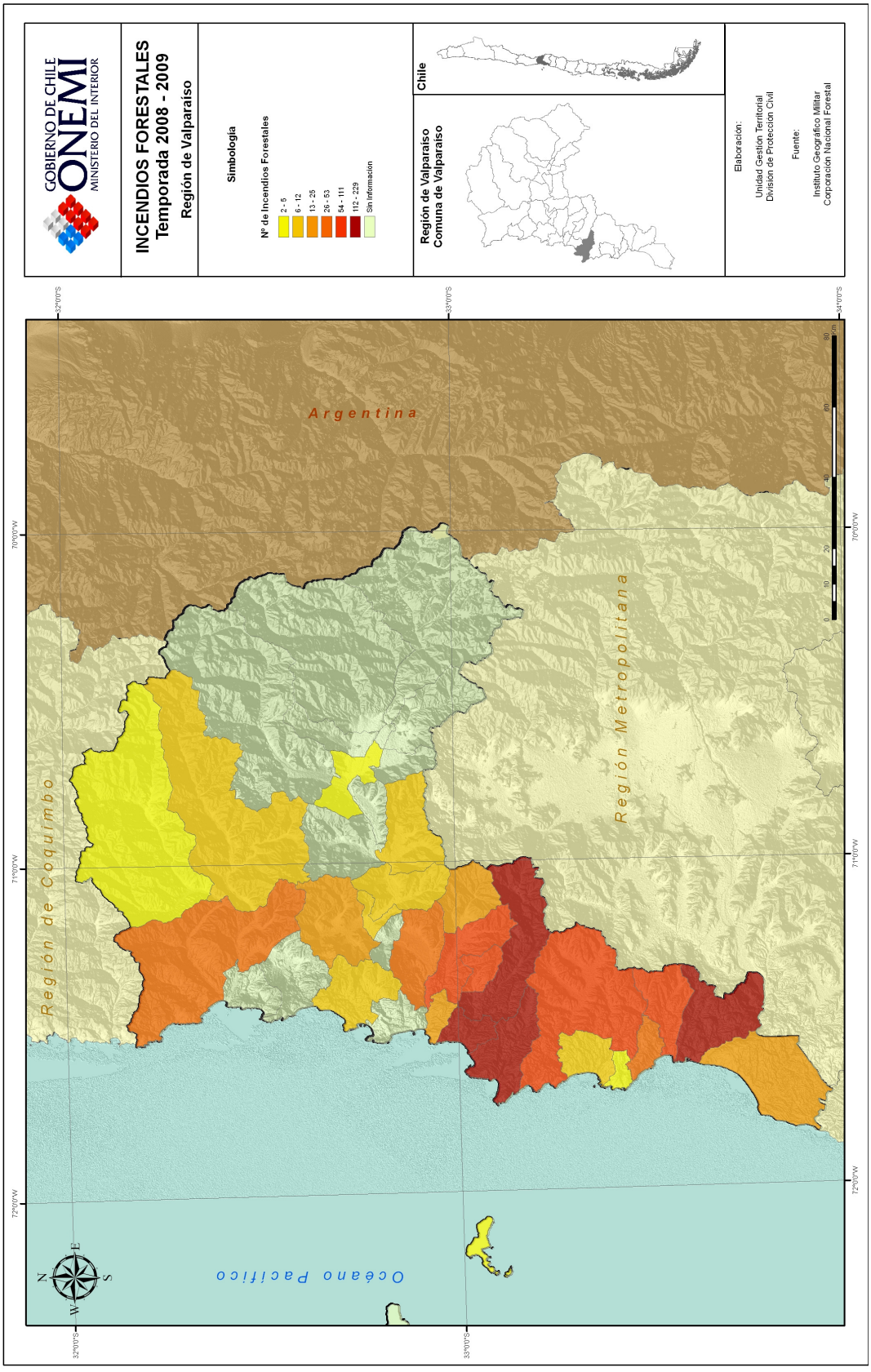
Tabla 5. Alertar Declaradas por Incendios Forestales Temporada 2008 - 2009, Comuna de Valparaíso

Región	Provincia	Comuna	Fecha		Condición de Alerta
			Inicio	Termino	
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	21-11-2008	21-11-2008	Amarilla
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	14-03-2009	14-03-2009	Amarilla
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	14-03-2009	16-03-2009	Roja
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	16-03-2009	18-03-2009	Amarilla
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	05-05-2009	05-05-2009	Roja

Fuente: Centro Nacional de Alerta Temprana - ONEMI

Los incendios de magnitud que se presentaron en el país, consumieron 32.391 hectáreas, en la Comuna de Valparaíso aconteció sólo uno, en la Reserva Forestal del Lago Peñuelas, con 407 hectáreas consumidas, lo que viene a ser un 0.79% de este tipo de incendio forestal.

Mapa 9. Incendios Forestales, Región de Valparaíso



2.1.2 Zonificación CONAF

CONAF ha realizado estudios para definir los territorios más propensos o vulnerables a sufrir incendios forestales, para ello utilizaron las siguientes variables de estudio (CONAF 2006):

- Localización de la ocurrencia y frecuencia de incendios forestales
- Centros poblados y su área de influencia
- Localización de Áreas Silvestres Protegidas del Estado y atractivos turísticos y su influencia
- Red vial y su área influencia
- Uso actual del suelo

Del análisis de estas variables para la Región de Valparaíso se obtiene la siguiente zonificación:

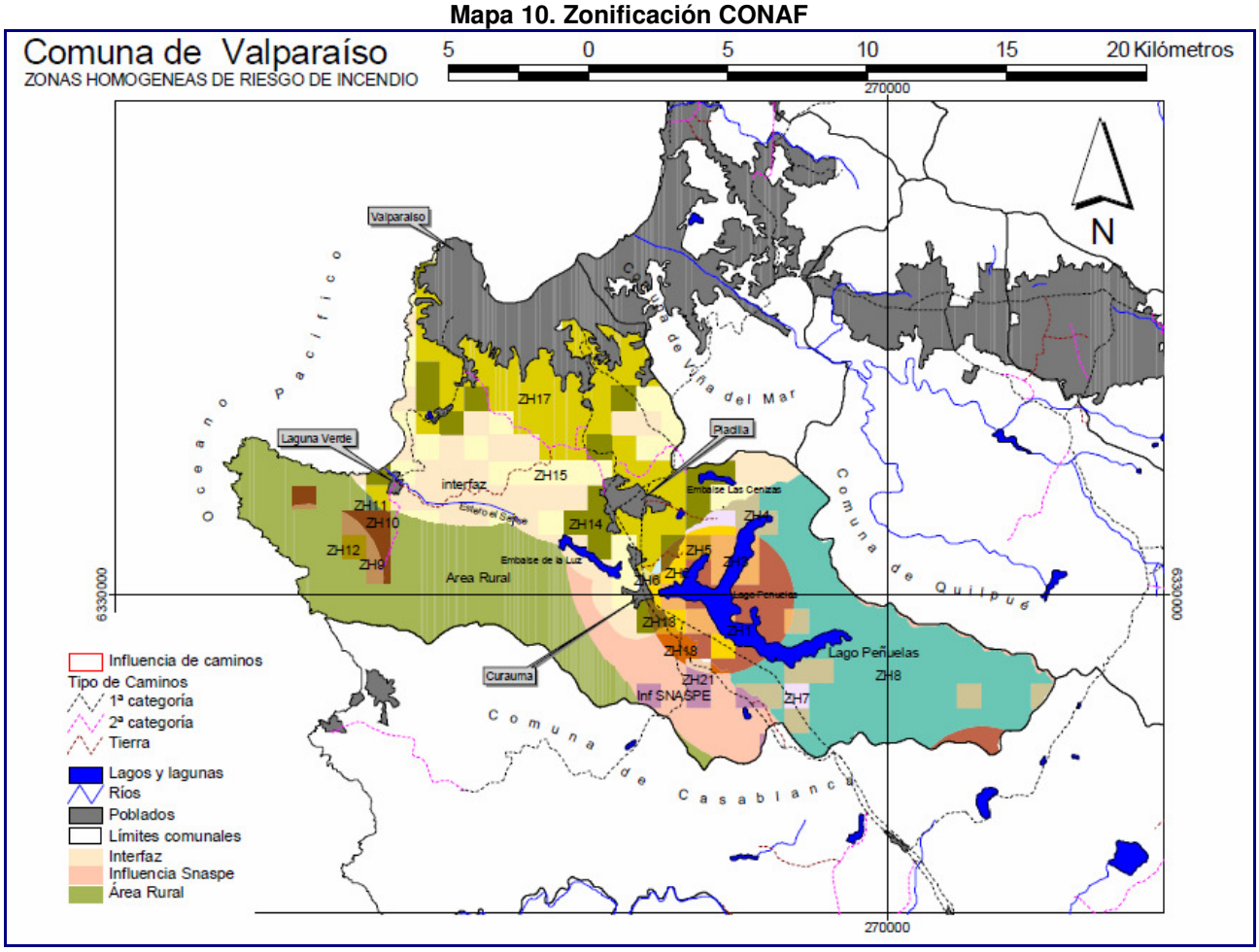
Tabla 6. Zonas Homogéneas, CONAF

Código	Zona Homogénea (variables)	SUPERFICIE (ha)
AH1	ASP, atractivos y su influencia	4.197
ZH2	ASP, media probabilidad incendio f., atractivos y su influencia	350
ZH3	ASP, baja probabilidad incendio, atractivos y suinfluencia	793
ZH4	ASP, baja probabilidad	915
ZH5	ASP, alta probabilidad incendio, atractivos y su influencia	119
ZH6	ASP, alta probabilidad	17
ZH7	ASP, media probabilidad	190
ZH8	ASP	15.434
ZH9	rural, media probabilidad incendio, atractivos y su influencia	547
ZH10	rural, media probabilidad	2.388
ZH11	rural, alta probabilidad	123
ZH12	rural, alta probabilidad incendio, atractivos y su influencia	100
ZH13	Interfaz, media probabilidad incendio,atractivos y su influen.	3.751
ZH14	Interfaz, media probabilidad	6.836
ZH15	Interfaz, baja probabilidad	19.365
ZH16	Interfaz, alta probabilidad incendio, atractivos y su influencia	4.162
ZH17	Interfaz, alta probabilidad	6.461
ZH18	AF-ASP, atractivos y su influencia	6.153
ZH19	AF-ASP, media probabilidad incendio, atractivos y su influen.	27
ZH20	AF-ASP, baja probabilidad incendio, atractivos y su influen.	1.578
ZH21	AF-ASP, baja probabilidad	1.149
ZH22	AF-ASP, media probabilidad	96

Fuente: CONAF.

En particular en la comuna de Valparaíso las zonas homogéneas, según CONAF, corresponden a: ZH21, ZH18, ZH17, ZH15, ZH14, ZH12, ZH11; ZH10, ZH9, ZH8, ZH7, ZH6, ZH5, ZH4, ZH3, ZH2 y ZH1.

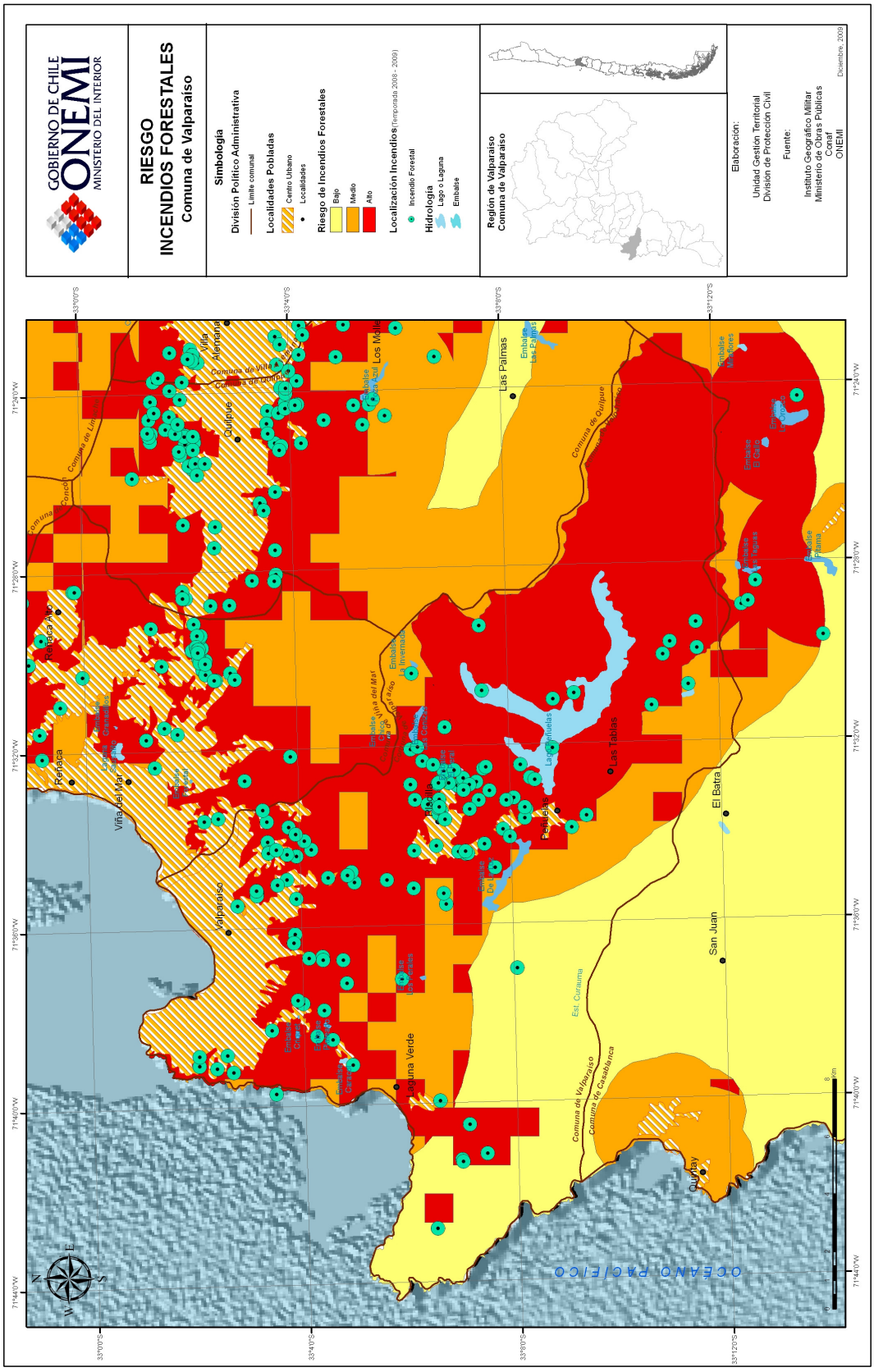
Mapa 10. Zonificación CONAF



Fuente: CONAF.

En un ámbito más general, de acuerdo a lo indicado por CONAF, se pude mencionar que la comuna de Valparaíso presenta tres niveles de riesgo de incendios forestales, Alto, Medio, y Bajo, de acuerdo a las variables antes mencionadas. Estos niveles se pueden observar en el mapa siguiente, el cual además muestra la localización de los incendios forestales ocurridos durante la Temporada 2008 y 2009. Esto último confirma lo planteado por CONAF a demás de dar una aproximación de las zonas más afectada por este tipo de eventos.

Mapa 11. Riesgo de Incendios Forestales, CONAF. Comuna de Valparaíso



2.2. Cuadro resumen multidimensional

Tabla 7. Cuadro Resumen Multidemensional, Incendios Forestales

Proceso	Distribución Espacial	Interrelación	Potencialidad
Incendio Forestal	De a cuerdo al trabajo desarrollado por CONAF, el amenaza de los incendios forestales abarca gran parte de la comuna, diferenciándose tres niveles de riesgo; Alto, Medio y Bajo (Mapa Riesgo Incendios Forestales). La primera corresponde principalmente al área de interfase y Reserva Nacional Lago Peñuelas, la segunda en tanto corresponde a gran parte del área rural y valle del Estero El Sauce. Por último, las zonas con bajo nivel de incendios corresponden a los terrenos próximos a la comuna de Casablanca.	En Chile los incendios forestales son mayoritariamente de origen humano, sin embargo, la interrelación de esta acción intencional o por descuido, debe su impacto a la interrelación de determinadas variables. Un incendio en zonas llanas posee un avance lento respecto de un incendio desarrollado en zonas de pendiente o bien en quebradas, ello producto del efecto "chimenea", gracias a la radiación del fuego que las mismas llamas producen, generando corrientes de aire que facilitan el avance rápido del fuego hacia las zonas altas. En este sentido, el tipo de cobertura vegetal es adquiere importancia a nivel de combustible para el incendio, de tal manera sectores de pastizal comparados con zonas de pino poseen comportamientos distintos. Al mismo tiempo la densidad de la vegetación influye en la cantidad de combustible y en el modo de combate del incendio En base a lo anterior se debe considerar que la localización de la vegetación responde a la morfología del terreno, siendo variable diferenciadora la exposición de laderas, puesto, en laderas de umbría a diferencia de las de solana se presenta desarrolla una mayor humedad lo cual disminuye el riesgo de incendio. Otros factores meteorológicos, además de humedad, lo constituyen la temperatura y viento. La primera por la sequedad que puede provocar en el ambiente, el viento, tal como se mencionó facilita en menor o mayor medida el avance del fuego de acuerdo a la morfología. Conocida es la regla de los "30", la cual señala la conjugación de temperaturas sobre los 30°C, humedad menor al 30% y vientos sobre 30Km/hr, son elementos favorables para la generación y propagación de incendios forestales. En un ámbito más global el número de agua caída en un año es relevante, puesto que un año lluvioso genera las condiciones favorables para un muy desarrollo de la vegetación, volviéndose esta más densa, cubriendo de forma continua importantes extensiones de superficie. En cambio si se registran años con escasas precipitaciones o períodos de sequía, la vegetación que logré desarrollarse lo hará en sectores específicos, bajando el área total, tipo y distribución del combustible vegetal. El factor antrópico también juega un rol preponderante, ya que en la gran mayoría de los casos de incendio forestal en la comuna, el origen es por causa del hombre. Al mismo tiempo la topografía de la comuna de carácter irregular impide un fluido acceso por parte de los organismos de combate.	De acuerdo a los antecedentes expuestos en el documento la potencialidad de incendios forestales en la comuna pude definirse como Alta. Lo anterior puesto conjugan variables tanto naturales como antrópicas para el origen y desarrollo de este tipo de eventos. **Recurrencia** La recurrencia de los incendios forestales en la comuna de Valparaíso es anual, concentrándose los eventos –generalmente- entre los meses de noviembre y abril.

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Zonificación del territorio comunal

ZONA 1: *Parte de la ciudad de Valparaíso y zona de interfaz*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes moderadas y fuertes ▪ Exposición de laderas norte, noreste ▪ Importante número de quebradas	▪ Efecto de la brisa costera: durante la mañana los vientos son en dirección norte –sur para en horas de la tarde variar dirección de cerro a mar	▪ Matorral ▪ Pastizal ▪ Bosque de Eucaliptos ▪ Áreas de combustible discontinuo ▪ Áreas de combustible boscoso.	▪ Urbano
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ Zona de interfaz	▪ Muy Frecuente	▪ Presencia de población, área urbana ciudad de Valparaíso ▪ Niños que producen incendios forestales para presenciar operaciones de combate.	

Descripción:

Zona con alta probabilidad de ocurrencia de incendios forestales. En consideración que los incendios son causados por la acción del hombre se puede señalar que es en esta área donde se localiza mayor porcentaje de población de la comuna, aumentando el riesgo de incendios. Junto con lo anterior las características topográficas y climáticas de la zona ayudan a que los incendios forestales incrementen su tamaño y disminuyan las posibilidades de control. Entre las 12:00 hrs. y las 18:00 hrs. del día se conjugan todos los factores climáticos (entre los meses de octubre y marzo) para que el número de incendios forestales y las propagaciones de los mismos aumenten.

La mayoría de las ocasiones, los incendios forestales se inician en las partes altas de la ciudad, es decir en la parte sur de la Zona 1. Ayudado por el viento que baja hacia el mar, el fuego se encajona en los fondos de las quebradas, con una propagación rápida hacia el norte, bajando por los ejes de las quebradas y al mismo tiempo consumiendo el combustible de las laderas de las quebradas, gracias a la radiación del fuego. A mayor pendiente de la ladera, la propagación del fuego será más rápida desde el eje hacia arriba, lo que produce una directa afectación a viviendas del sector.

El combustible de la zona en algunos sectores es discontinuo, pero con mucha presencia de viviendas (sector oeste de la Zona 1) y en otros de manera boscosa sin presencia de viviendas (sector este de la Zona 1).

Fotografía 18. Combustible discontinuo con presencia de viviendas



Fuente: Personal ONEMI en terreno

Fotografía 19. Combustible boscoso sin presencia de viviendas



Fuente: Personal ONEMI en terreno

En los lugares donde exista mayor cantidad de combustible, las posibilidades de control serán menores debido a que el acceso será de mayor dificultad para el personal de combate y el incendio tiende a tener una propagación más dispersa, considerando que mientras más alto esté el fuego, hacia las copas de los árboles, la propagación aumenta su velocidad. Además se considera el factor de las pavesas volantes y rodantes en esta Zona, ya que se tiene presencia de vientos y pendientes.

Fotografía 20. Incendio Forestal, Sector Playa Ancha e Incendio Forestal, Cuesta Colorada, Cerro Ramaditas



Fuente: Director Regional de ONEMI – Región de Valparaíso



Fotografía 21. Incendio Forestal, Población Joaquín Edward Bello, Cerro Playa Ancha

Avance por el eje de la quebrada hacia las partes bajas, propagándose el fuego por las laderas hacia arriba Fuente: Bomberos Valparaíso

ZONA 2: *Áreas de plantación al norte de Placilla*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes moderadas ▪ Exposición de laderas sur	▪ Viento calmo en las mañana aumentando su velocidad en horas de la tarde	▪ Plantaciones de Pino ▪ Plantaciones de Eucalipto	▪ Rural
Zonificación CONAF CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ Zona de interfaz	▪ Frecuente	▪ Presencia de labores industriales, en especial de transporte y de madereras. ▪ Camino La Pólvora ▪ Acceso norte de Placilla	

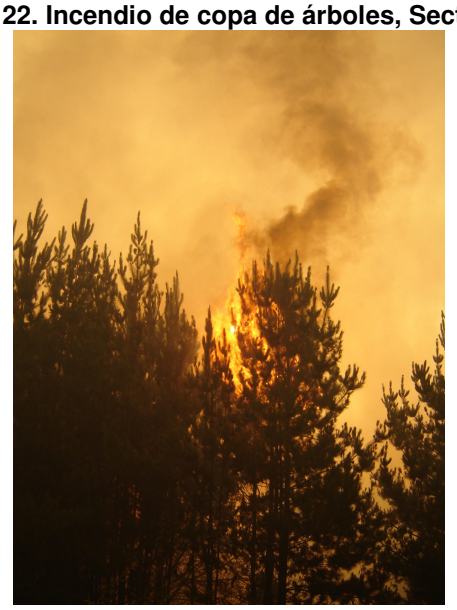
Descripción:

Zona con importante densidad plantaciones. Existe un solo camino principal que es el Camino La Pólvora y acceso norte a Placilla, los otros caminos existentes en esta zona son secundarios de tierra y ripio, que son utilizados por lugareños.

Los incendios forestales que se presentan aquí son de una propagación lenta - sólo en un comienzo- pero a la vez hay presencia de combustible vertical y de hojarasca de eucalipto en el suelo. El riesgo de este tipo de combustible es que originan tres tipos de propagaciones; la vertical hacia la copa de los árboles, la segunda en dirección del viento por superficie y por último hacia los costados de los flancos del incendio. Cuando el fuego llega a la copa de los árboles el control del incendio se hace casi imposible, teniendo que intervenir sólo medios

aéreos y con personal terrestre. La velocidad de propagación de un incendio forestal “de copa”, aumenta considerablemente.

Fotografía 22. Incendio de copa de árboles, Sector Placilla



Fuente: Bomberos Valparaíso

Por lo general la dirección de las propagaciones de los incendios de esta Zona es en dirección norte. Las laderas de esta zona, que son de pendientes leves, quedan expuesta al sol durante la mañana, lo que se traduce en que la humedad ambiental baja disminuye a partir de las primeras horas de la mañana.

Existe una tendencia que los inicios de los incendios forestales en esta Zona se dan a los costados de los caminos.

ZONA 3: *Áreas de Plantaciones sector Ruta 68 y Ruta 66, acceso a Viña del Mar*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes moderadas ▪ Exposición de laderas sur, norte y noreste.	▪ Viento calmo en las mañana aumentando su velocidad en horas de la tarde	▪ Plantaciones de Pino ▪ Plantaciones de Eucalipto ▪ Matorral ▪ Pastizal	▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ Zona de interfaz	▪ Frecuente	▪ Ruta 68 y Ruta 66	

Descripción:

La Zona 3 presenta combustible continuo, pero no de la misma especie. Existen plantaciones de pino y eucaliptos, en menor cantidad, y además de pastizales y arbustos. Esta es una zona que se encuentra entre cerros por lo que la exposición al viento es menor, sin embargo, la temperatura ambiental y la humedad en esta zona favorecen a la ocurrencia de incendios forestales.

Fotografía 23. Incendio Ruta 66



Fuente: Bomberos Valparaíso

Cuando se han producido incendios forestales en esta zona, la propagación se produce hacia el norte, noroeste. Es esta zona la que primero recibe los vientos que vienen desde el Lago Peñuelas.

La propagación de estos incendios es rápida por la presencia de matorrales y pastizales, lo que se traduce en una gran carga de combustible. Las plantaciones de pino y eucalipto permiten que las propagaciones sean verticales y creen pavesas volantes. Se asume entonces que si bien los incendios forestales no son frecuentes en esta Zona, pero sí son de

gran magnitud.

Fotografía 24. Incendio Ruta 68



Fuente: Bomberos Valparaíso

ZONA 4: *Reserva Nacional Lago Peñuelas*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes llanas y suave	▪	▪ Plantaciones de Pino ▪ Matorral ▪ Pradera ▪ Bosque Nativo	▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ Reserva Nacional Lago Peñuelas	▪ Frecuente	▪ Ruta 68 ▪ Zonas de camping y recreación Lago Peñuelas ▪ Zonas de Pesca	▪ Existencia de especies bajo distintos grados de protección

Descripción:

La Zona 4 es una basta zona que no presenta pendientes mayores, sólo leves en algunos sectores.

Los incendios forestales aquí son de gran magnitud, debido a la cobertura vegetal y a que esta en una zona muy “abierta” ya que forma parte del Valle del Estero El Sauce, de pendientes llanas y leves, dejando ingresar el viento fácilmente, principal agente de propagación de este tipo de eventos.

Por otra parte la complejidad de estos incendios se incrementa debido a que los organismos de respuestas tienen pocos accesos para el combate de los incendios.

La velocidad de propagación que se presenta en esta zona es de velocidad moderada, en especial los sectores de menor arbolado y de combustible pequeño.

Los sectores con mayor ocurrencia de incendios forestales es a orilla de la Ruta 68 y en las zonas de recreación del Parque Nacional Lago Peñuelas.

Fotografía 25. Incendio Forestal en Reserva Nacional Lago Peñuelas, 14/03/09



Fuente: www.cooperativa.cl

ZONA 5: *Sector Placilla – Peñuelas hasta límite con Casablanca*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendiente llana y leves	▪	▪ Plantaciones de Pino ▪ Matorral	▪ Urbano ▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ Zona de Interfaz ▪ Reserva Nacional Lago Peñuelas ▪ Área de Influencia Lago Peñuelas	▪ Muy Frecuente	▪ Presencia de población, área urbana Placilla y Peñuelas ▪ Zona industrial, con presencia de edificios corporativos, bodegas, empresas de transporte y madereras. ▪ Se establece en esta zona el primer ante-puerto a la ciudad de Valparaíso	

Descripción:

Esta es la segunda zona con la mayor probabilidad de incendios forestales de la comuna. Los incendios forestales que se presentan en esta zona son de propagación moderada gracias a que no existe mayor presencia de pendientes, pero se incrementa al iniciarse un foco de incendio debido a factores atmosféricos propios de un incendio forestal y dado a la gran cantidad de combustible, lo que permite que exista una propagación por las copas de los árboles y por las partes bajas del terreno.

Fotografía 26. Incendio Plantaciones de Pino.



Incendios de "copas". Fuente: Director Regional ONEMI – Región de Valparaíso

Las características son similares a la Zona 4 del Lago Peñuelas, pero la diferencia radica en la extensión, la cual en esta zona es menor, sin embargo, existe una mayor cantidad de combustible de arbolado y plantaciones de pino y eucaliptos, los cuales dan origen a una cobertura vegetal –y por ende, área de combustible- continuo, permitiendo el fácil avance del fuego.

Los incendios forestales de esta zona son de gran magnitud y tienden a amenazar viviendas del sector de Placilla. El avance de la propagación, por lo general es hacia el norte.

Fotografía 27. Incendio Forestal, Sector Placilla



Fuente: Imágenes Canal 13

ZONA 6: *Sector sur de Laguna Verde – Camino al Faro*			
Topografía	**Factores Meteorológicos**	**Cobertura Vegetal**	**Uso del Suelo**
▪ Pendientes abruptas ▪ Pendientes moderadas	▪ Presencia de brisa costera ▪ Viento moderado ▪ Mayor humedad y menor oscilación térmica que al interior	▪ Plantaciones de Pino ▪ Pastizal	▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪	▪ Ocasionalmente	▪ Asentamiento disperso de Laguna Verde	

Descripción:

En esta zona existen incendios forestales de gran magnitud, ayudados en la propagación por el viento del lugar, brisa costera.

Gracias a la humedad y poco asentamiento de personas es que no es muy frecuente la ocurrencia de incendios forestales, sin embargo el difícil acceso para los organismos encargados del combate y extinción de incendios, permite que aumenten su tamaño.

Se tiene presencia de combustible mixto, tanto de arbolado como de pastizales, teniendo en algunos sectores de esta zona combustible discontinuo.

Fotografía 28. Incendio Forestal, Sector Camino Las Docas



Fuente: Bomberos Valparaíso

El fuego que se da en estos incendios forestales consume tanto material en la superficie principalmente, sin dejar de consumir el combustible de arbolado.

El avance de la propagación de estos incendios se da hacia el sector norte y sector este.

Una basta superficie mantiene laderas con exposición norte, lo que indica que la mayoría de los incendios forestales se pueden iniciar con mayor probabilidad en el sector norte de esta zona.

ZONA 7: *Desde límite Zona 5 hacia Laguna Verde, hasta embalse Criquet*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes abruptas ▪ Pendientes moderadas	▪ Presencia de brisa marina ▪ Vientos moderados a fuertes	▪ Matorral ▪ Pastizal ▪ Plantaciones de eucaliptos	▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪	▪ Ocasionalmente	▪ Asentamiento disperso de Laguna Verde ▪ Camino a Laguna Verde ▪ Clubes de campo y recreación	

Descripción:

Se presentan incendios forestales de rápida propagación gracias a presencia de quebradas y pendientes, además la mayoría del combustible presente en esta zona se considera de baja altura, como matorrales y pastizales. Existen algunos sectores con presencia de arbolado y plantaciones de eucaliptos, en especial en la zona del camino a Laguna Verde y sectores cercanos a la Laguna El Plateado.

Los incendios de esta zona presentan una velocidad de propagación rápida a razón del viento y del tipo de combustible, dándose los casos de pavesas volantes a raíz del viento que se origina en esta zona y rodantes gracias a las pendientes, en especial las que se encuentran hacia el este de la localidad de Laguna Verde, es decir al nor-este de la esta zona.

Las laderas tienen una exposición mayoritariamente sur, pero a su vez existen laderas con exposición oeste y norte.

Fotografía 29. Incendio Forestal en Laguna Verde, 05/03/08



Fuente: www.publimetro.cl

ZONA 8: *Sector Acantilados*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Pendientes abruptas	▪ Vientos moderados a fuertes ▪ Presencia de brisa costera	▪ Matorral	▪ Rural
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪	▪ Casi nunca	▪ Sólo Camino Costero y Acceso sur al Puerto de Valparaíso	▪ Quebrada Verde Santuario de la Naturaleza

Descripción:

En esta zona sólo se dan incendios forestales de pequeña a mediana extensión, los de mayor extensión vienen a ser una excepción. Esto debido a la gran cantidad de viento, la alta humedad y la baja temperatura, por ser un territorio netamente costero.

Los incendios de este sector son de rápida propagación hacia el norte, pero con muy poca presencia de combustible, el cual es discontinuo. Por esta misma razón el avance del fuego hacia las partes altas es de poca probabilidad, ya que el efecto de la radiación o de ”chimenea”, disminuye por las bajas temperaturas.

Los incendios de esta zona son de baja altura, donde por lo general no hay acceso a los organismos que combaten estos incendios. Teniendo sólo el camino costero o el acceso sur al Puerto de Valparaíso.

Las laderas tienen exposición oeste.

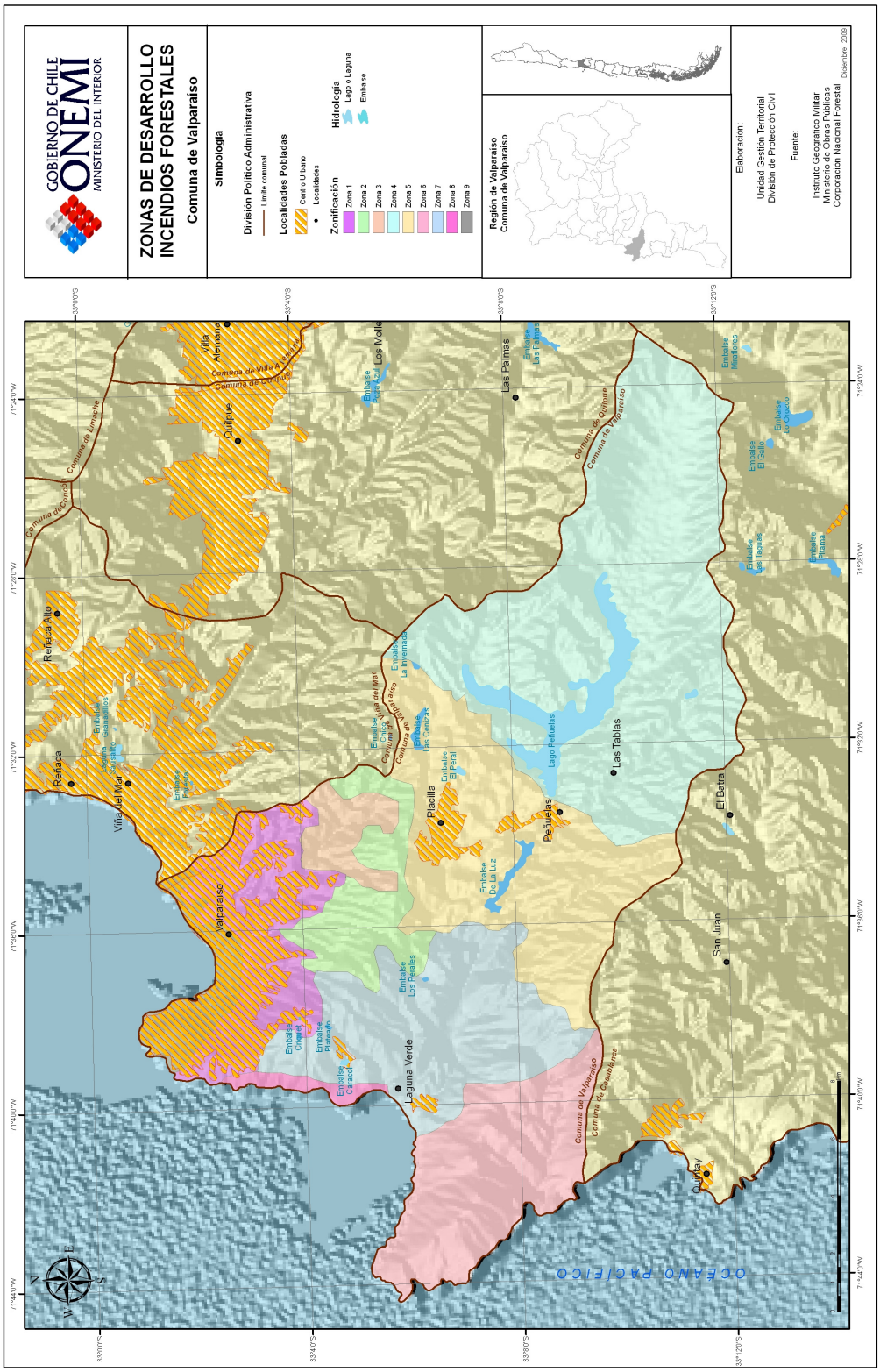
ZONA 9: *Plano de la ciudad de Valparaíso*

Topografía	Factores Meteorológicos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo
▪ Plano, pendientes llanas y suaves ▪ Abovedamiento de quebradas	▪ Vientos calmos, moderados a fuertes ▪ Presencia de brisa costera ▪ Mayor humedad y menor oscilación térmica que al interior	▪ Sin cobertura vegetal importante, sólo presencia de áreas verdes dispersas	▪ Urbano Residencial y de equipamiento
Zonificación CONAF	**Ocurrencia Incendios Forestales**	**Factores Antrópicos**	**Otros aspectos**
▪ No aplica	▪ No aplica	▪ Funcionamiento urbano	

Descripción:

Los incendios forestales que se dan en esta zona, son menores de combustible como el pastizal y matorral cercano a las viviendas de la parte baja de la ciudad de Valparaíso. No revisten mayor riesgo de alguna propagación a zona de interfase que se encuentran en la parte alta de la ciudad.

Mapa 12. Zonificación Desarrollo de Incendios Forestales, Comuna de Valparaíso



Conclusiones

En la comuna de Valparaíso los incendios forestales son uno de los principales eventos de emergencia registrados, afectando no sólo al medio natural, sino también a la sociedad en su conjunto. Los impactos van desde la pérdida de vida vegetal, hasta perdidas monetarias pasando por destrucción de viviendas y hasta perdida de vidas humanas.

La comuna de Valparaíso se emplaza en uno de los territorios más propensos a la ocurrencia de incendios forestales del país. Se puede comparar la realidad con la región del Bío-Bío y la comuna de Concepción, sólo que la humedad es menor y con mayores temperaturas, entre otras variables que inciden en la ocurrencia de estos incendios.

Los incendios forestales se originan en un 99% por responsabilidad del hombre, en la comuna de Valparaíso se conjugan todas las variables, tanto antrópicas como atmosféricas, para que ocurran estos incendios forestales. La población presente en Valparaíso, si bien conoce muy de cerca la realidad de esta amenaza, continúa jugando una parte importante dentro de las responsabilidades de la ocurrencia de los incendios.

Además, la topografía es una variable que también incide fuertemente, en especial, a lo que se refiere a las propagaciones de los incendios, quebradas abruptas, vientos, laderas expuestas al sol durante muchas horas del día, caminos de difícil acceso, entre otras.

Este escenario es conformado entonces, por las características físicas, es decir, morfológicas, meteorológicas, vegetacionales, y antrópicas entre otras. De manera tal, la interrelación de estos factores determina el potencial de ocurrencia de los incendios forestales y el desarrollo de los mismos. Bajo esta consideración se establecieron nueves zonas distintas, las cuales buscan caracterizar el territorio en pos de ser una mejor herramienta de análisis y poder focalizar mejor las nuevas gestiones de protección civil en la zona.

Después de analizar las zonas de esta comuna respecto a los incendios forestales, se puede decir que hay tres etapas a considerar, la primera es las altas probabilidades de que ocurra un incendio forestal, la segunda es como se propaga el incendio y en qué dirección lo hace y como tercera, es cómo se puede controlar y extinguir estos incendios. La presencia del fenómeno de “pavesas” en esta zona del país se considera como un fenómeno que no ayuda al control de los incendios, ayudado además por los vientos que se generan durante un incendio.

Bibliografía

Börgel Olivares, Reinaldo. Geomorfología, Geografía de Chile, Tomo II. Primera Edición, Santiago de Chile, 1983.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales V Región. 2006.

Fadda, Giulietta - Cortés, Alejandra. Hábitat Y Adulto Mayor: El Caso De Valparaíso. Revista invi N°66, Agosto2009. Volumen N°24: 89-113

Gana – Wall – Gutierrez. Mapa Geológico del Área de Valparaíso a Curacaví, Regiones de Valparaíso y Metropolitana. Subdirección Nacional de Geología, SERNAGEOMIN. 1996.

I. Municipalidad de Valparaíso. Modificación Plan Regulador Comunal Valparaíso Sector Tranque La Luz (Memoria Explicativa). Abril, 2002.

I. Municipalidad de Valparaíso. Plan de Desarrollo Comunal de Valparaíso, Diagnóstico Comunal. 2006.

Instituto Nacional de Estadística (INE). Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos, 2005. López, Rubio y Cuadrat. Geografía Física. Ediciones Cátedra S. A. 1992.

Moscoso Campusano, Claudio. Cambios En Los Usos Y Coberturas De Suelo Y Sus Efectos Sobre La Escorrentía Urbana. Valparaíso Y Viña Del Mar, Período 1980 – 2005 (Memoria de Título). U. de Chile. Noviembre 2007.

Niemeyer Fernandez, Hans y Cereceda Troncoso, Pilar. Hidrografía, Geografía de Chile, Tomo VIII. Primera. Edición, Santiago de Chile, 1984.

Rovira Pinto, Adriano. Geografía de Los Suelos, Geografía de Chile, Tomo V. IGM. Primera Edición, Santiago de Chile, 1984.

Quintanilla Perez, Víctor. Biogeografía, Geografía de Chile, Tomo III. IGM. Primera Edición, Santiago de Chile, 1983.

Sitios Web

www.skyscraperlife.com
http://www.puertodemisamores.blogspot.com/
http://www.tell.cl/
http://www.visitchile.com
http://www.gochile.cl/
Dirección Meteorológica de Chile. http://www..meteochile.cl
CONAF: http://www.conaf.cl
SUBDERE: http://www. subdere.cl
Portal Ciudad de Valparaíso: http://www.ciudaddevalparaiso.cl/inicio/index.php
Portal Plataforma Urbana: http://www. plataformaurbana.cl

Anexos

Anexo 1: Simbología Geología – Comuna de Valparaíso

Q1

Pleistoceno-Holoceno

Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. En la Depresión Central, regiones Metropolitana a IX: abanicos mixtos de depósitos aluviales y fluvioglaciales con intercalación de depósitos volcanoclásticos. calcoalcalinos; adakíticos Cordillera Principal, regiones Parinacota, Láscar y Ojos holocenos en la Cordillera Metropolitana a X: volcanes Antuco, Llaima, Villarrica, otros; en la Cordillera Patagónica,

Qe

Pleistoceno-Holoceno

Depósitos eólicos: arenas finas a medias con intercalaciones bioclásticas en dunas y barjanes tanto activos como inactivos. En las regiones I a VII: dunas de Santo Domingo y Quivolgo.

Pl1m

Pleistoceno

Secuencias sedimentarias marinas litorales o fluviales estuarinas: coquinas, conglomerados coquináceos, areniscas y conglomerados dispuestos en niveles aterrazados emergidos. En la costa, regiones II y III: Estratos de Mejillones y de Caldera; en la región X: Estratos de Niebla (Cancagua).

MP1m

Mioceno Superior-Plioceno

Secuencias sedimentarias marinas transgresivas: areniscas, limolitas, coquinas, conglomerados, calizas y fangolitas. En la costa, regiones II a VIII: formaciones La Portada, Bahía Inglesa, Coquimbo, Navidad y Tubul.

Jsg

Jurásico Medio-Superior (180-142 Ma)

Monzodioritas cuarcíferas, dioritas y granodioritas de biotita, piroxeno y hornblenda. En la Cordillera de la Costa, regiones I a VI; en la Cordillera Principal, regiones X y XI: Plutón Panguipulli y borde oriental del Batolito Norpatagónico; en la península Antártica.

J2m

Jurásico

Secuencias volcánicas y sedimentarias marinas: lavas y brechas, andesíticas y basálticas, calizas y areniscas marinas fosilíferas. En la Cordillera de la Costa, región I: Formación Caleta Ligate; en la Depresión Central, regiones II a III: formaciones Sierra Candeleros y Sierra Fraga.

CPg

Carbonífero-Pérmico (328-235 Ma)

Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita. En la Precordillera y Cordillera Principal, regiones I a IV: Batolitos compuestos, 'stocks' y cuerpos hipabisales (Sierra Moreno, Cordillera de Domeyko, Batolito Elqui-Limarí); en la Cordillera Principal, regiones X y XI: Batolito Panguipulli-Riñihue y 'Stock' Leones.

PzTr4

Paleozoico-Triásico

Metapelitas, metacherts, metabasitas y, en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico. En la Cordillera de la Costa, regiones IX a X: Complejo Metamórfico Bahía Mansa; en la Cordillera Principal, región X: Complejo Metamórfico Liquiñe. Se distinguen esquistos pelíticos **(a)** y esquistos y anfibolitas, en menor proporción, rocas metamórficas ultramáficas **(b)**.



ONEMI

www.onemi.cl