CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL

DIRECCIÓN REGIONAL
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES
SECCIÓN PREVENCIÓN INCENDIOS FORESTALES

PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES PARA LA COMUNA DE PUERTO MONTT REGIÓN DE LOS LAGOS

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

conaf.gob.cl

SEPTIEMBRE 2016

INDICE

INTRODUCCIÓN..... 3
1. REFERENCIAS INICIALES 5
3. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNA DE PUERTO MONTT. 6
3.1. Territorio de la Comuna. 6
3.2 Aspectos Físicos..... 6
3.3 Áreas Silvestres Protegidas del Estado insertas en la comuna de Puerto Montt..... 8
4. DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROTECCIÓN. 9
4.1 Método aplicado para determinar las prioridades de protección..... 10
4.1.1 Recopilación de antecedentes específicos. 10
4.1.2 Determinación de áreas prioritarias de protección..... 10
4.1.3 Definición de variables y asignación de puntajes. 11
4.1.4 Variables del análisis de Riesgo. 11
4.1.5 Variables del análisis del Peligro..... 12
4.1.6 Variables del análisis del Daño Potencial. 13
4.2 Determinación de Prioridades de Protección. 13
4.2.1 Generación de mapas de Riesgo, Peligro, Daño Potencial y Prioridades de Protección para la Comuna de Puerto Montt. 14
4.3 RESULTADOS DEL RIESGO COMUNA DE PUERTO MONTT 14
4.3 RESULTADOS DEL PELIGRO COMUNA DE PUERTO MONTT 17
4.4 RESULTADOS DEL DAÑO POTENCIAL COMUNA DE PUERTO MONTT 25
4.5 PRESENTACIÓN MAPAS RESULTANTES..... 25
4.5.1 Mapa de Riesgo. 26
4.5.2 Mapa de Peligro. 27
4.5.3 Mapa de daño Potencial. 28
4.5.4 Mapa de Zonas o Áreas Prioritarias de Protección. 29
4.5.5 Resumen de las superficies correspondientes a cada categoría de Riesgo, Peligro y Daño Potencial. 30
4.6 Implementación de medidas de prevención..... 30
4.6.1 Medidas de prevención en Sectores de Interface. 30
4.6.2 Implementación medidas de prevención en Educación Ambiental 33
4.6.3 Prescripción de medidas de prevención en Manejo de Combustibles. 33
5. EVALUACIÓN DEL MANEJO DEL FUEGO REALIZADO 34

5.1 ORGANIZACIÓN 35
5.1.1 Descripción 35
5.1.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN 36
5.1.3 Recursos para el combate de incendios forestales. 36
5.2 Relaciones interinstitucionales. 37
5.2.1 Coordinación para el combate de incendios forestales conflictivos. 38
5.2.2 Organización en situaciones de emergencia. 38
5.3 PREVENCIÓN 39
5.3.1 Diagnóstico 39
5.3.2 ANÁLISIS REGIONAL, COMUNAL Y LOCAL. 40
5.4 Uso del Fuego. 44
5.5 Presupresión 46
5.5.1 Descripción 46
5.5.2 Evaluación del Grado de Peligro 47
5.5.3 Sistema de Detección 48
5.5.4 Capacitación 49
5.5.5 Logística 49
5.5.6 Seguridad 50
5.6 Combate 52
5.6.1 Combate terrestre 52
5.6.2 Combate aéreo 53
6. Análisis estratégico de la protección 54
6.1 Análisis F.O.D.A. 54
6.2 Conclusiones estratégicas 55
7. PLAN COMUNAL DE PROTECCIÓN. 57
7.1 Objetivo 57
7.2 Alcances.. 57
7.3 Formulación.. 587
7.4 Seguimiento y evaluación del Plan de protección 58
8. BIBLIOGRAFÍA 59
ANEXO 5960

INTRODUCCIÓN

La comuna de Puerto Montt se ve afectada anualmente por un promedio de 85 incendios forestales, consumiendo en los últimos 10 años cerca de 4.000 hectáreas de vegetación, las que equivalen al 2,3% de la superficie comunal, este nivel de ocurrencia y condición hace que esta comuna sea considerada entre las más críticas del país, ubicándose número 22 a nivel nacional junto a comunas como Valparaíso, Concepción y Curanilahue respecto a la ocurrencia de incendios forestales.

Según estimaciones de CONAF, solo por el concepto de daño directo a nivel nacional, cada año los incendios forestales producen perdidas del orden de los 40 millones de dólares representados en 54.104 hectáreas quemadas, con respecto a la comuna, y tomando como referencia los datos anteriores se puede llegar a concluir que en la comuna se alcanzarían pérdidas por 300 mil dólares anuales, valor al cual debería sumarse el daño ambiental, que según BOSNICH (2005) podría alcanzar hasta 15 veces este valor).

Las pérdidas ambientales por los incendios forestales destruyen asentamientos humanos, provoca la disminución de biodiversidad de la flora y fauna; contaminación ambiental producto del humo y pérdida de productividad del suelo; disminución de fuentes productoras de agua; inicio de procesos erosivos; embancamiento de ríos, lagos y puertos; perdida de belleza escénica y lugares de esparcimiento público y perdida de vegetación arbórea que capta y fija gases invernaderos.

La comuna de Puerto Montt se ve afectada anualmente por un promedio de 119 incendios forestales, consumiendo en los últimos 5 años una superficie de 2.326 hectáreas de vegetación, este nivel de ocurrencia y condición hace que esta comuna sea considerada con respecto a la ocurrencia de incendios forestales, ubicándose en el primer lugar a nivel regional, siendo la comuna de Dalcahue de la Provincia de Chiloé, en segundo lugar como comuna critica en la temática del riesgo de incendios forestales.

El 99% de los incendios forestales está estrechamente ligado a actividades antrópicas y en el caso de esta comuna a la acción de individuos, la mayor parte niños sin conciencia de las graves consecuencias del "juego" con el que eligen divertirse. Esta ocurrencia adquiere una mayor complejidad cuando además se conjugan la escasez de precipitaciones, altas temperaturas y un resecamiento de la cobertura vegetal.

Por otro lado, la presencia del hombre en estrecha relación con áreas de bosques y matorrales, en la búsqueda de un espacio marginal para vivir o de un entorno natural con mejor calidad de vida, contribuye a aumentar el riesgo de incendios forestales. Precisamente es esta la condición que determina el alto nivel

de ocurrencia en la comuna, en los últimos años han aumentado los sectores denominados de interfase, en donde las casas e instalaciones se encuentran construidas muy próximas a vegetación de pastizales, matorrales y arbolado nativo(combustibles forestales)

Los incendios forestales ocurridos en sectores de interfase, dentro de la comuna de Puerto Montt requieren temporada tras temporada de importantes esfuerzos y recursos presupuestarios, tanto de CONAF, ONEMI, Cuerpo de Bomberos y otros organismos, sin embargo el combustible afectado es principalmente matorral y arbolado nativo, tratándose fundamentalmente de *Ulex sp*. y renovales. Otra característica de estos incendios es que son recurrentes a las mismas zonas y dentro del actual límite urbano.

Dentro de este contexto, surge la protección contra los incendios forestales, la cual no solo se sustenta en adecuados sistemas de detección y control, sino que también en una acción preventiva destinada a reducir el riesgo y el peligro.

El objetivo de este plan, es proveer a la comuna de Puerto Montt de un Plan de Protección contra Incendios Forestales, aplicando medidas técnicas para la prevención y mitigación de los incendios forestales y constituirse en una herramienta para la planificación comunal ante la ocurrencia de este tipo de siniestros.

La viabilidad de la aplicación de este Plan de Protección comunal contra Incendios Forestales, pasa por el involucramiento de otros servicios públicos y privados en el tema de la reducción del riesgo, a través de la difusión y educación ambiental, y la reducción del peligro a través de la silvicultura preventiva, entre ellos, Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, Provincial de Educación, SERVIU, Carabineros de Chile, organizaciones comunitarias, empresas forestales, y toda organización pública o privada que pueda hacer un aporte a la disminución de este flagelo.

1. REFERENCIAS INICIALES

La comuna de Puerto Montt tenía su primer Plan de Protección Contra Incendios Forestales, el año 2002. La estrategia de CONAF y las otras instituciones representadas en la Comuna enunciaron en dicho Plan, el realizar trabajos de cortafuegos en el área de interfase de la ciudad de Puerto Montt y reaccionar ante eventos de fuegos con amenaza a los centros poblados. Además existe dentro del plan regulador de la comuna y aprobado por el consejo municipal una ordenanza con recomendaciones a las construcciones, silvicultura preventiva contra incendios por parte de la municipalidad, charlas a colegios básicos, supervisar quemas avisadas colindantes a la Ruta 5 sur, entre otras.

Las acciones de prevención y combate de incendios forestales realizadas o programadas por las diversas instituciones de la Comuna, están coordinada entre CONAF y la Oficina de Emergencia Comunal de la Municipalidad de Puerto Montt con claros mecanismos de activación operacional, que se plasman en las reuniones periódicas durante todo el periodo estival, con la coordinación y colaboración de la ONEMI, ya que dicha planificación ha sido mejorada significativamente desde las experiencias adquiridas en las emergencias comunales por incendios de los períodos estivales 1997/1998; 2007/2008 y 2014/2015.

Criterios respecto de aplicación de las estrategias de descentralización y desconcentración para la tarea mancomunada de protección contra los incendios forestales, sobre todo el en tema de la prevención y mitigación de incendios forestales, en los sectores de mayor riesgo y peligro de la comuna de Puerto Montt, ya que con la entrada en vigencia del nuevo Plan Regulador de la comuna, y la anexión de un nuevo territorio desde la comuna de Puerto Varas a Puerto Montt, se incrementaron los niveles de riesgo en los sectores poblacionales en el denominado Sector Alerce Norte.

La información, datos y registros documentados para el desarrollo del Plan para la comuna de Puerto Montt, tiene su fuente principal en CONAF, a través de su Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, el cual tiene toda la base de datos estadísticos de ocurrencia y daños requeridos para la formulación y ejecución del Plan Comunal.

La Municipalidad de Puerto Montt, proporciona toda la información relativa a su territorio, a nivel de datos en Sistemas de Información Geográficos, estadísticas comunales en conjunto con CONAF requeridos para el desarrollo del Plan.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNA DE PUERTO MONTT.

3.1. Territorio de la Comuna.

La comuna de Puerto Montt, político administrativamente pertenece a la X región de los Lagos, Provincia de Llanquihue. Limita al norte con la comuna de Puerto Varas, al oeste con la comuna de los Muermos y Maullín y al este con la comuna de Cochamó. El sur de la comuna limita directamente con el Seno de Reloncaví. La superficie total de la comuna es de 1673,0 Km^2, incluyendo las Islas de Tenglo y Maillén, la superficie de la comuna corresponde al 11,25% de la superficie total de la provincia de Llanquihue (14876,4 Km^2).

3.2 Aspectos Físicos.

El relieve de la zona se caracteriza por la presencia de formas heredadas, la frecuencia de cuerpos lacustres y formaciones geomorfológicas producto de la actividad volcánica. Se distinguen cinco unidades morfológicas: planicies litorales, cordillera de la costa, depresión intermedia, cordillera volcánica y cordillera andina patagónica (INE 1982). La comuna de Puerto Montt se inserta en la unidad de la depresión intermedia, la que se caracteriza por presentarse estrecha y discontinua en su parte septentrional por la acción de la cordillera de la costa.

Los suelos de la provincia de Puerto Montt se caracterizan por ser de poco espesor, entre 0,2 y 1 m., con un horizonte superficial muy rico en materia orgánica, debido a las altas precipitaciones y bajas temperaturas las que determinan una baja tasa de descomposición orgánica (Luzio et al., 1989). Además estos suelos presentan un pH entre 4 y 5, lo que les da la condición de suelos ácidos, con muy poco drenaje, debido a la capa de fierillo depositada sobre los sedimentos fluvioglaciales, esto determina que sean suelos con una capa freática muy alta durante todo el año.

El clima de la zona se caracteriza por influencia mediterránea. Con penetración de condiciones oceánicas desde el oeste y desde el sur. Esta influencia marítima se manifiesta en la humedad constantemente elevada y por la escasa amplitud térmica (Di Castri y Hajek, 1976). Es necesario destacar la ocurrencia de un fenómeno climático que se presenta 2 o 3 días hacia finales del verano en la zona comienzos del invierno, se trata de ráfagas de viento proveniente desde el este con velocidades que alcanzan los 60 Km. por hora y con una humedad relativa del 20%, este tipo de condición, denominada viento Puelche, extrema las condiciones para la propagación de incendios forestales.

Las precipitaciones varían entre 1.800 y 2.500 mm. Anuales y se registran en todos los meses del año, disminuyendo en los meses de verano. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 9° y 12°C, durante el verano los promedios son

superiores en la depresión intermedia y el descenso latitudinal se manifiesta claramente (INE, 1982).

Debido a las características geomorfológicas, geológicas y climáticas la zona hidrográficamente se caracteriza por la presencia de ríos más bien tranquilos, ya que debido a la existencia de lagos intermedios, la presencia de suelos de alta porosidad y la presencia de vegetación, producen una discontinuidad en los escurrimientos, ejerciendo un grado de regulación y al mismo tiempo evitando la turbiedad en dichos ríos.

En la comuna de Puerto Montt existen importantes ríos que son alimentados principalmente por aguas lluvia y de deshielos, entre ellos se destacan el río Maullín, el cual desagua en el lago Llanquihue, el río Petrohué, el cual luego de recorrer más de 36 Km. desagua en el estuario del Reloncaví, formando un amplio delta, además se encuentran el río Negro, río Correntoso, Estero Lobo y el río Chamiza o Coihuin que nace en el extremo poniente del lago Chapo, desaguando en el estuario del Reloncaví.

A rasgos generales la vegetación existente en la zona se caracteriza por la presencia de bosques de ñadi, los que corresponden a una condición particular de sustrato que se extiende en el Llano Central Puerto Montt – Pargua, y que consiste en el desarrollo de un duripán de óxidos de fierro (fierrillo) a poca profundidad, lo que origina un suelo poco profundo, de drenaje impedido y lata acidez. Por ello durante gran parte del año se encuentra saturado y si ocurren periodos muy secos se deseca con facilidad en la superficie. Las especies que crecen en estos ñadis deben adaptarse a estas condiciones disminuyendo sus crecimientos y sus tamaños, esto último determinó que la extracción del bosque de *Fitzroya cupressoides*, Alerce, significara que hasta hoy esos terrenos sean inútiles y cubiertos con una vegetación pobre que es continuamente cortada para leña o quemada (Donoso, 1993).

En el sector de bosques del Parque Nacional Alerce Andino, al norte del estuario del Reloncaví, se presenta un mosaico de bosques de *F. cupressoides*, Alerce, con bosques siempreverdes, de *Nothofagus pumilio* y *N. Betuloides*, asociados a *Gevuina avellana* (Avellano), *Podocarpus nubigena* (Mañio Macho), *Laurelia philippiana* (Tepa), *Amomyrtus luma* (Luma) y *Witmania trichosperma* (Tineo) (Lara, 1991).

En el pasado el área más extensa de bosques de *F. Cupressoides* cubrió esta parte del Llano Central de la región entre el Lago Llanquihue por el norte y Puerto Montt por el sur, y entre el Volcán Calbuco por el este y la desembocadura del río Maullín en el Pacifico por el oeste, lo que representaba aproximadamente una superficie de 25 x 100 km. (250.000 hectáreas), estos bosques fueron eliminados a raíz de la colonización alemana de mediados del siglo XIX, quedando actualmente vestigios muy reducidos y campos cubiertos de tocones de los hasta hoy se sigue extrayendo leña (Donoso, 1993).

Desde la década del 60 a través de múltiples estudios de planificación (Wilsey Ham Consultores/Cedur y otros), y el Plano Regulador de 1961, se planteó el crecimiento de Puerto Montt en tres terrazas abrazando la bahía, con satélites dormitorios como Pelluco y Chinquío, en ese entonces se estimó inconveniente pasar al norte del Estero Lobos, es decir hacia la Cuarta Terraza.

En la década del 80, la ciudad de Puerto Montt avanzó en la ocupación de la Cuarta Terraza hacia Puerto Varas, además se comienzan a observar los primeros efectos de la aplicación del D.S. 3.516, de subdivisión de predios rústicos en parcelaciones de 5.000 m2, particularmente en los terrenos a ambos costados de la ruta Puerto Montt – Puerto Varas. Asimismo el sector Chinquío, inicialmente concebido como sector habitacional de baja densidad, fue violentamente ocupado por actividades económicas vinculadas al mar (plantas procesadoras de pescado y mariscos).

Hacia 1990 la ciudad de había ocupado la Cuarta Terraza con miras a crecer hacia la Quinta terraza hacia Puerto Varas, había perdido Chinquío su opción para fines habitacionales, no existiendo un desarrollo de condiciones favorables para el crecimiento masivo de Pelluco. Los programas de viviendas sociales se localizan preferentemente en predios ubicados al poniente del sector Mirasol. Se observa una presión por la ocupación con fines habitacionales de los llamados sectores de interface en la comuna.

Según la información del último Censo de 1992 la comuna de Puerto Montt tenía una población de 129.970 habitantes, de esta población el 85,89% es decir 111.627 personas, corresponden a población urbana, la que se concentra principalmente en la ciudad de Puerto Montt, el restante 14,11% (18.343) de la población es de tipo rural.

Según estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas, sobre proyecciones de población, la comuna de Puerto Montt al año 2002 tendría un total de 175.938 habitantes y para el 2015 contaría con 243.825 habitantes (proyección *INE*).

Respecto a la cantidad de viviendas existentes en la comuna al año 1992 el INE registro un total de 29.907, de las cuales el 84,18% (25.177) son urbanas y el 15,82% (4.730) rurales.

3.3 Áreas Silvestres Protegidas del Estado insertas en la comuna de Puerto Montt.

En la comuna existen tres Unidades en diferentes categorías, la más importante corresponde al Parque Nacional Alerce Andino, en segundo lugar se encuentra la Reserva Nacional Llanquihue y el más pequeño el Monumento Natural Lahuen Ñadi.

Parque Nacional Alerce Andino. Ubicado en el Seno y el Estuario de Reloncaví, zona montañosa al sur del Lago Chapo, su superficie es de 39.255 hectáreas, de la cuales más del 75% forma parte de la comuna de Puerto Montt, además en el se encuentran casi 20.000 hectáreas de bosques de alerce y una cincuentena de pequeñas lagunas. Al parque se accede por la Ruta V-65 que une Puerto Montt – Correntoso – Lago Chapo en un recorrido de 46 Km., a pesar de su cercanía a la ciudad de Puerto Montt es preferentemente visitado por turistas extranjeros, esta Unidad está bajo la administración de CONAF y al cuidado de 5 guarda parques.

Reserva Nacional Llanquihue. Inmediatamente al norte del Parque Nacional Alerce Andino se encuentra la Reserva Nacional Llanquihue con 33.639 hectáreas dentro de la comuna de Puerto Montt, con bosques de del tipo forestal Siempreverde, también esta Unidad es administrada por CONAF y al cuidado de un guarda parques.

Monumento Natural Lahuen Ñadi. Con 203,9 hectáreas, en él se preservan una pequeña muestra de los hermosos bosques de alerce del Valle Central, su administración corresponde a una concesión privada la que es entregada en un 50% por la Intendencia Regional y el otro 50% por la CONAF, a él se accede por el camino al Aeropuerto El Tepual.

4. DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROTECCIÓN.

Toda la información relativa al Riesgo de Incendios Forestales, se basó en estadísticas de incendios forestales, de los registros del Depto. de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF) de CONAF de la región de Los Lagos, concede en la Central de Operaciones Regional con sede en Puerto Montt.

La fuente de información básica para el Peligro de incendios forestales, se obtuvo del Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997) y actualización del mismo (CONAF 2013), del cual se usó información relativa a red caminera, hidrografía y uso actual del suelo. Además esta información se complementó con información digitalizada de la comuna de Puerto Montt que se encuentra actualizando la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt al año 2016.

El proceso, manejo y análisis de la cartografía digital fue efectuada en el Sistema de Información Geográfica de CONAF Región de Los Lagos usándose específicamente el Software ARC-GIS versión 9.1.

Finalmente la determinación de Prioridades de Protección se describe el los puntos siguientes

4.1 Método aplicado para determinar las prioridades de protección.

4.1.1 Recopilación de antecedentes específicos.

La recopilación de los antecedentes necesarios, indispensable para definir las variables a considerar en la determinación de áreas prioritarias de prevención de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt y los factores específicos que componen cada una de ellas, se llevo a cabo entre los meses de Julio a Septiembre de 2016, mediante reuniones y procesamiento de datos estadísticos y cartográficos con el personal técnico del DEPRIF CONAF Los Lagos y de la Municipalidad de Puerto Montt.

Se revisó y ordenó detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en la comuna Puerto Montt desde la temporada 2011-2012, hasta la temporada 2015-2016, procesando uno a uno los registros de los incendios registrados en el área de estudio.

4.1.2 Determinación de áreas prioritarias de protección.

La metodología a aplicar es la propuesta por Julio (1992) que busca identificar las áreas que representan distintos niveles de interés de proteger de acuerdo a la integración de tres análisis generales, los que son: análisis de riesgo, análisis de peligro y análisis de daño potencial, con el fin de optimizar la asignación de los recursos disponibles por la institución encargada de la protección y administración del área en cuestión.

El método originalmente consiste en el estudio de los tres análisis ya mencionados y sus respectivas variables componentes mediante la asignación de puntajes normalizados que representan la importancia relativa de cada una de las variables dentro de cada análisis y en la integración final (suma de las variables). Dichos puntajes normalizados deben tener límites precisos en una escala de 0 a 100.

El Análisis de Riesgos se refiere al estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia); En el caso del análisis del Peligro, este da cuenta del estudio de las condiciones ambientales que afectan, por un lado, a la susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad y por el otro, a la resistencia natural presente para el control de la propagación de los focos de fuego que se inicien. Por último el Análisis del Daño Potencial, corresponde al estudio referido a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego.

La evaluación se realiza a través de la acumulación de los puntajes en un sistema geográfico de referencia que consiste en la división del área en

cuadrantes de igual superficie, en estudios anteriores generalmente se ha usado el sistema formado por coordenadas UTM de 100 ó 400 hectáreas. De esta forma, luego de realizado cada celdilla poseerá un puntaje de cada una de las variables que comprenden los análisis. De esta forma el mayor o menor grado de prioridad de protección estará dado por la distribución espacial de las celdillas y su mayor o menor puntaje normalizado respectivamente. Los puntajes finales deben ser clasificados en rangos definidos como categorías de prioridad de protección (Alta, Media, Baja), esto con el fin de una interpretación más simple del plano resultante.

4.1.3 Definición de variables y asignación de puntajes.

La definición de las variables y sus respectivos puntajes se realizó mediante la aplicación del método DELPHI. A través de consultas a expertos profesionales relacionados con el tema y personas con experiencia y conocimiento específico del área en estudio, es decir, funcionarios del DEPRIF CONAF Los Lagos.

4.1.4 Variables del análisis de Riesgo.

Ocurrencia histórica: considera las áreas buffer donde se han producido incendios forestales en temporadas anteriores, asociándose estos sectores a una mayor probabilidad de ocurrencia. Para el análisis de esta variable se recopiló la información existente de las estadísticas de las últimas 20 temporadas, definiendo celdillas con prioridades alta, media, baja, según la cantidad de incendios forestales ocurridos en el periodo de estudio.

Densidad poblacional: sectores donde se concentran los habitantes permanentes, y en general donde se realizan sus actividades representan un mayor riesgo de inicio de incendio forestal. El análisis se realizó sobre la información del proyecto "Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997), en donde se indican las ciudades y poblados mayores a 500 habitantes. Para la asignación del puntaje, se definieron las prioridades de protección graduándolas según el número de habitantes y la cercanía a la celdilla que actúa como epicentro de acumulación de la población.

Densidad de tránsito: ésta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados. Su análisis se hizo a partir de la red vial presente en la comuna, cuya información se extrajo del proyecto "Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997) y la información proporcionada por el Ministerio de Obra Publicas, que a cada camino según muestreos le calcula el TMDA (Transito Medio Diario Anual), según este valor se definieron las prioridades de protección considerando como prioridad máxima aquellas celdillas con mayor tránsito medio diario anual, hasta las celdillas sin presencia de camino como prioridad baja.

Cobertura de caminos: si bien esta información como tal ya está considerada en la densidad de transito, resultó ser complementaria para el análisis de la densidad poblacional, ya que la existencia de caminos indica la presencia de asentamientos humanos que por el número de habitantes no aparecen registrados en el proyecto "Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997), en este caso se definieron las prioridades de protección, considerando la cantidad de caminos que intersecan cada celdilla GEO-REF.

4.1.5 Variables del análisis del Peligro.

Potencial de propagación: se refiere a la velocidad de expansión que puede llegar a desarrollar un Incendio Forestal, depende en gran medida del tipo de combustible afectado. Se utilizó la clasificación de combustibles realizada por Koller (1982) en "Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima región". La fuente de información se obtuvo del proyecto "Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997), específicamente del mapa temático del uso actual del suelo. La valoración del potencial de propagación fue de carácter relativo de acuerdo del comportamiento del fuego para cada tipo de combustible clasificado presente en el área de estudio.

Resistencia al Control: representa la dificultad de contener la propagación de un incendio, estimado de acuerdo al rendimiento en la construcción de líneas de control en el tipo de combustible afectado por el fuego. Al igual que en el caso del potencial de propagación, la valoración de esta variable fue siguiendo la clasificación realizada en "Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima Región" (Koller, 1982), generándose luego un mapa digital que contenía los resultados obtenidos.

Encuesta en sectores de Interfase: La aspiración del hombre de alejarse de zonas densamente pobladas y vivir en contacto con la naturaleza ha determinado la aparición de desarrollos urbanos dentro de las áreas naturales. Estas áreas denominadas de Interfase tienen la particularidad de que en ellas las casas se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales. Se determinaron cuatro categorías de peligro (extremo, alto, moderado y bajo).

Pendiente: afecta el comportamiento del fuego, acelerándolo al precalentar el combustible de la zona más alta que está en contacto directo con las llamas, además de aumentar la resistencia al control disminuyendo la eficiencia en la construcción de líneas de fuego en zonas de pendiente pronunciada. La base cartográfica para este análisis fue el proyecto "Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997).

Inaccesibilidad: esta variable incrementa el grado de peligro dado que las faenas de control y extinción pueden tener mayor demora en el acceso al foco del incendio forestal. A tal efecto de definieron como lugares inaccesibles o de difícil accesibilidad los sectores a mas de 3.000 m. de distancia de un camino transitables por vehículos motorizados, esto en función de que largas caminatas con el equipo de combate de incendios forestales disminuyen las capacidades físicas del personal que concurre al control.

4.1.6 Variables del análisis del Daño Potencial.

Valor Socioeconómico: esta variable se relaciona con los daños sobre la vegetación y la infraestructura existente. Para su valoración se clasificó a los sectores por tipo de vegetación y por la existencia de lugares de interés social. Por tipos de vegetación se agruparon las formaciones presentes en Bosque Nativo, Agrícola y Plantación Forestal, entre los lugares de interés social se consideró centros de infraestructura y atractivos turísticos.

Valor Ecológico: para su evaluación se identificó los sectores ecológicamente relevantes. Se consideró sectores como lugares aledaños a cursos y cuerpos de agua, puntos de belleza escénica y sectores con presencia de especies de flora de interés. Se clasificaron los sectores de bosque nativo, zonas de protección de los recursos hídricos y las Áreas Silvestres Protegidas del Estado como zonas de puntaje máximo, otras vegetaciones como prioridad media y como no relevantes a los sectores sin presencia de vegetación.

4.2 Determinación de Prioridades de Protección.

Una vez realizados los tres análisis generales, con sus respectivos mapas resultantes, se procedió, mediante el uso de un sistema de información geográfico, a integrarlos en uno solo que recopiló la suma de éstos, de manera tal que se generó un mapa que resumía los análisis para hacerlos gráficamente interpretables. Cada celdilla componente del mapa final posee un valor correspondiente a la suma del riesgo, peligro y daño potencial. Dichos valores se ordenaron de manera tal que las celdillas de mayor puntaje y que agruparan aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio, es decir, eliminando cuerpos de agua, hielos y superficies desprovistas de vegetación, representarían la máxima prioridad de protección, los celdillas que en su conjunto sumaran alrededor de 2/7 del área se clasificaron como áreas de prioridad media y las 4/7 restantes como áreas de prioridad baja. El criterio para esta agrupación fue que el área de máxima prioridad sea la mitad del área de la de prioridad media y ésta, a su vez sea la mitad de la de prioridad baja.

4.2.1 Generación de mapas de Riesgo, Peligro, Daño Potencial y Prioridades de Protección para la Comuna de Puerto Montt.

Entendiendo que el método de determinación de áreas prioritarias de protección es una herramienta esencial en la planificación territorial, para la prevención contra incendios forestales, debido a que nos muestra en forma clara donde se concentra la mayor probabilidad de inicio de incendio forestal, donde este sería más conflictivo y donde causaría mayor daño, surge como uno de los objetivos del método, la generación de mapas en donde se muestre gráficamente el resultado de los análisis. Es por ello que los datos recopilados en cada análisis, tal como se expresó anteriormente, se ingresaron en un Sistema de Información Geográfico (ARC-GIS 9.1), con el fin de hacer la integración final, facilitando al mismo tiempo la generación de dichos mapas.

4.3 RESULTADOS DEL RIESGO COMUNA DE PUERTO MONTT

Según la información registrada por el Sistema Estadístico de CONAF, en la comuna de Puerto Montt, han ocurrido 1.989 incendios forestales entre las temporadas 1995-1996 y 2015-2016, afectando un total de 7.944,67 hectáreas de recursos vegetales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución histórica del número y superficie afectada por incendios forestales en la comuna de Puerto Montt, 1991-2016.

Temporada	Número de Incendios	Superficie Afectada Ha
1995-1996	239	1.071,68
1996-1997	45	15,05
1997-1998	111	2.543,10
1998-1999	111	50,27
1999-2000	30	7,76
2000-2001	44	16,26
2001-2002	184	636,21
2002-2003	95	38,45
2003-2004	104	48,03
2004-2005	45	39,71
2005-2006	49	70,28
2006-2007	55	491,06
2007-2008	107	2.126,24
2008-2009	128	488,13
2009-2010	12	3,15
2010-2011	50	132,64
2011-2012	75	368,94
2012-2013	88	80,08
2013-2014	110	471,35
2014-2015	161	1087,71
2015-2016	146	284,81
TOTAL	**1.989**	**7944,67**

Fuente: Sistema Estadístico CONAF Región de Los Lagos

Sobre causalidad y combustible afectado para el período en estudio, se puede desprender lo siguiente; el 50% de los incendios registrados en el área de estudio tienen la causante "Uso de fuegos por transeúntes" como causa atribuible, lo que sumado al 32,35% de los incendios que tienen como causa "Niños jugando" y el 5,36% correspondiente a la causal "Quema ilegal", da cuenta de la realidad de los incendios forestales a nivel comunal más del 87,71% de estos son originados por actitudes irresponsables y premeditadas del ser humano (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución de las causas de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt, temporada 2011-2012 a 2015-2016.

Causa Específica	Número de Incendios	Porcentaje
Quema Ilegal de residuos agrícolas y forestales, reducción de combustibles, habilitación para reforestación	31	5,36%
Quema legal de residuos agrícolas y forestales, reducción de combustibles, habilitación para reforestación	4	0,69%
Uso de fuego en faena de extracción y/o confección de leña no industrial	13	2,25%
Uso de fuego en áreas de camping	1	0,17%
Uso de fuego para actividades recreativas en áreas no habilitadas (excursionistas paseantes asados)	2	0,35%
Niños jugando	187	32,35%
Incendio estructural (campamento forestal, casa habitación u otras edificaciones)	2	0,35%
Uso de fuego por transeúntes	289	50,00%
Pirómano Insano mental que disfruta del fuego	1	0,17%
Otros intencionales no clasificados	5	0,87%
Desconocida (se investiga pero no es posible establecer la causa de origen	33	5,71%
No determinada (la causa no es investigada)	5	0,87%
Causa Natural Erupción Volcánica, caídas de rayos	2	0,35%
Quema de basuras desechos vegetales u otros no clasificados (distintos de vertederos o basurales autorizados)	2	0,35%
Corte de cable por caída de tendido eléctrico o postración	1	0,17%
Explosiones (oleoductos polvorines depósitos de combustibles)	1	0,17%
Fuegos Artificiales	1	0,17%
TOTAL	**578**	**100,00%**

Fuente: Sistema Estadístico CONAF Región de Los Lagos

Con respecto al combustible afectado por los incendios forestales en la comuna, el 78,5% corresponde matorrales, en particular a la vasta superficie cubierta por el matorral introducido chacay o espinillo (*Ulex europaeus*), su presencia es indicador de poca o nula actividad humana, invadiendo agresivamente terrenos abandonados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución del combustible afectado por incendios forestales en la comuna de Puerto Montt desde la temporada 2011-2012 a la 2015-2016.

			Superficie Ha.				
Combustible Afectado	**Superficie Ha.**	**Porcentaje**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Plantaciones Forestales	10,41	0,5%	0,30		0,01	8,20	1,90
Arbolado Natural	301,60	13,2%	5,65	1,45	5,57	218,40	70,53
Matorral	1800,25	78,5%	332,39	68,06	441,68	787,23	170,89
Pastizal	156,45	6,8%	30,60	9,48	20,09	72,45	23,83
Agrícola	0,00	0,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos	24,09	1,1%		0,99	4,00	1,43	17,67
Total	**2292,80**	**100%**	**368,94**	**79,98**	**471,35**	**1087,71**	**284,82**

Fuente: Sistema Estadístico CONAF Región de Los Lagos

Densidad de Transito.

El Transito Medio Diario Anual (TMDA) o llamado también densidad de transito se determinó sobre la base de los registros que en 2010 calculó el Ministerio de Obras Publicas (MOP) para la comuna, estos registros consideran solamente las carreteras y caminos que superan un tránsito medio de 100 vehículos diarios, para el resto de los caminos comunales que no alcanzan este promedio diario de 100 vehículos se considero apropiado, tal como en otros estudios, el considerar un valor de 25 unidades de TMDA. La sumatoria de la densidad de transito de los caminos con registro y sin registro por cada celdilla determino finalmente la densidad de transito de cada una de estas celdillas. Para el caso de la comuna destaca la densidad de transito registrado en la Ruta 5 puerto Montt Puerto Varas, con 14.243 vehículos diarios, correspondiendo al registro más alto de la región. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Transito Medio Diario Anual, carreteras y caminos con más de 100 vehículos diarios, comuna de Puerto Montt.

Carreteras y Caminos	**Transito Medio Diario Anual**
Ruta 5 (Puerto Montt - Puerto Varas)	14.243
Puerto Montt – Trapen	4.819
Puerto Montt - Aeropuerto el Tepual	4.818
Trapen – Pargua	2.765
Puerto Montt - Balneario Pelluco	2.562
Puerto Montt – Alerce	1.551
Aeropuerto el Tepual - Las Quemas	1.260
Puerto Montt – Panitao	1.050
Panitao – Rulo	906
Puerto Montt - Correntoso	467
Balneario Pelluco - Piedra Azul	224

Fuente: MOP 2010.

4.4 RESULTADOS DEL PELIGRO COMUNA DE PUERTO MONTT

Combustibles vegetales en el área de estudio.

La clasificación de los tipos de combustibles vegetales, presentes en la comuna de Puerto Montt, se hizo de acuerdo a la experiencia de los profesionales de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego de la X región, basándose en los datos sobre Uso Actual del Suelo del proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile"(CONAF/CONAMA, 1997) y actualización del mismo (CONAF 2013). Para ello la clasificación de Uso Actual de Suelo establecida en dicho proyecto, se reagrupó en 15 Tipos de Combustibles Vegetacionales diferentes, manteniendo la nomenclatura utilizada en dicho proyecto (Cuadro 5).

Cuadro 5. Clasificación de Tipos de Combustible Vegetal presentes en la comuna de Puerto Montt.

Tipo de Combustible	Superficie (hectáreas)
Renoval	3.347
Bosque nativo adulto-renoval abierto	1.427
Bosque nativo abierto	236
Bosque nativo achaparrado	941
Renoval semidenso y denso	28.572
Bosque nativo adulto-renoval	15.243
Bosque nativo adulto semidenso y denso	45.018
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	6.594
Plantación forestal	715
Matorral	15.388
Matorral pradera	9.635
Praderas perennes	26.608
Rotación cultivo-pradera	331
Vegetación herbácea en orilla	1.614
Cuerpos de agua	6.304
Otros usos sin vegetación	7.395
Total	169.372

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997) y actualización del mismo (CONAF 2013)

Los tipos de combustibles denominados como "bosque nativo", en general están compuestos por los tipos forestales Siempreverde, con una superficie aproximada de 77.671 hectáreas, tipo forestal Alerce, con una superficie de 19.711 hectáreas y 6.887.22 hectáreas del tipo forestal Lenga.

Sectores de interfase.

Para fines prácticos de la aplicación de la encuesta, se definieron sectores dad su alta ocurrencia histórica de incendios forestales en la comuna. Los sectores identificados fueron Isla Tenglo, lagunitas, Tepual, Chinquihue, Trapen, Alto la Paloma, Alerce, Metrenquen, Río Chico, Correntoso, Lenca – La Arena y La Vara (Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultados del Nivel de Peligro en los Sectores de Interface, comuna de Puerto Montt.

Sectores	Peligro Bajo	Peligro Moderado	Peligro Alto	Peligro Extremo	Encuestas por Sector
Isla Tenglo	0%	14%	75%	11%	63
Lagunitas	0%	19%	72%	8%	36
Tepual	1%	19%	74%	5%	149
Chinquihue	0%	6%	92%	2%	51
Trapen	0%	6%	83%	11%	70
Alto la Paloma	0%	35%	63%	3%	40
Alerce	0%	10%	86%	4%	77
Metrenquen	0%	13%	83%	3%	30
Río Chico	0%	13%	88%	0%	32
Correntoso	0%	13%	82%	5%	92
Lenca – La Arena	0%	7%	93%	0%	28
La Vara	1%	20%	76%	3%	110
Totales	**0,39%**	**15,04%**	**79,43%**	**5,14%**	**778**

Fuente: Sistema Estadístico CONAF Región de Los Lagos

La aplicación de la encuesta da como resultado cuatro categorías de Riesgo de acuerdo al puntaje obtenido por cada propiedad estos van desde 0 a 9 puntos, Riesgo Bajo, desde 10 a 20 puntos Riesgo Moderado, de 21 a 49 puntos Riesgo Alto y de 50 a 78 puntos Riesgo Extremo.

En las fotografías siguientes se grafica las situaciones de interface i su condición de peligrosidad de la infraestructura habitacional o construcciones existentes y su cercanía a los diferentes tipos Vegetacionales que lo rodean

Fig. 1: Condición de Peligro en el sector de Lagunitas, viviendas a menos de 3 m. La vegetación circundante.

Fig. 2: Situación de Peligro en el sector de Chinquihue, construcción en pendiente y vegetación circundante.

Determinación de la Pendiente.

Como se detalló en la metodología, esta información fue obtenida del proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997). A continuación (Cuadro 7) se presentan las superficies de la comuna correspondientes a cada tramo de pendientes.

Cuadro 7. Superficie de la comuna de Puerto Montt según rango de Pendiente

Rango de pendiente	Superficie Ha.
Entre 61 y 100%	17.084,85
Entre 31 y 60%	27.813,77
Entre 15% y 30%	20.177,01
Menor a 15%	104.295,92
Total	169.371,55

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997)

Incendios de Interfase y de Magnitud.

Por incendios de interfase, se entiende aquellos que afectan sectores en donde los inmuebles se encuentran construidos muy próximos a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales, solo basta con recordar imágenes de como grandes incendios forestales amenazaron los sectores de alerce y la vara (temporada 1997-1998), y el incendio que afectó las instalaciones del Regimiento Sangra en la misma temporada.

Fig. 3: Incendio de Magnitud e Interfase que afectaron los sectores de Alerce y La Vara temporada 1997 – 1998.

Fig. 4: Incendio de magnitud que amenazó las Instalaciones del Regimiento Sangra, donde existen gran cantidad de material explosivo.

En cambio por incendio de magnitud entenderemos aquellos que afecten superficies iguales o mayores de 200 Has, estos incendios están frecuentemente acompañados de situaciones que se denominan de "Alerta" (Amarilla y/o Roja), requiriendo de la adopción de un nivel superior de coordinación, la participación de las estructuras y recursos de Protección Civil por la magnitud y alcance de la situación, por la amenaza a bienes materiales y/o humanos, la superficie afectada y por la gran cobertura de los medios de prensa.

Desde el punto de vista técnico, estos incendios se caracterizan por presentar un comportamiento que se denomina "extremo". Este comportamiento, presenta altas velocidades de propagación, coronamiento y propagación por las copas, alta producción de pavesas, fuegos secundarios, alta intensidad calórica y deben combatirse normalmente en forma indirecta (CONAF, 2008).

Nuestra comuna no ha estado ajena a este tipo de catástrofes, es así como los últimos incendios de magnitud que además afectaron sectores de interfase se registraron durante la temporada 2007-2008, durante esta emergencia fueron consumidas más de 2.100 Has que rodearon la ciudad de Puerro Montt, creando gran alarma pública en la comuna. (Figuras 5 a 9)

Fig. 5: Incendio Forestal interface, salida norte Puerto Montt, sector Plaza Peaje.Fe.2008

Figura 6: Incendio Interface, sector Costa Tenglo Alto periferia Puerto Montt. Feb.2008

Figura 7: Vista aérea, Incendio Forestal sector El Gato, comuna Puerto Montt.Feb 2008

Fig. 8: Vista Incendio Forestal Puerto Montt-Alerce, afectando matorral Ulex sp., generando Alerta Roja por la amenaza ruta 5 e instalaciones empresas y tendido alta tensión

Como se explicó en la metodología, fueron consultados en su calidad de expertos al personal DEPRIF, producto de se obtuvo el Cuadro 8, en que se presenta la ponderación final por análisis y por variable específica.

Cuadro 8. Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.

Variable general	Variable especifica	Puntaje	
		Var. general	Var. Especifica
Análisis de Riesgo		40	
	Ocurrencia histórica		12
	Densidad poblacional		12
	Densidad de tránsito		8
	Cobertura de Caminos		8
Análisis de Peligro		30	
	Potencial de propagación		8
	Resistencia al control		7
	Encuesta sectores Interfase		8
	Pendiente		3
	Inaccesibilidad		4
Evaluac. Daño Potencial		30	
	Valor Socio- económico		20
	Valor ecológico		10
	Total	100	100

A continuación se muestra el puntaje asignado a los factores componentes de cada variable especifica, en la asignación se pondero con el máximo de puntaje al factor más relevante de la variable especifica, para luego ir aplicando

de forma decreciente, el resto de los puntajes en orden de relevancia para cada factor.

Ocurrencia Histórica: Dada la alta probabilidad de que en el mismo sector, donde se han producido incendios forestales en el pasado o en torno a él, se produzca un nuevo incendio forestal. Tal como se explicó en la metodología, se le asignaron puntajes a las celdillas de acuerdo a la cantidad de incendios ocurridos en ellas durante el periodo de estudio (Cuadro 9).

Cuadro 9. Puntaje asignado a factores de la variable Ocurrencia Histórica.

Frecuencia de incendios forestales por celdilla y su respectivo puntaje			
0 incendios	1 – 5 incendios	6 - 15 incendios	Más de 16 incendios
0	3	6	12

Densidad Poblacional: Como factores componentes de la variable Densidad Poblacional se determinaron las celdillas donde se localizan los poblados e infraestructura en la comuna, asignándose el puntaje de acuerdo a la cantidad de habitantes e irradiando la influencia a las celdillas colindantes, como zona buffer o de amortiguación (Tabla 10).

Cuadro10. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Densidad Poblacional.

Población por celdilla GEO-REF y su respectivo puntaje			
Sin Habitantes	Hasta 500 Habitantes	Entre 500 y 10000 Habitantes	Más de 10.000 Habitantes
0	3	6	12

Densidad de Transito: Como se detalló en la metodología, se utilizó el valor del TMDA (Transito Medio Diario Anual), el que es calculado por el Ministerio de Obras Publicas para los caminos y carreteras para sus estudios, los puntajes son asignados de acuerdo al TMDA de los caminos o carreteras que interceptan cada celdilla GEO-REF (Cuadro 11).

Cuadro 11. Puntaje asignado a la variable Densidad de Transito.

Rangos de Densidad de transito (TMDA) y su respectivo puntaje			
0	1 - 2.000	2.001 - 8.000	Mayor a 8.000
0	3	6	12

TMDA: Transito Medio Diario Anual (MOP 1998)

Cobertura de Caminos: Los valores del Cuadro 12, muestran los puntajes para las variables Cobertura de Caminos, que se obtuvieron al calcular la superficie cubierta por caminos de cada celdilla GEO-REF.

Cuadro 12. Puntaje asignado a factores de la variable Cobertura de Caminos.

Rangos de Cobertura de caminos y su respectivo puntaje			
0%	1% - 25%	26% - 50%	Mayor a 51%
10	2	5	8

Resistencia al Control: al igual que para la variable anterior, se clasificaron los Tipos de Combustibles en base a la cobertura digital del Uso Actual del Suelo del proyecto "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile", asignándose los valores para las variable Resistencia al Control (Cuadro 13).

Cuadro 13 Puntaje asignado a los factores de la variable Potencial de Propagación.

Tipo de Combustible	**Potencial de Propagación**
Rotación cultivo-pradera	8
Praderas perennes	8
Matorral	8
Matorral pradera	8
Bosque nativo abierto	4
Bosque nativo adulto-renoval	4
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4
Bosque nativo achaparrado	4
Plantación forestal	4
Renoval	2
Renoval semidenso y denso	2
Bosque nativo adulto semidenso y denso	2
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	2
Vegetación herbácea en orilla	2
Cuerpos de agua	0
Otros usos sin vegetación	0

Tabla 14. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Resistencia al Control.

Tipo de Combustible	Resistencia al Control
Rotación cultivo-pradera	1
Praderas perennes	1
Matorral	1
Matorral pradera	1
Bosque nativo abierto	3
Bosque nativo adulto-renoval	3
Bosque nativo adulto-renoval abierto	3
Bosque nativo achaparrado	3
Plantación forestal	3
Renoval	3
Renoval semidenso y denso	5
Bosque nativo adulto semidenso y denso	5
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	5
Vegetación herbácea en orilla	1
Cuerpos de agua	0
Otros usos sin vegetación	0

Inaccesibilidad: Para esta variable se considero para cada celdilla la distancia más próxima a un camino, en función de definir su condición de inaccesibilidad, sólo se consideraron caminos transitables por vehículos motorizados (Cuadro 15).

Cuadro 15. Puntaje asignado a los componentes de la variable Inaccesibilidad.

Rangos de Inaccesibilidad y su respectivo puntaje			
0 – 1.500 m.	1.500 – 3.000 m.	3.000 – 4.500 m.	Más de 4.500 m.
0	1	2	3

Pendiente: esta variable se dividió en cuatro factores componentes, asignando el mayor puntaje a las zonas cuya pendiente superaba el 61% y el menor a las zonas con pendientes menores a 15% (Cuadro 16).

Cuadro 16. Puntaje asignado a los factores de la variable Pendiente.

Rango de pendiente	Puntaje asignado
Entre 61 y 100%	3
Entre 31 y 60%	2
Entre 15% y 30%	1
Menor a 15%	0

4.5 RESULTADOS DEL DAÑO POTENCIAL COMUNA DE PUERTO MONTT

Valor Ecológico: para la asignación de puntajes para la variable Valor Ecológico se consideraron los siguientes factores: sectores aledaños a cursos de agua y cuerpos de agua, diferenciando entre afluentes y ríos principales, bosques nativos adultos con especies con problemas de conservación y las Áreas Silvestres Protegidas insertas en la comuna (Cuadro 17).

Cuadro 17. Puntaje asignado a los factores de la variable Valor Ecológico.

Categoría de Valor Ecológico	Puntaje
Áreas Silvestres Protegidas	3
Sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua (Afluentes)	3
Sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua (Ríos Principales)	2
Sector con bosque nativo con especies en problemas de conservación	2

Valor Socioeconómico: los factores componentes de la variable Valor Socioeconómico se clasificaron de acuerdo a los tipos de vegetación presente y de la presencia de infraestructura. Las zonas que combinan al máximo de estos factores fueron evaluadas con el mayor de puntaje, para ir decreciendo hasta aquellas zonas en que solo hay presencia de un factor (Cuadro 18).

Cuadro 18. Puntaje asignado a los factores de la variable valor Socioeconómico.

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje asignado
Infraestructura	7
Bosque nativo	5
Atracción turística	5
Plantación forestal	2
Cultivos agrícolas	1

4.6 PRESENTACIÓN MAPAS RESULTANTES.

Con el fin de reconocer las áreas que representan un mayor Riesgo, Peligro y Daño Potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la prevención de incendios forestales, se obtuvieron los mapas correspondientes a los tres análisis antes mencionados, siguiendo la metodología descrita en capítulos anteriores.

4.6.1 Mapa de Riesgo.

La figura 9 muestra los niveles riesgo de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt. Se categorizó en zonas de riesgo bajo (amarillo), riesgo medio (naranja) y riesgo alto (rojo).

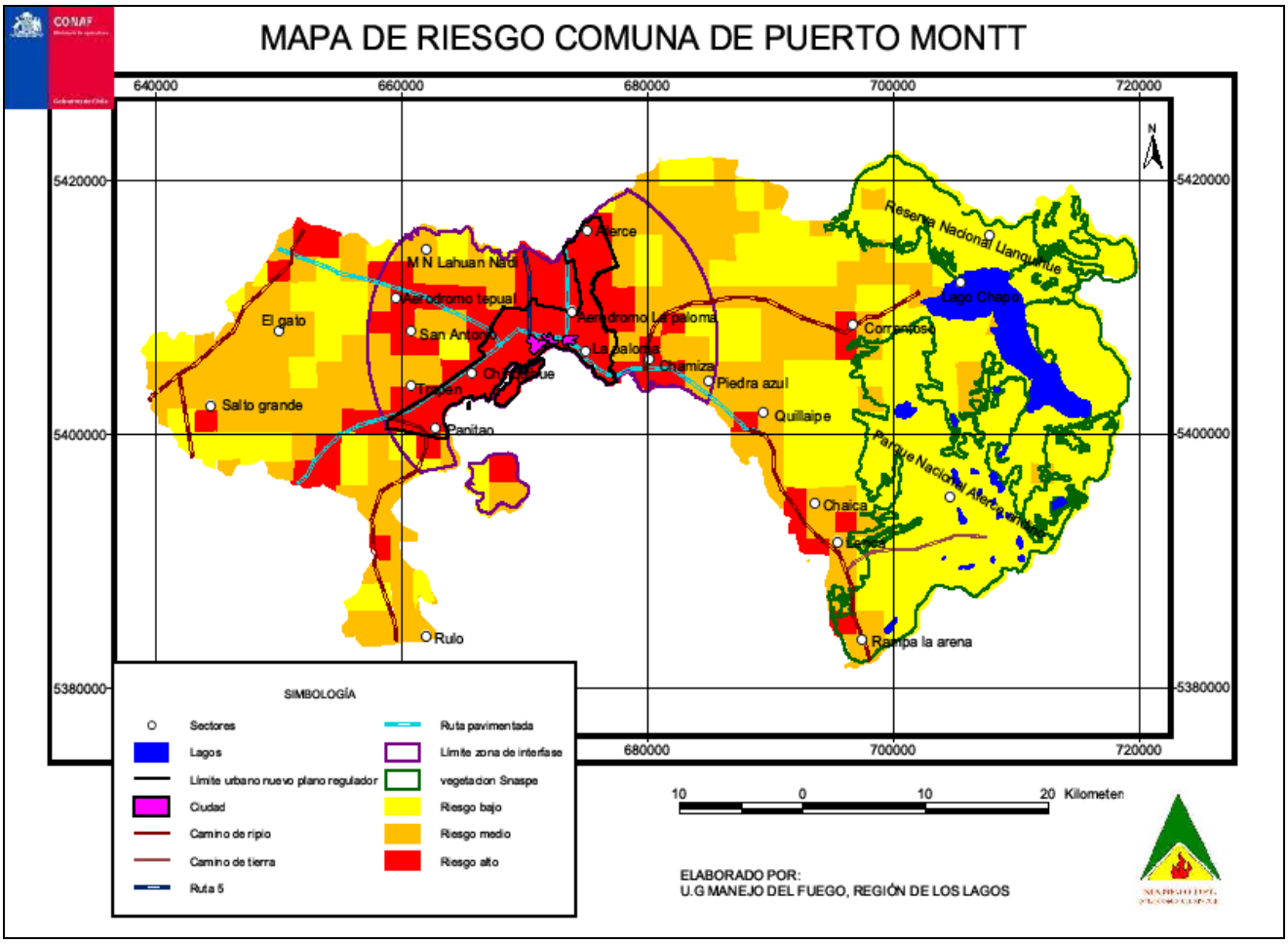


Figura 9 : Niveles de riesgo comuna de Puerto Montt

Destacan como zonas de alto Riesgo el sector correspondiente a la ciudad de Puerto Montt y su radio urbano, principalmente por la alta concentración de habitantes, así como la alta densidad de transito y la ocurrencia de incendios forestales en esta área. También puede observarse un alto Riesgo de incendios forestales en torno a los principales caminos y carreteras de la comuna; Ruta 5, camino a Pargua y al aeropuerto el Tepual. Es destacable además como áreas de alto Riesgo el sector de Alerce, el camino a la Arena, la localidad de Correntoso y la Isla de Tenglo.

4.6.2 Mapa de Peligro.

La figura 10 muestra los niveles de peligro de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt. Se categorizó en zonas de peligro bajo (amarillo), peligro medio (naranja) y peligro alto (rojo).

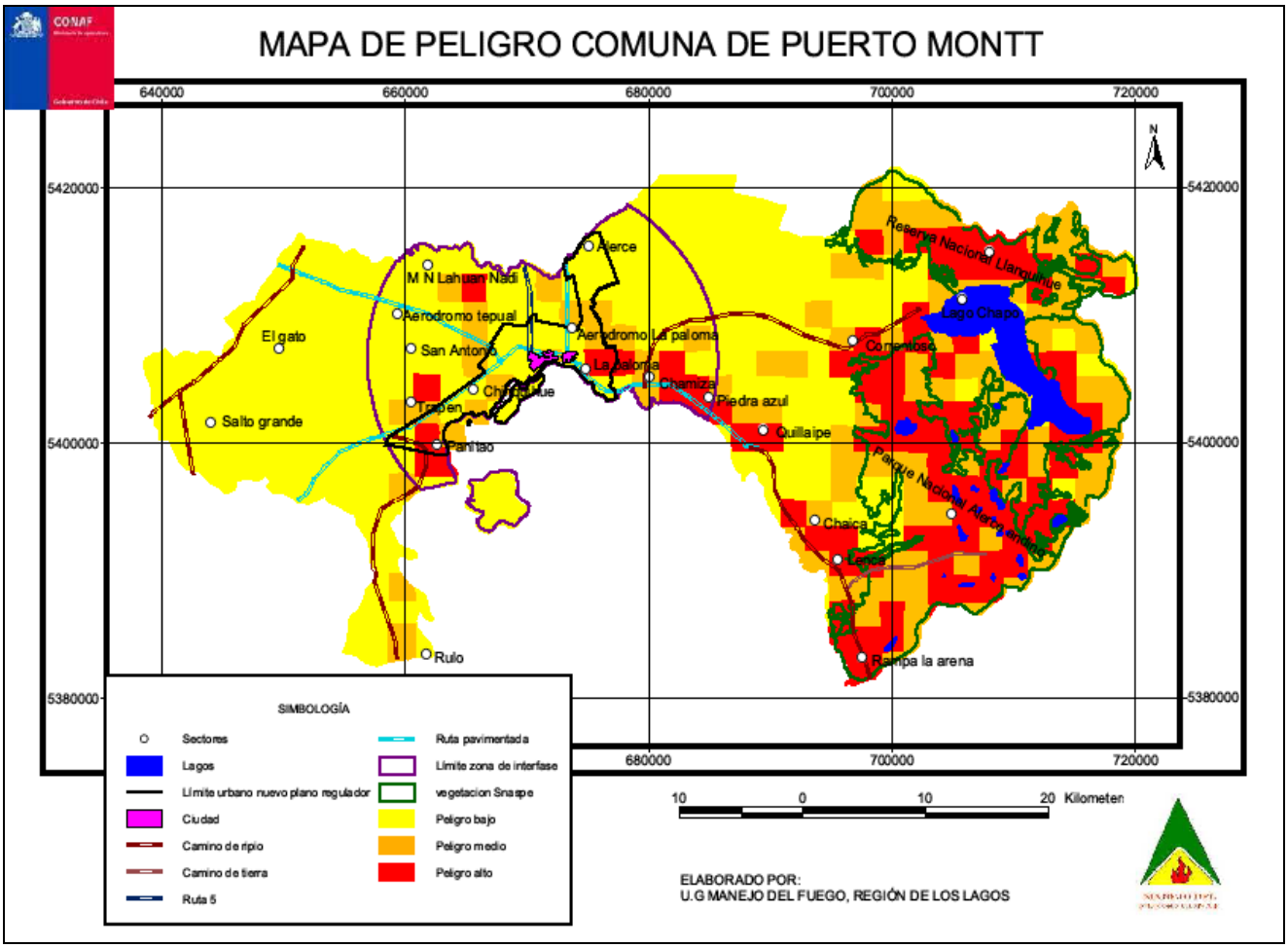


Figura 10: Niveles de peligro para la comuna de Puerto Montt

Puede apreciarse en el mapa de Peligro el alto puntaje que presentan los sectores de Correntoso, Isla Tenglo y Cardonal, esto debido principalmente al efecto de la variable encuesta en sectores de interface, la cual fue la variable determinante para este análisis. Se clasificaron 49 celdillas de Peligro alto, en donde además se suma el efecto de la pendiente, la inaccesibilidad, resistencia al control y potencial de propagación, estas variables se conjugaron para calificar gran parte de la zona precordillerana y cordillerana de la comuna, en donde se emplazan el Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue como zona de Peligro medio, por otra parte la zona occidental de la comuna, producto de una buena accesibilidad y ausencia de pendientes pronunciadas es clasificada como Peligro Bajo.

4.6.3 Mapa de daño Potencial.

La integración de las variables Valor Socioeconómico y valor Ecológico determinan el mapa de Daño Potencial representado en la figura 11.

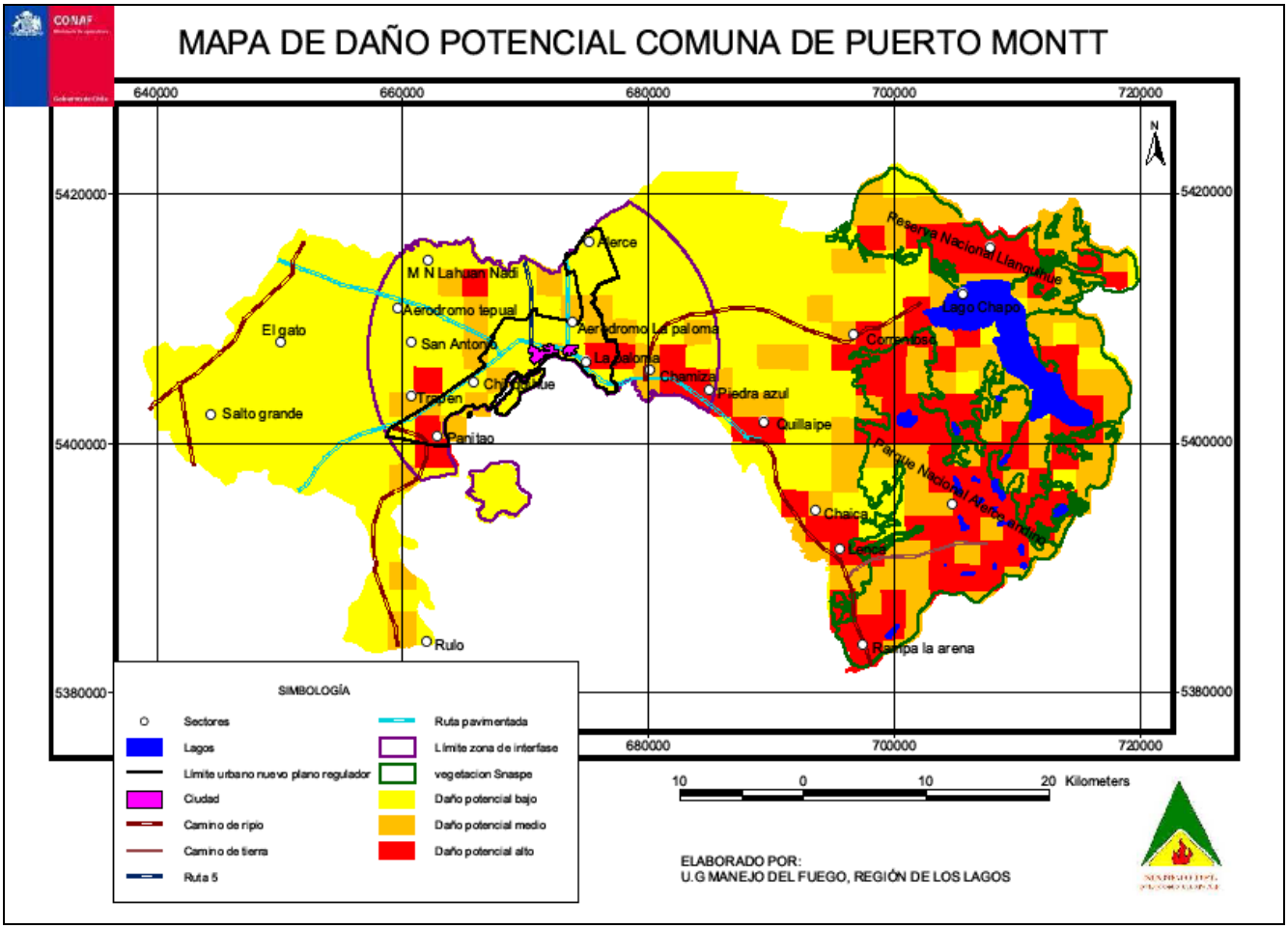


Figura 11: Daño potencial por incendios en la comuna de Puerto Montt

La figura 11 muestra daño potencial de producirse incendios forestales en la comuna de Puerto Montt. En ella es posible apreciar el alto valor de los terrenos precordilleranos y cordilleranos de la comuna, en donde se concentran bosques nativos y donde se realizan actividades de recreación por la belleza del paisaje de la zona, además esta zona presenta un alto valor de daño Potencial debido a la dificultad y lenta recuperación que tendría ante la ocurrencia de un incendio forestal y porque en ella se concentra el gran potencial de producción de agua de la comuna. Otros sectores que en general aparecen con una Daño Potencial alto corresponden a los accesos a lugares de atractivos turísticos, como lo son el camino costero hasta La Arena, el acceso al Monumento Nacional Lahuen Ñadi y la ruta costera hacia Calbuco.

4.6.4 Mapa de Zonas o Áreas Prioritarias de Protección.

La figura 12 muestra la integración de los tres mapas anteriores, dando por resultado las prioridades en la destinación de recursos en la protección contra incendios en la comuna.

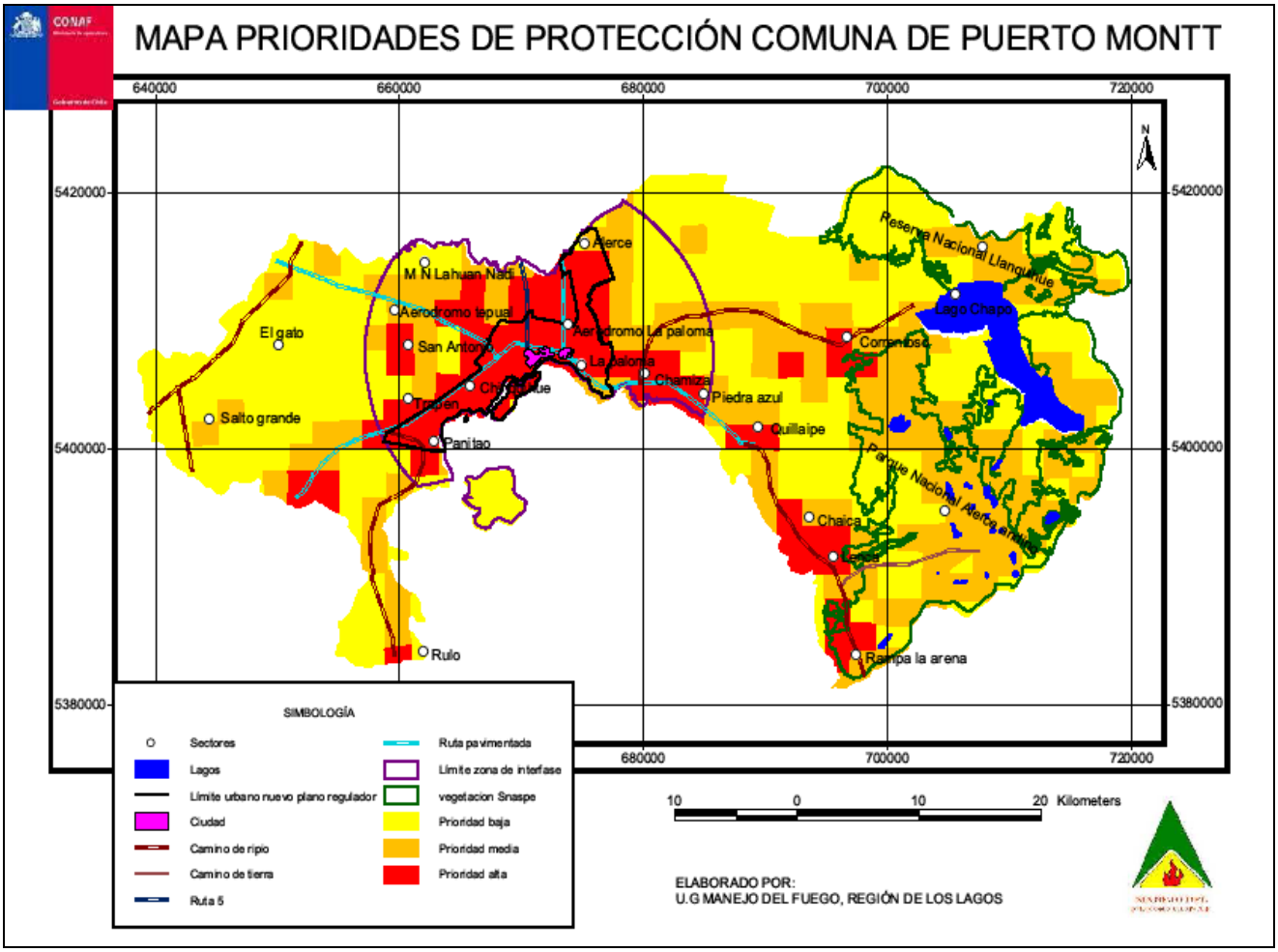


Figura 12: Prioridades de Protección para la comuna de Puerto Montt

Pueden reconocerse como áreas de alta prioridad de protección los sectores aledaños a la ciudad de Puerto Montt, Isla Tenglo, el camino Puerto Montt - La Arena, el camino Puerto Montt - Panitao, el camino hacia Pargua desde Puerto Montt, el sector de Correntoso y la Ruta 5 Puerto Montt - Puerto Varas.

4.6.5 Resumen de las superficies correspondientes a cada categoría de Riesgo, Peligro y Daño Potencial.

El Cuadro 19 presenta el resumen de los resultados obtenidos en cada análisis particular y sus variables componentes. Se puede apreciar que la comuna de Puerto Montt en general presenta áreas de Peligro dado por los resultados de la aplicación de la encuesta en los sectores de interfase, además de la resistencia al control en los sectores con cubierta de bosque nativo. El Riesgo se concentra en torno a la red caminera de la comuna, lo que es consistente ya que en torno a ella se concentra la población comunal y por ende la ocurrencia de incendios forestales en temporadas anteriores. El Daño Potencial está altamente determinado por la presencia de las Áreas Silvestres Protegidas y los sectores con atractivos turísticos.

Cuadro 19. Resumen de las superficies (has) correspondientes a cada categoría de Riesgo, Peligro y Daño Potencial y sus respectivas variables.

Variable	Categorías			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Ocurrencia histórica	14	19	83	348
Densidad poblacional	9	13	73	369
Densidad de Transito	9	30	149	276
Cobertura de Caminos	66	76	46	276
Potencial de Propagación	111	207	132	14
Resistencia al Control	172	155	123	14
Encuesta Sectores de Interfase	73	111	49	231
Pendiente	52	104	45	263
Inaccesibilidad	123	33	59	249
Valor Socioeconómico	69	199	183	13
Valor Ecológico	213	136	100	15

4.7 Implementación de medidas de prevención.

Tal como se explicó en la metodología y teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger se procedió a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales para la comuna de Puerto Montt, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en la revisión bibliografía preliminar a la realización de este estudio. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividen en: sectores de interface, educación ambiental y manejo de combustibles.

4.7.1 Medidas de prevención en Sectores de Interfase.

Planificación y desarrollo urbano: las personas encargadas en los distintos niveles en la planificación y desarrollo urbano de la comuna de Puerto Montt deberán contactar al Departamento de Protección Incendios Forestales (DEPRIF) CONAF Región de Los Lagos, para que este aporte su visión técnica en la prevención de incendios forestales en la planificación de nuevos asentamientos

humanos en la comuna, como los sectores de Alerce, Cardonal (Chinquihue Alto) y Lagunitas.

Disponer todos los datos de los elementos que componen la red de seguridad (calles, grifos, rutas de acceso y escape, etc.) en cuanto a ubicación y capacidad de los mismos, en una versión cartografía confiable y actualizada.

La Municipalidad deberá asegurar un sistema de recolección de residuos proveniente de podas y limpiezas de forma de evitar la acumulación de material seco en lugares no seguros.

Diseño de Calles: Las consideraciones en cuanto al diseño de las calles se deben a que estas tienen que ser aptas para la circulación de carros bomba y/o camiones cisterna.

Los nuevos loteos deben proveer por lo menos de dos calles principales de acceso que permitan múltiples ingresos y egresos en forma simultánea, de forma tal que si una de ellas se encuentra cerrada por un incendio, la otra sirva como vía de escape y acceso para personal socorrista y de combate. Estas calles deben constar con su respectiva mantención periódica.

Algunos predios de gran tamaño tienen largos caminos internos de acceso hasta la o las edificaciones, estos deben ser construidos teniendo en cuenta las mismas características de diseño anteriormente mencionadas.

Suministro de Agua: La Juntas Vecinales y Municipalidades deberán precaver la ubicación de causes con una adecuada profundidad para asegurar un suficiente volumen de agua para el eventual funcionamiento de motobombas o alimentación de carros cisterna, ante la no existencia de causes lo suficientemente profundos se deberá realizar la respectiva mantención para su adecuado uso.

El diseño de la red de agua debe asegurar la presión en las salidas de los grifos requerida por el Cuerpo de Bomberos, considerando que la época de incendios corresponde periodos de sequía.

Seguridad en la construcción: Mediante la promulgación de una ordenanza municipal debería considerarse algunas normas básicas de construcción en estos sectores.

No edificar en la proximidad de los árboles y menos aún debajo de ellos, los mismos deberían estar a por lo menos 3 metros de la construcción. Especial cuidado se debe tener si se planifica un hogar con calefacción a leña; la chimenea debe encontrarse suficientemente alejada de los árboles y cubierta por una malla fina a modo de evitar la emisión de pavesas.

Seguridad a través de la información: Los siguientes consejos deberían formar parte de una campaña de prevención permanente, en la que se entregue información escrita y accesoria técnica en forma personal a través de las organizaciones comunitarias, algunos de los elementos a considerar se enumeran continuación:

Considerar una zona de seguridad alrededor de la casa de por lo menos 10 metros, aumentar esta distancia si se trata de un terreno con pendiente en la zona por debajo de la edificación. En la misma no debe acumularse ningún tipo de material combustible (leña, kerosene, pinturas, etc.). Hacerlo en un lugar alejado, y en caso de ser un terreno con pendiente ubicarlo en un lugar más alto que en el que se encuentra la casa.

Retirar todo el material seco (ramas, acículas, hojas secas, etc.) dentro de esa zona de seguridad evitando la continuidad del material combustible entre el bosque que circunda la parcela y la edificación.

Tener en cuenta que el pasto verde y bien cuidado es un buen cortafuego.

Evitar que las ramas de los árboles apoyen sobre el techo de la casa más aún si este se ha construido con materiales inflamables.

Al plantar árboles asegúrese que una vez que se desarrollen se mantengan a por lo menos 3 metros de la casa. Evite las coníferas exóticas son altamente combustibles.

Mantener en un lugar visible el número de teléfono de personal de emergencia (carabineros, CONAF, Bomberos, etc.).

Tener prevista dos rutas de escape para ser usadas en caso de necesidad.

En caso de poseer una calle privada, de acceso, desde la calle pública hasta su casa considere que las medidas mínimas para el paso de un carro bomba es de 3.60 metros de ancho con un despeje vertical de 4 metros.

Tener a mano elementos para combatir el fuego (pala, rastrillo, balde, motosierra, etc.), considerando que lo esencial es romper la continuidad del combustible.

Se recomienda efectuar una evaluación periódica de los avances en las medidas preventivas adoptadas por los propietarios, utilizando como instrumento evaluador la encuesta aplicada en este estudio.

4.7.2 Implementación medidas de prevención en Educación Ambiental

Considerando que un alto número de los incendios en la comuna son provocados por población infantil, se hace necesario mantener e incrementar las actividades que actualmente desarrolla la Unidad de Prevención de incendios forestales DEPRIF regional en este ámbito, con la finalidad de provocar un cambio de actitud frente al cuidado del medio ambiente y los incendios forestales, para esto es necesario priorizar por establecimientos de educación básica de los sectores rurales de la comuna y aquellos que se emplacen en los sectores de mayor ocurrencia de incendios forestales, estos son: Isla Tenglo, Alerce, Alto la Paloma, Cardonal y Lagunitas. Además en estos sectores de deberían implementar en conjunto con los profesores brigadas ecológicas, cuya finalidad sea preocuparse de hermosear y mantener el entorno ecológico de estos sectores.

Para estas actividades, tal como se ha realizado hasta ahora, deben ser reforzadas con el símbolo institucional Forestin - personaje instalado en la percepción de la población como el defensor de la naturaleza - además de la impresión de material gráfico con características didácticas.

4.7.3 Prescripción de medidas de prevención en Manejo de Combustibles.

La protección contra incendios forestales no solo se sustenta en adecuados sistemas de detección y control, sino también en un manejo de la vegetación tal que presente condiciones adversas para la propagación del fuego. En este contexto, dentro de las actividades inherentes al manejo forestal y la prevención de incendios forestales, debe jugar un rol preponderante la Silvicultura Preventiva, por la que se entiende, como el manejo de las plantaciones o bosques nativos con el propósito de modificar la estructura del combustible disponible y así satisfacer los objetivos de protección contra incendios forestales, asociando esta protección al mejoramiento de la producción y la calidad del medio ambiente (Haltenhoff, 1997).

A través del tiempo se han desarrollado diversos métodos para el manejo de los combustibles vegetales, basándose en criterios técnicos y tipo de combustibles se recomendara su aplicación en la comuna.

En torno a los caminos de la comuna se recomienda el manejo de combustibles vegetales en forma mecánica, esto es la transformación física de los combustibles mediante maquinarias compactadoras o desmenuzadoras, de manera de disminuir su volumen y permitir su rápida reincorporación al suelo o su posterior traslado o eliminación, esta medida debería ser aplicada prioritariamente en los caminos y carreteras con mayor densidad de tránsito, como lo son Ruta 5 (Puerto Montt - Puerto Varas), camino a Pargua, camino al Tepual, camino a Alerce.

La construcción de cortafuegos perimetrales constituye otra técnica para el manejo de combustibles, esta consisten en la construcción de una franja de terreno libre de cualquier tipo de combustible que pueda facilitar la propagación del fuego. Se recomienda utilizar esta técnica en la Isla Tenglo, de esta manera se podrá contrarrestar el efecto de la pendiente y el dificultoso acceso hacia las viviendas, evitando así que el fuego llegue a estas.

La construcción de cortafuegos resulta ser una de las más eficientes formas a implementar para evitar el avance del fuego, por esto se propone su construcción en los sectores de Alerce, Lagunitas, Alto la Paloma y en definitiva implementar una suerte de anillo descubierto de vegetación en torno a estos sectores de alto riesgo de ocurrencia de incendios forestales (Figuras 13 y 14).

Con respecto a la protección de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado que se ubican en la comuna, se recomienda realizar un estudio de similares características a las del presente informe a fin de dar cuenta la importancia de preservar estos sectores de extraordinaria belleza escénica y valor social, además de las características propias que le confieren ser una zona de protección del Estado.

Existe otra serie de consideraciones que en su oportunidad deberán ser analizadas con otro tipo de organismos de carácter público y privado, con respecto por ejemplo a la mantención de caminos y carreteras libres de vegetación en su alrededor (Ministerio de Obras Publicas) o el despeje de vegetación bajo los tendidos eléctricos por parte SAESA.

Por último se hace imprescindible el mantener un estrecho vínculo con la prensa comunal, en función de que esta colabore en la creación de una conciencia colectiva del riesgo de la ocurrencia de incendios forestales y de los daños asociados a estos, tanto a la propiedad pública y privada así como en la seguridad personal.

5. EVALUACIÓN DEL MANEJO DEL FUEGO REALIZADO

Para una correcta evaluación del manejo del fuego en la región de los Lagos, específicamente en la comuna de Puerto Montt, se procedió a recopilar antecedentes del DEPRIF CONAF Los Lagos. Se revisaron informes finales del último decenio en lo referente a estadísticas que comprenden los componentes del manejo del fuego propiamente tal para efectos de discusión. A continuación se presenta y comentan datos importantes en cuanto a prevención, Presupresión y combate; además de información relevante al tema organizacional e institucional.

5.1 ORGANIZACIÓN

5.1.1 Descripción

5.1.1.1 Departamento de Protección Contra Incendios Forestales

El Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF) de CONAF Región de Los Lagos, tiene por misión el planificar elaborar y ejecutar las actividades de Prevención, Presupresión y Combate de Incendios Forestales de acuerdo a lo dispuesto por el D.S. 276 y N° 733 del 11.06.1982 del Ministerio del Interior.

Para cumplir con esta misión encomendada, se ha estructurado una Unidad de Prevención, una Unidad de Operaciones o Supresión y una Unidad de Logística, cuyas funciones generales son:

Unidad de Prevención: Coordina y supervisa la aplicación del D.S 276, sobre uso del fuego en faenas Silvo-agropecuarias, elabora y ejecuta proyectos de Prevención y análisis de causas de los Incendios Forestales.

Educación y Difusión: Educación Ambiental informal dirigida a estudiantes de Educación básica y Enseñanza media. Educación para la autoprotección a Comité de Protección Civil y Usuarios del Fuego, Difusión de la problemática mediante charlas educativas y técnicas a trabajadores silvoagropecuarios y Carabineros de Chile.

Unidad de Operaciones o Supresión: Encargada de supervisar y dirigir las operaciones de Supresión y Combate de Incendios Forestales a través de la asignación de recursos aéreos y terrestres y la coordinación con ONEMI de activar otros recursos de apoyo ya sean militares (Ejercito, Carabineros, Armada, Bomberos) o de empresas forestales.

Estas operaciones se efectúan por medio de la unidad de Despacho, la cual está inserta dentro de cada una de las Centrales de Operaciones teniendo dependencia directa del Jefe de Operaciones Regional o Jefe de Distrito.

La unidad de estadísticas es la encargada de recopilar y recepcionar toda la información generada por los Incendios forestales para así mantener actualizada la información y por medio de reportes mantener informada a las autoridades y público en general.

Unidad Logística: Es la encargada de administrar y ejecutar las operaciones de implementación y equipamiento de toda la DEPRIF y de otros recursos de apoyo (Ejército, Bomberos) para el combate de Incendios Forestales. Entre algunas de ellas: Vehículos, infraestructura, combustibles, alimentación, herramientas, etc.

También es la responsable de la mantención, reparación y capacitación en el uso de los equipos para el combate de Incendios Forestales en la región.

Central de Coordinación Regional: Es la encargada de coordinar las operaciones de Prevención y Combate en la provincia de Llanquihue, y la región. Ademas acciona operativamente para la Comuna de Puerto Montt e interactúa con la Central Nacional de Operaciones de CONAF, para coordinar desplazamientos a otras regiones del país de recursos para el combate de Incendios Forestales, se encuentra ubicada con sede en la Ciudad de Puerto Montt.

5.1.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN

Detección Terrestre Fija: Este sistema consiste en torres metálicas y de madera de 18 metros de altura ubicadas en lugares estratégicos de toda la región, cuya finalidad es informar oportunamente a las Centrales de Operaciones correspondiente, todos los focos de Incendios Forestales y de Quemas que se produzcan. En estas torres se encuentra un radioperador implementado con cartografía, geo-ref de la zona, brújula y binoculares. La comunicación se efectúa por medio de un sistema radial de tipo VHF apoyado por repetidores alimentados por paneles solares y generadores eólicos ubicados en algunas torres.

Detección Aérea: Consiste en la contratación de horas de vuelo de aviones biplaza o cuadriplaza para la detección de focos de Incendios Forestales en zonas de difícil acceso donde el sistema de detección no tiene cobertura y cuando el índice de peligro es extremo o frente a la activación de alguna Alerta Amarilla o Roja.

5.1.3 Recursos para el combate de incendios forestales.

Provincia de Llanquihue: En esta provincia se encuentra ubicada la Central de Operaciones regional cuyo objetivo es dirigir y coordinar las operaciones de asignación y movilización de recursos terrestres y aéreos para el combate de Incendios Forestales a nivel provincial, regional y nacional. También esta enlazada con la Central de Bomberos por medio de un canal radial especialmente habilitado para tal efecto. La Central regional se encuentra ubicada en un recinto arrendado Puerto Montt, actualmente con proyecto de compra y en ella laboran personal transitorio y de planta.

Para la comuna y provincia de Llanquihue se dispone de una brigada terrestre denominada 10-41 con base en el acceso norte de la ciudad de Puerto Montt integrada por 20 brigadistas.

5.1.3.1 Recurso aéreo.

La región, específicamente la comuna de Puerto Montt durante el último decenio ha contado con recurso aéreo dependiendo de los recursos, disponibilidad y demanda de estos. Para el caso de las 2 últimas temporadas, la región ha contado con asignación de un Helicóptero arrendado por CONAF, pero además que producto de la emergencia en la temporada 2007/2008, CONAF Santiago asignó 1 Avión Dromader para apoya el combate aéreo complementario al helicóptero, para controlar la emergencia en toda Provincia de Llanquihue, generada en esa temporada. A partir del 2009/2010 en adelante se cuenta con helicóptero para el período operacional respectivo.

5.1.3.2 Detección Terrestre Fija.

En las últimas temporadas la comuna cuenta con una Torre con una dotación de 2 personas, las que realizan turnos para cubrir el máximo de horas por día.

5.1.3.3 Detección Aérea.

En la Región durante la última temporada se efectuaron vuelos contratados por CONAF y se contó con el apoyo de vuelos con aeronaves facilitados por la Fuerza Aérea de Chile, de la Base Aérea El Tepual de Pto. Montt.

5.2 Relaciones interinstitucionales.

El Manejo del Fuego, desde sus inicios, en la Región de Los Lagos, ha tenido una continua vinculación, por intermedio de la Dirección Regional de CONAF, con todas las instituciones que normalmente colaboran en la Prevención y Combate de los Incendios Forestales.

Esto ha contribuido a difundir la acción de **CONAF** y en materia de protección contra incendios forestales.

En la región de los Lagos y específicamente en la comuna de Puerto Montt, el apoyo incondicional de las autoridades de Gobierno Regional, Provincial, municipal, de diversas Empresas Públicas y Privadas, medios de Prensa además de Bomberos que como siempre enfrento aquellas situaciones en donde las viviendas se vieron amenazadas o en sectores urbanos permitiendo controlar las situaciones sin tener que lamentar pérdidas de viviendas.

La Fuerzas Armadas: Ejercito de Chile con efectivos militares y la Fuerza Aérea de Chile disponiendo de medios Aéreos, son todos elementos valiosos para

la protección frente a situaciones críticas, permitiendo controlar eficazmente los Incendios Forestales y así reducir las pérdidas y daños que afecten el patrimonio público y privado de la región. También la Armada de Chile, al proporcionar el traslado y retorno de las unidades de combate de Incendios Forestales, hacia el sector isla Tenglo; generando con ello un rápido desplazamiento y posterior arribo al lugar afectado.

Carabineros de Chile ha sido importante y continúo prestando apoyo y colaboración, por medio de la Central de Comunicaciones y de los reportes de Incendio Forestal informado por las diferentes unidades Policiales de los sectores rurales, sobre todo en zonas cordilleranas o lejanas en donde no se cuenta con sistemas de detección por parte de CONAF.

5.2.1 Coordinación para el combate de incendios forestales conflictivos.

El Plan ORI se implementa durante el mes de Febrero en la Provincia de Llanquihue, con personal CONAF de la oficina provincial Llanquihue para apoyar las labores de combate en la comuna de Puerto Montt

5.2.2 Organización en situaciones de emergencia.

A lo largo de los últimos años, las temporadas de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt se decretado alerta temprana a partir del mes de Diciembre, vigente hasta el mes de abril, en general ocurre lo mismo para toda la X región de los Lagos.

Durante la temporada 2007/2008; 2014/2015, se originaron situaciones de emergencias a nivel Provincial y comunal, las comunas de Puerto Varas y Puerto Montt declaradas en alerta roja por ser las más conflictivas.

Las oficinas de Emergencia, regional y provincial, a través de sus encargados, son quienes actúan en forma expedita y oportuna en la implementación del **PLAN ACCEFOR** para lo cual se realizan las respectivas reuniones de coordinación entre **CONAF** y **ONEMI** comunal, provincial y/o regional, lo que durante esta temporada facilito la coordinación para enfrentar emergencias ocurridas durante los meses de verano.

Finalmente, podemos comentar que a lo largo de los últimos años, el DEPRIF instalada en la comuna de Puerto Montt, ha prestado apoyo a distintas regiones del país que se han encontrado en situaciones de emergencia producto de incendios forestales. Podemos señalar que en la última temporada se prestó apoyo a las regiones de Valparaíso, O'higgins, Metropolitana y región del Maule.

5.3 PREVENCIÓN

En la Región de Los Lagos, se puede mencionar que en las últimas temporadas, con excepción de la temporada 2007/2008, han existido resultados favorables para la gestión de CONAF, destinadas a disminuir la ocurrencia de incendios forestales. Esto se puede atribuir a una fuerte campaña de Educación y Difusión dirigido en primera instancia al sector silvoagrícola, organizaciones sociales, funcionales, territoriales y aledaños al SNASPE. También a público en general, turistas, estudiantes rurales y de interfase, acompañado de Fiscalización de Uso del Fuego en terreno y la Inspección de Situaciones Críticas como potenciales generadoras de incendios forestales, lo que ha permitido crear una conciencia pública para prevenir Incendios Forestales.

Sin embargo, el riesgo es mayor para la ocurrencia de incendios forestales, cuando existen condiciones meteorológicas favorables, como periodos prolongados sin precipitaciones y el aumento de la ilegalidad en el uso del fuego en labores silvoagrícolas en periodo de prohibición (enero y febrero de cada año).

La Prevención de Incendios Forestales (Fiscalización, Inspección de Situaciones Críticas y Contactos Cara a Cara, se realiza preferentemente en el periodo primavera verano. Esto con el objetivo de mantener presente el concepto lo más cercano al periodo donde efectivamente hay una mayor ocurrencia de incendios forestales.

5.3.1 Diagnóstico

5.3.1.1 Misión de CONAF

La Corporación Nacional Forestal ha redefinido su misión institucional, siendo ésta la de "*Garantizar a la sociedad el uso sostenible de los ecosistemas forestales y el patrimonio natural, mediante la administración de instrumentos de fomento forestal y de la legislación de protección y conservación, con el objeto de construir al mejoramiento de la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones*"

Considerando la misión institucional y sus objetivos estratégicos es necesario difundir la labor de CONAF y reforzar en la comunidad los temas de educación difusión y fiscalización, con el objetivo de lograr un mayor éxito en las acciones de prevención y mitigación por ocurrencia y daño de incendios forestales, minimizando sus efectos colaterales y la destrucción de nuestro patrimonio ecológico ambiental.

Por otro lado se logra, difundir la labor de CONAF y sus distintos mecanismos de acción, para satisfacer las distintas demandas sociales hacia los recursos forestales.

Comunas Críticas: Corresponden a aquellas comunas que concentran la mayor ocurrencia histórica de los últimos 5 años. Es importante que en ellas se concentren los esfuerzos de Educación, Difusión, Fiscalización e Investigación de la las principales causas de Incendios Forestales.

Primera Prioridad:
Puerto Montt.

Segunda Prioridad:
Dalcahue, Osorno y Palena.

5.3.2 ANÁLISIS REGIONAL, COMUNAL Y LOCAL.

Actualmente en la Región de Los Lagos, existen fuertes campañas preventivas ya sea en colegios, eventos públicos, actividades con organizaciones de base, agricultores usuarios del fuego, actividades en conjunto con Carabineros de Chile, lo cual ha resultado muy favorable para la gestión de CONAF en contra de los incendios forestales. Estas actividades preventivas permiten crear conciencia pública sobre la problemática de los incendios forestales en el País. El objetivo del diagnostico es entregar un análisis permanente del comportamiento humano y su implicancia en la ocurrencia de incendios forestales. Esto será factible mediante indagaciones, experiencias, estudios y análisis locales, lo cual aportara información muy relevante sobre la percepción de las personas frente a la problemática de incendio.

Es importante mencionar que las actividades de prevención como charlas, exposiciones al público en general y material gráfico, serán reforzadas aun más con el símbolo institucional Forestín, como un personaje inserto en la cultura ecológica de nuestro país. La prevención de los incendios forestales, en estos últimos años ha insistido en establecer procesos educativos, de difusión y planes de protección comunales, con el fin de eliminar el problema de los incendios forestales en las comunas cuyo territorio tiene mayor riesgo de incendios forestales. En conclusión la meta radica en que la población comprenda la importancia ambiental de prevenir los incendios mitigar los potenciales y tenga el conocimiento de los daños que puede ocasionar en su comunidad.

"La idea es entregar un mensaje de prevención que trate de eliminar los incendios forestales y de haberlos que el daño sea el mínimo." Construir conciencia en la población respecto de la fragilidad de los recursos forestales (Bosques, Matorrales, Praderas). Además del daño que implica, al medio

ambiente y como fuente de trabajo su destrucción, como también la pérdida de sus propios bienes.

5.3.2.1 Situación a Nivel Regional

En la Región existe una gran variedad de causas generales, según lo que muestra el registro histórico, el 99% de origen antrópico. Según lo anterior, se han podido determinar causas específicas, destacando las siguientes:

Quema ilegal de desechos de explotación forestal.
Quema ilegal de desechos agrícolas.
Niños jugando con fuego.
Extracción de Productos Forestales No Madereros.
Pirómanos.
Personas en Tránsito.
Negligencia en el uso del fuego en quemas avisadas.

5.3.2.2 Situación a nivel Comunal

Tal como se mencionó anteriormente dentro de la Región las comunas de Puerto Montt y Castro son las que en conjunto representan el 50.7% de la ocurrencia de incendios forestales en la Región de Los Lagos, en la última década. Las restantes comunas presentan 49.26% del total regional, más de la mitad la ocurrencia para un total de 30 comunas.

Las comunas de Puerto Montt y Castro, con los índices y las causales antes indicadas y con las mayores cifras en incendios, son los territorios de primera prioridad en el enfoque preventivo, además que se han establecido 9 comunas de segunda prioridad, en una región que en la actualidad tiene 30 comunas.

Figura 13: Mapa de ocurrencia en la última temporada 2015-2016, para la comuna crítica de Puerto Montt.

En el Mapa de la figura N° 13, podemos ver la ocurrencia de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt y las actividades preventivas que se ejecutaron en la temporada, el porcentaje de la ocurrencia de incendios para la comuna de Puerto Montt en la última década es de un 34.46%, a nivel regional, esta es la comuna con el mayor indicador, por lo cual el trabajo preventivo en esta comuna prioritaria, debe seguir la línea de acción que viene ejecutando hace años y si es posible reforzarla incorporando más recursos para mejorar el desempeño y abarcar más población en las intervenciones.

Según el mapa se puede destacar principalmente las actividades preventivas realizadas en las cercanías del Parque Nacional Alerce Andino, lo cual refleja o representa unos de los ideales de CONAF, que es el cuidado de nuestras Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), y para este caso en particular la prevención cumple un rol muy importante.

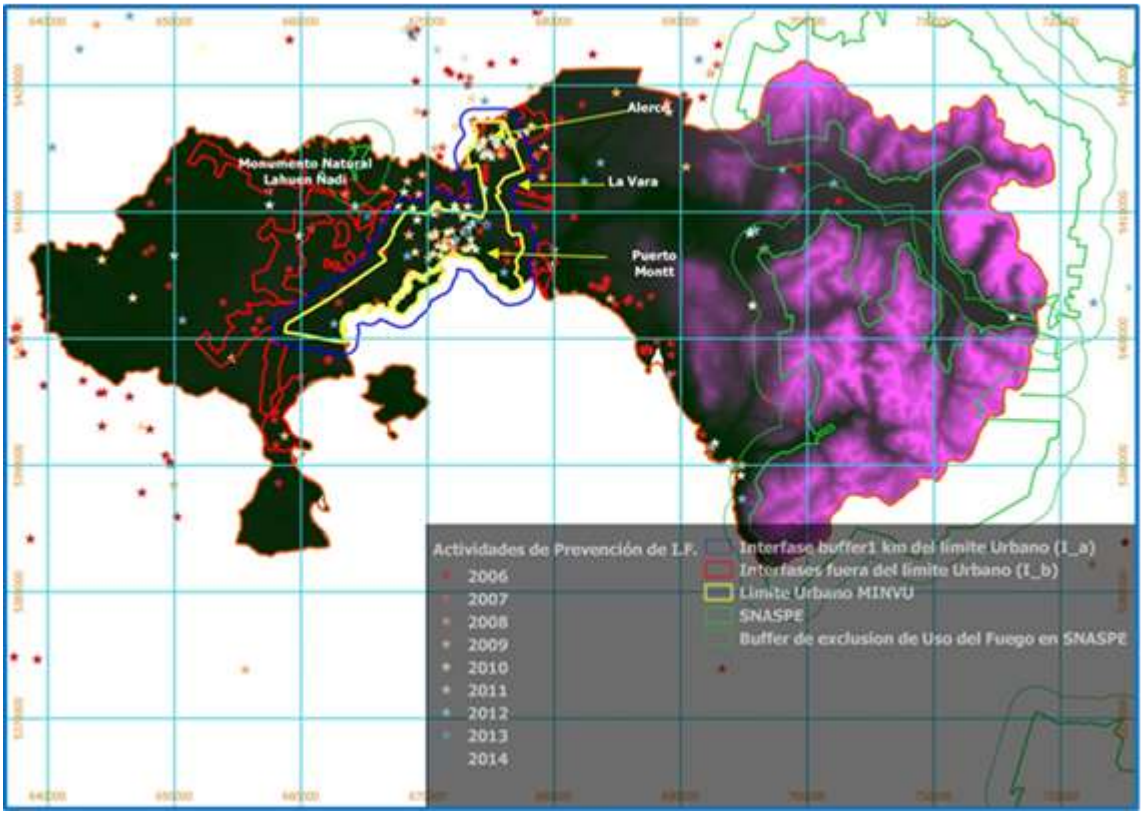


Figura 14: Mapa de Actividades de Prevención de Incendios Forestales, periodo 2006-2014, de la comuna de Puerto Montt.

5.3.2.3 Situación a nivel local.

En el diagnóstico a nivel local se trabaja principalmente sobre sectores o localidades de las comunas críticas (Puerto Montt y Castro), a las cuales por sus condiciones se les ha denominado prioritario, donde es necesario realizar a la brevedad la eliminación y reducción de combustibles vegetales mediante el uso de maquinaria pesada o roce manual. Es especialmente importante intervenir en zonas con presencia del matorral (Ulex europaeus), comúnmente conocido como Chacay, vegetación que cubre masivamente a distintos sectores de las comunas de Puerto Montt y Castro. Cuando arde provoca abundante humo, lo que origina alarma pública, incendios de casas, contaminación del aire, pérdidas económicas, falta de visibilidad en las carreteras y aumento de riesgos de accidente y congestión vehicular, entre otros.

Puerto Montt tiene una superficie de 167.300 há, de las cuales 13.216 há están cubiertas por matorral (*Ulex europaeus*), lo que representa un 7.89% del total de superficie territorial.

Los sectores donde es necesario enfrentar esta problemática son: Ruta Puerto Montt – Alerce, sectores interiores y de la periferia de Alerce, Sector población Cayenel, sector Mirasol, población Pichi Pelluco, Villa Antihual, sector

Costa Tenglo alto, aeropuerto El Tepual, sector Pelluco, Chamiza y Carretera Austral.

Por lo que la construcción de cortafuegos perimetrales en estos sectores, es una buena alternativa para el manejo de combustibles vegetales, estas consisten en la construcción de una franja de terreno libre de cualquier tipo de combustible que pueda facilitar la propagación del fuego se puede realizar mediante roce manual o con roce mecánico mediante maquinaria pesada.

La idea, principalmente es el resguardo de la población que debido a la expansión demográfica, la cual, ha sido muy acelerada en Puerto Montt en los últimos años, también ha ocupado terrenos que antes eran considerados rurales, lo cual ha generado un aumento de material combustible especialmente Ulex europaeus, (Chacay), cercano a casas y caminos provocando un aumento del peligro y daño potencial para la zona de interfaz en esta comuna.

Por otro lado en la comuna de Puerto Montt en el tema de prevención se han realizado diversas campañas en los últimos años, en donde se han contactado y capacitado en temas de educación ambiental y todo lo relacionado a la prevención de incendios forestales. Lo importante de lo anterior radica en que las personas contactadas pertenecen a niños, jóvenes, adultos y distintos segmentos de la comuna de puerto Montt.

5.4 Uso del Fuego.

El Uso del Fuego, ha representado un importante elemento trabajo para el hombre en su necesidad de resolver problemas domésticos o como apoyo en la ejecución de tareas productivas y que, incluso con frecuencia, ha llegado a conformar un medio fundamental para lograr su subsistencia socioeconómica. Sin embargo, su aplicación normalmente se ha efectuado en forma inadecuada, utilizándosele en terrenos ambientalmente frágiles, o bien, sin la adopción de las precauciones necesarias para evitar el descontrol de su propagación y los consecuentes impactos adversos de carácter económico, social y ecológico.

La comuna de Puerto Montt no sólo está exenta del problema recién descrito, sino que también el tradicional mal uso del fuego continúa conformando en los actuales tiempos un grave y relevante factor que atenta contra la conservación de los recursos naturales renovables.

Por tal razón, y sin desconocer los beneficios que pueden obtenerse a través del uso del fuego en las actividades silvoagropecuarios, es imprescindible consolidar el desarrollo de un sistema que asegure su utilización como herramienta de trabajo dentro del contexto de un proceso con resultados claramente favorables, en lo que respecta al balance de impactos positivos y negativos resultantes.

En términos globales, es necesario establecer las referencias requeridas para disponer, en la comuna de Puerto Montt, de un sistema que permita el uso del fuego como herramienta de trabajo en zonas rurales, mediante el cual sea posible el empleo eficiente de las quemas, y bajo un régimen de estricta regulación de los procedimientos y acciones que repercutan en la generación de incendios forestales

y en la provocación efectos ambientales negativos. Específicamente, esta estrategia general debe contener los siguientes aspectos específicos:

Definir en forma precisa y clara los objetivos posibles de cumplir con el uso del fuego, y las restricciones a considerar en el empleo de este medio de trabajo.

- Lograr el conocimiento de las técnicas alternativas que permitan, de manera factible y eficiente, el reemplazo de las quemas.

- Consolidar el conocimiento necesario sobre las técnicas y procedimientos requeridos para el adecuado tratamiento de terrenos rurales mediante el fuego, y la formulación de planes en la materia.

- Establecer los mecanismos, medios e instrumentos de capacitación y asistencia para apoyar a los propietarios rurales en la formulación y ejecución de planes de quema, o de actividades basadas en el uso del fuego.

- Revisar y, si procediese, mejorar la reglamentación vigente sobre uso del fuego, particularmente en los aspectos referidos a los normas técnicas que requieren ser observadas, los derechos y obligaciones de los propietarios rurales en la materia, los procedimientos a seguir en la otorgación de autorizaciones para quemar, los mecanismos de regulación y supervisión que debieran operar y, la identificación de las instituciones gubernamentales que debieran participar en el proceso, con la clara descripción y delimitación de sus responsabilidades y atribuciones.

Cuadro 20: Número de avisos y superficie tratada por tipo de quemas en la comuna de Puerto Montt, período 2013-2016

Tipo de quema		Total					Avisos con plan		
Agricola	Forestal								
Sup. tratada (ha)	Sup. tratada (ha)	Nº avisos				Sup. tratada (ha)	Nº avisos	Sup. (ha)	% respecto al total
		Agrícola	Forestal	Mixto	Total				
57,25	**2,7**	**98**	**3**	**0**	**101**	**59,95**	**0**	**0**	**0**

5.5 Presupresión

5.5.1 Descripción

Son las actividades que deben ser planificadas, programadas y organizadas para ejecutarse con antelación a la ocurrencia de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente puedan originarse, y permitir su oportuna detección y capacidad de control en caso que ellas se produzcan. En este caso, cabe mencionar a las siguientes principales líneas de acción:

Pronóstico de Incendios Forestales. Se efectúa a través de índices, cuyo diseño está dirigido a estimar de la probabilidad de inicio, potencial de propagación, esfuerzo de control y daños que presumiblemente se pueden originar.

Detección. Son todas aquellas operaciones que se ejecutan con el propósito de descubrir y localizar oportunamente a los incendios forestales que se inician.

Movilización. Es el conjunto de actividades que suceden desde el momento que se ha recibido un reporte de incendio forestal y se ha emitido la instrucción de despacho de una o varias unidades de combate, hasta que efectivamente se inicia la extinción con el reconocimiento del foco en el terreno afectado.

Organización para el Combate. Corresponde a la infraestructura y recursos que deben disponerse para la movilización y extinción de los incendios forestales, incluyendo las unidades de combate terrestre y aéreo, los diseños operacionales y los esquemas organizativos, todos ellos necesarios para lograr acciones coordinadas, eficientes y oportunas.

Seguridad. Incluye las medidas requeridas para velar por un desempeño eficiente del personal en las operaciones de manejo del fuego, particularmente desde el punto de vista de su correcta preparación, equipamiento, prevención del riesgo de accidentes y control de pérdidas.

Comando de Operaciones. Aborda la evaluación, programación, coordinación y conducción permanente de las operaciones de manejo del fuego, en orden de asignar adecuadamente los recursos disponibles, especialmente en situaciones coyunturales.

A continuación se darán a conocer resultados del componente Presupresión en la comuna de Puerto Montt, resaltando los puntos más destacados e importantes para esta evaluación.

5.5.2 Evaluación del Grado de Peligro

Durante las temporadas se ha usado el Índice de Probabilidad de Ocurrencia basado en un estudio de realizado por Investigador de Manejo del Fuego el Ingeniero Forestal y Docente Dr. Guillermo Julio Alvear.

Los datos meteorológicos que utiliza el DEPRIF Regional para la evaluación de Índice de Probabilidad de Ocurrencia son los siguientes:

Temperatura del Aire
Humedad Relativa del Aire
Dirección y Velocidad del Viento
Cobertura por Tipo de Nubes
Factor Sequía
Factor Estacionalidad

El horario de requerimiento de datos 12:00, 14:00, 16:00, 18:00 y 20:00 Hrs.

La principal fuente de información meteorológica proviene de las oficinas Meteorológicas provinciales de la Dirección Meteorológica de Chile zona sur.

Este apoyo en información desde los inicios del DEPRIF- CONAF en la región (temporada 1978-1979), aparte de los datos básicos del centro de análisis del aeropuerto el Tepual, proporciona los pronósticos sinópticos y fotos satélites cuando se requiere apoyar las decisiones operacionales en áreas especificas o en situaciones de emergencias generadas por Incendios Forestales conflictivos y/o magnitud regional.

En los últimos años en las Centrales de Operaciones regional y provincial del DEPRIF, se monitorea constantemente la información meteorológica por medio de servidores o páginas web existentes en Internet que ponen a disposición del usuario informes meteorológicos normales y especiales para Incendios Forestales generados por la Dirección Meteorológica de Chile. Estos Informes incluyen datos como: temperatura, humedad relativa del aire, dirección velocidad del viento, imagen satelital, y una proyección para las próximas horas. Esta información es un complemento mas, para del cálculo del Índice de Probabilidad de Ocurrencia de Incendios Forestales.

En el aspecto de regulación de las operaciones según el Índice de Probabilidad de Ocurrencia, permite un manejo oportuno y racional de los recursos, en especial para la movilización en apoyo a otras regiones y el grado de alerta de todo el personal de Manejo del Fuego.

5.5.3 Sistema de Detección

5.5.3.1 Información general

La Detección de Incendios Forestales por parte del Departamento de Protección de Contra Incendios Forestales, CONAF Región de Los Lagos, es importante como fuente de aviso propia ya que en los últimos años ha entregado una información confiable y completa sobre la detección de incendios, debido a que las fuentes de aviso ajenas a CONAF, son siempre incompletas o distorsionadas.

La Detección Terrestre Fija, está compuesto por 09 Torres de Observación (08 operativas), cubriendo un territorio, por provincia, de aproximadamente 27% en Llanquihue, quedando sin detección un amplio sector considerado dentro de las primeras prioridades de protección del Estado, como son las zonas fronterizas, terrenos fiscales y del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado Administrados por CONAF.

5.5.3.2 Detección aérea

En la comuna de Puerto Montt Se utiliza en forma extraordinaria y ante situaciones cuando los Índices de Ocurrencia varían de Alto a Extremo. La detección se realiza por rutas de vuelo preestablecidas y abarcando aquellos sectores no cubiertos por las Torres de detección.

5.5.3.3 Detección terrestre fija

El Sistema de Detección Terrestre Fija de CONAF en la Región de Los Lagos, está compuesto por 09 Torres de observación, 8 de ellas metálicas y 1 de Madera. Estas se encuentran ubicadas por toda la región y en lugares estratégicos los cuales han sido evaluados Técnicamente por sus características Topográficas, Ocurrencia Histórica y Recursos Amenazados. El personal que en ellas labora mantienen una continua vigilancia (Diciembre - Marzo) permitiendo detectar e informar oportunamente a las centrales Provinciales y Regional los reportes de Incendios Forestales y toda actividad de Uso del Fuego ya sean quemas agrícolas y/o forestales que se están efectuando.

También realizan labores de enlace radial con las unidades de combate de Incendios Forestales, personal técnico e Institucional que se encuentren en lugares distantes en los cuales los medios habituales de comunicación no cubren, generando evaluaciones continuas de las diversas actividades y situaciones desarrolladas y con ello aumentando la eficiencia y seguridad del personal de terreno.

Las zonas de cobertura del sistema de detección cubren principalmente la pre cordillera Andina, valles Centrales y Cordillera de la Costa quedando amplios sectores cordilleranos sin cobertura abarcando inclusive áreas de Parques Nacionales.

Durante las últimas temporadas ha existido un Convenio de Detección Terrestre Fija con la empresa Forestal Los Lagos. Las Torres Fresia y Muermos se comunican con Central CONAF y la central de Operaciones de Forestal Los Lagos ubicada en la localidad de Fresia. Para Puerto Montt, tiene la torre de detección corresponde a la torre Trapén, que en la última temporada detectó un total de 85 focos de incendio.

5.5.4 Capacitación

En el tema de capacitación se han realizado durante el último decenio una serie de actividades entre las cuales podemos mencionar capacitación a personal de brigadas, torres y central de operaciones, cursos de identificación de peligro, primeros auxilios, manejo a la defensiva, seguridad, cursos de combate de incendios forestales entre otros.

Además se ha capacitado a personal militar, carabineros, empresas forestales y bomberos en la comuna de Puerto Montt. En cuanto a la capacitación de brigadas profesionales CONAF, esta se efectuó por el personal Técnico DEPRIF y Jefes de Brigadas de cada unidad de la región, según planificación implementada por la Unidad de Operaciones de la CENCOR.

En resumen se puede afirmar con certeza que las personas capacitadas en la comuna de Puerto Montt durante los últimos 10 años asciende a un valor aproximado de más de un millar de personas capacitadas entre efectivos militares, carabineros, empresas y brigadas forestales, lo que asegura un perfecto conocimiento y capacidad de todos los involucrados presentes en cualquier tipo de eventualidad en lo que se refiere a incendios forestales en la comuna y la región.

5.5.5 Logística

La Unidad de logística ha cumplido un rol fundamental durante los últimos años en lo que se refiere a el manejo del fuego en la región de Los Lagos y más específicamente en la comuna de Puerto Montt.

La Unidad de logística está inserta dentro del Comando de Operaciones y se le califica como el módulo de apoyo en el funcionamiento de un sistema de manejo del fuego, debido a la naturaleza de las actividades que en forma permanente le corresponde ejercer. Para tales efectos, especialmente en

programas de protección de gran magnitud como el de la comuna de Puerto Montt se requiere ineludiblemente contar con el apoyo de esta unidad que ha canalizado el cumplimiento de las funciones del comando en forma muy positiva y ordenada en los últimos años, ya que dentro de sus funciones ha logrado organizar y distribuir insumos como herramientas, equipos de agua, uso de motobombas tanto a brigadas fijas como de apoyo, movilización del personal, transporte, entre otras.

5.5.6 Seguridad

En la comuna de Puerto Montt se ha logrado mantener un nivel aceptable en las conductas y auto cuidado del personal del personal del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, lo que se traduce finalmente en un bajo porcentaje de Accidentabilidad y Siniestrabilidad durante las últimas temporadas en comparación con el resto de las comunas críticas, de alta prioridad o que poseen un gran número de ocurrencia en incendios forestales.

Este resultado obtenido es sobre la base de la aplicación sistemática de un Plan Regional de Seguridad y Control de Daños y Pérdidas, que ahora se denomina Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, por un lado y otro muy importante es el recurso humano con que cuenta la región, con un alto grado de experiencia y conocimiento técnico en el combate de incendios forestales lo que se ve reflejado en la efectividad de las misiones ejecutadas.

La Tasa de Accidentabilidad al igual que la Tasa de Siniestrabilidad son indicadores de la gestión que realiza la empresa en materia de prevención de riesgos. La Tasa de Accidentabilidad en la comuna ha sido alta en temporadas de alta ocurrencia, debido a un aumento de las emergencias y largas jornadas de trabajo generando así un sobreesfuerzo por parte de los combatientes, pero se ha logrado ir disminuyendo éstas tasas en el último decenio debido a la capacidad del personal y su capacitación que ha ido en constante aumento a lo largo de los años.

5.5.6.1 Cursos y capacitación

La Corporación Nacional Forestal y a través de su personal técnico especializado en el combate de incendios forestales, cada periodo se preocupa de entregar los conocimientos necesarios para el combate de incendios forestales en la comuna de Puerto Montt y a cada una de las unidades distribuidas en la Región de Los Lagos.

Los temas tratados se dividen en teórico y práctico, la teoría es enfocada específicamente al estudio del Comportamiento del Fuego, Técnicas de Combate, Reconocimiento de Equipos de Combate y Módulos de Prevención de

Riesgos, dando a conocer los riesgos de las labores de combate de incendios forestales.

La práctica es desarrollada bajo la supervisión del Personal Técnico de la Central de Operaciones Regional de Manejo del Fuego (CENCOR), realizando construcción de línea, control y trabajo con equipos de agua. El periodo de capacitación se desarrollo durante 10 jornadas laborales.

La Mutual de la Seguridad impartió cursos como:

Primeros Auxilios
Prevención de Riesgos
Manipulación de Alimentos
Uso y Manejo de Extintores
Psicología de la Emergencia
Radiación Ultravioleta
Auto cuidado

Se confeccionó un programa de capacitación, el cual desarrolla actividades de entrenamiento antes y durante el periodo de exposición al riesgo, además de ir realizando un mejoramiento continuo en las capacitaciones, recogiendo las opiniones de los mismos combatientes, como es a lo relacionado a la radiación ultravioleta.

5.5.6.2 Falencias del plan de seguridad y salud ocupacional.

El Plan de Seguridad como herramienta de la gestión preventiva es operativo y aplicable en todas las actividades del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, pero no abarca o no soluciona las falencias del tipo condiciones sub-estándares que se puedan detectar, debido a que no cuenta con un financiamiento propio para poder dar soluciones a los problemas detectados, ya que el financiamiento del departamento está destinado mayormente a las operaciones de Combate de Incendios Forestales y no de la Higiene y Seguridad de nuestros personal e instalaciones.

Como ejemplo tenemos, la Bodega de Herramientas Regional ubicada en la comuna de Puerto Montt, que es un área para el almacenamiento de estas, pero actualmente cumple otras funciones como ser; Taller de Mantención, Bodega de Comestibles, de Lubricantes, etc., lo cual en recintos separados y adecuados para ello, permite una eficiente accionar desde el año 2010.

Para poder mejorar las deficiencias del Plan Regional de Seguridad se recomienda realizar una evaluación de riesgos en cada una de las tareas desarrolladas en los periodos de incendios forestales, para poder determinar y evaluar cuales son los riesgos de mayor magnitud que ya han sido controlados y

trabajar en aquellos no controlados, como por ejemplo las condiciones de las Torres de Observación de incendios forestales, en donde su condición llegó a provocar un accidente en el periodo 2007-2008, lo que pudo ser más grave, felizmente no causo grandes consecuencias para el trabajador.

5.6 Combate

Es la extinción o supresión de los incendios forestales, que debe ejecutarse de acuerdo a los planes, métodos y criterios definidos e implementados en la Presupresión. El combate incluye una serie de actividades denominadas bajo el término de Fases, las que se realizan consecutivamente. Estas son:

Reconocimiento. Es la evaluación del sector afectado por un incendio forestal, a fin de estimar las proyecciones del comportamiento del fuego, los daños potenciales y las posibilidades de control existentes. Todo ello con el objeto de definir las estrategias y tácticas que deben aplicarse para lograr una eficiente extinción.

Primer Ataque. Es el inicio del combate propiamente tal, y se ejecuta de acuerdo a los resultados obtenidos en el reconocimiento. Está dirigido a detener el frente principal del incendio, el que se define en función de las características del comportamiento del fuego, el daño que se puede originar, o por las condiciones existentes para controlar el incendio.

Control. Es la acción de circunscribir la zona del incendio dentro de un perímetro de seguridad, que permita detener en forma definitiva la propagación en todos los frentes de avance del fuego.

Liquidación. Es la supresión definitiva del incendio, una vez que ya ha sido controlado, por medio de la sofocación o remate de los focos aún existentes en el terreno.

Guardia de Cenizas. Es el patrullaje final, mediante el cual se vigila el sector quemado a partir del término de la liquidación del incendio. Su propósito es detectar oportunamente cualquier rebrote de fuego, y proceder en consecuencia a su pronta extinción en caso que ello ocurra.

5.6.1 Combate terrestre

En términos generales hay que señalar que el combate terrestre por brigadistas de la comuna de Puerto ha sido efectivo en el último decenio. La efectividad del combate en esta comuna ha dependido de múltiples factores a lo largo de las temporadas de trabajo. Por lo general el patrón ha sido que cuando han existido más recursos disponibles para la región el combate ha sido

más eficiente; además de señalar factores como la capacitación y preparación del personal por ejemplo.

También se debe señalar que a lo largo del último decenio siempre la distribución de las misiones ha sido mayor con la fuerza de combate o brigadas de CONAF, en comparación con brigadas de empresas o fuerzas armadas. La fuerza que sigue a las brigadas de CONAF en esta comuna ha correspondido a lo largo de los años al cuerpo de bomberos, que ha ido en ayuda principalmente a incendios en los sectores de interface.

5.6.2 Combate aéreo

Es importante señalar en este punto que la región de los Lagos y por ende la comuna de Puerto Montt en las dos últimas temporadas ha contado con los servicios de horas aeronaves asignadas para las operaciones aéreas regionales en el combate de los incendios forestales. La excepción ocurrió en las temporadas 2003 al 2009, que no se contó con los servicios de un Helicóptero.

Cuya utilidad en las operaciones de transporte de brigadas, combate aéreo, traslado de herramientas y equipos en la comuna de Pto.Montt y la provincia de Llanquihue ha sido vital en el combate de incendios de interface. La base permanente de la aeronave fue en la Base de Brigada 10-41 Tepual, de Puerto Montt.

No obstante lo anterior, ante fuertes periodos de emergencia en los meses de diciembre, enero y febrero, en la provincia de Llanquihue, más específicamente, la comuna de Puerto Montt, ha sido necesario solicitar el apoyo de aeronaves del tipo helicóptero y aviones cisterna para el combate de incendios forestales con presupuestos Regional y Nacional.

La Región de Los Lagos, dada la ocurrencia de incendios de cada temporada, como de su amplio territorio a proteger, debe considerar siempre contratar servicios aéreos de helicópteros con base en la región, ya que en muchas ocasiones los incendios han afectan bosques naturales en grandes superficies, que no se han podido combatir a tiempo, debido a lo complicado del acceso , como así mismo incendios que afectan y/o amenazan a viviendas, vías de transito, tendidos eléctricos, etc., causando gran conmoción pública y amenazas a la integridad de personas.

6. Análisis estratégico de la protección

Se basa fundamentalmente en los resultados de la revisión de los aspectos técnico-operacionales, económico-financieros e institucional-normativos, ya expuestos en puntos precedentes, considerando como sujeto de estudio el Plan de Protección que debiera aplicarse en los supuestos escenarios futuros que se prevén para la Comuna.

Se presenta como instrumento de evaluación un análisis FODA. Este análisis posee dos componentes: ***Análisis Interno***, referido a las fortalezas y debilidades, y ***Análisis Externo***, respecto a las Oportunidades y Amenazas, ambos en relación al sujeto identificado como ejecutor del Plan de Protección.

El Análisis FODA permite formular ***Conclusiones Estratégicas***, las que definitiva establecen los lineamientos fundamentales de acción que deben orientar el cumplimiento de los objetivos del Plan, los niveles de cobertura e intensidad de las actividades a implementar, el esquema de asignación y distribución de los recursos requeridos, los esquemas institucionales a considerar y, los programas de actividades y de presupuestos para el horizonte o período de aplicación.

6.1 Análisis F.O.D.A.

FORTALEZAS:

La particularidad de este estudio es que es el primero en su tipo en el ámbito comunal, donde el área de estudio corresponde propiamente a la comuna de Puerto Montt, en que se identifica a los sectores más críticos, que requieren de una mayor prioridad de protección en la tarea de prevenir y mitigar la ocurrencia y los efectos de los incendios forestales, generando propuestas de acciones específicas a fin de garantizar la seguridad social.

OPORTUNIDAD:

El aporte realizado por el Comité de Protección Civil de la comuna de Puerto Montt, que coloca el tema de prevención de los incendios forestales en el ámbito comunal. Con este estudio se logró vincular el organismo técnico especializado en la prevención y combate de los incendios forestales, CONAF, con los requerimientos de protección contra incendios forestales en la comuna de Puerto Montt, identificándolos a través de la participación de la comunidad en la encuesta realizada.

Prohibición uso del fuego en toda la Región de Los Lagos, durante los meses de enero y febrero y la última semana del mes de diciembre de cada año.

DEBILIDADES:

La viabilidad de la aplicación de este Plan de Protección comunal contra Incendios Forestales, pasa por involucrar diversos actores, tanto públicos como privados en el tema de la reducción del riesgo, a través de la difusión y educación ambiental y la reducción del peligro a través de la silvicultura preventiva. Entre otros actores podemos citar: Municipalidad, SEREMI de Educación, SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de Salud, SERVIU, Carabineros de Chile, ONEMI, organizaciones comunitarias, empresas forestales y toda organización pública o privada entre otras, que puedan hacer un aporte a la disminución de este flagelo.

Que su aplicación práctica sea incompatible con la Ley General de Urbanismo y construcciones.

AMENAZAS:

Falta de compromiso institucional de las redes de apoyo, por carencia de recursos humanos, materiales y/o financieros.

Terrenos particulares con densos matorrales sin protección ni intervención de su vegetación.

6.2 Conclusiones estratégicas

Los antecedentes y comentarios relativos a la protección contra los incendios forestales en la comuna de Puerto Montt, planteados en los capítulos anteriores, permiten derivar algunas conclusiones sobre el estado del arte de la actividad y, consecuentemente, podrían sustentar una propuesta de definición de los lineamientos estratégicos que deberían observarse en los próximos tiempos, con el fin asegurar la mejor calidad y desarrollo de las tareas de la prevención y el combate, se plantean las siguientes:

Las voluntades políticas del Gobierno de Chile y del Gobierno regional, que se manifiestan en los términos de afrontar en forma prioritaria y decisiva la protección de los recursos naturales de los daños y efectos que están provocando los incendios forestales en la comuna.

El respaldo legal vigente, a través de los instrumentos existentes en el país, y la comuna, para apoyar la protección contra los incendios forestales, y que en la práctica permiten orientar y sostener las acciones necesarias para prevenir y combatir los incendios forestales, y regular y fiscalizar el uso del fuego en zonas rurales.

El desarrollo de un sistema de protección contra incendios forestales, bien planeado en sus expresiones generales, y que identifica cursos de acción que representan las líneas fundamentales que técnicamente se recomiendan:

Prevención, Detección, Comando Operacional, Combate, Regulación del Uso del Fuego y, Estructura Institucional de Apoyo.

Finalmente, la concertación entre la institución líder a nivel del Estado: CONAF, con las organizaciones públicas, sociales y privadas en la comuna, que han permitido la constitución de Comités Regionales de Protección y Fomento de los Recursos Naturales, lo que representa un estrato de gran importancia para consolidar las tareas de la prevención y combate de los incendios forestales en la comuna de Puerto Montt.

7. PLAN COMUNAL DE PROTECCIÓN.

7.1 Objetivo. El propósito del plan es satisfacer los requerimientos de protección contra incendios forestales de la Comuna de Puerto Montt, beneficiando a su población al evitar los daños ambientales, económicos y de seguridad pública que producen los incendios forestales y quemas ilegales.

7.2 Alcances. Los procedimientos del plan es aplicable y de responsabilidad a la Corporación Nacional Forestal y Municipalidad de Puerto Montt, quienes gestionarán las coordinaciones con otras instituciones como el Cuerpo de Bombero de Puerto Montt, Carabineros de Chile y Juntas y Organizaciones Vecinales.

7.3 Formulación. Lineamientos estratégicos. Las actividades más relevantes del Plan de Protección de la comuna de Puerto Montt, estarán referidas a los siguientes lineamientos a través de planes operativos anuales (POA).

Lineamiento estratégico 1.

Plan de prevención basado en la educación ambiental y difusión, con el propósito de poner en valor la importancia de los recursos renovables de la comuna de Puerto Montt,, orientado a la comunidad educacional y difusión de la problemática de los incendios forestales en eventos masivos que se realizan en la comuna.

Lineamiento estratégico 2.

Silvicultura preventiva. Mediante la construcción de corta fuegos y líneas negra en los sectores de interface y perimetrales de la ciudad de Puerto Montt, así como el manejo y reducción de combustible a orilla de caminos rurales.

Lineamiento estratégico 3.

Organización de recursos para el combate. Establecer acuerdos formales a través de convenios para apoyar en capacitación y entrenamiento con Bomberos de Puerto Montt y Bomberos de Puerto Varas, dado que hay accionar en zonas de límite comunal con Puerto Varas y Puerto Montt.

Lineamiento estratégico 4.

Uso del Fuego en zonas rurales. Realizar acciones de inducción como días de campo y talleres de prescripciones en el uso de fuego y su regulación orientadas a organizaciones vecinales y productivas rurales.

Lineamiento estratégico 5.

Fiscalización en la legislación referida al uso del fuego. Acentuar las coordinaciones con Carabineros de Chile, con la finalidad de fiscalizar la reglamentación del uso del fuego en la común.

7.4 Seguimiento y evaluación del Plan de protección. Se requiere protocolizar un acuerdo con la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, formulando Planes Operativos Anuales, y estableciendo coordinación con otros actores locales como Bomberos, Carabineros de Chile, Juntas de Vecinos, etc., cuyo seguimiento y evaluación pueda monitorearse en cada período estival, en sus aspectos preventivos y operativos.

8. BIBLIOGRAFÍA

BOSNICH, J. 1983. Análisis del riesgo de incendios forestales en la Décima Región. Tesis, Ingeniero Forestal. Valdivia (Chile). Universidad Austral de Chile. Facultad de Cs. Forestales. 85 p.

CONAF; CONAMA. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. *Informe Regional Décima Región*. Santiago (Chile). 137 p.

CONAF. 2001. Guía de Parques Nacionales y Áreas Silvestres Protegidas de Chile. Santiago (Chile). 228 p.

DI CASTRI Y HAJEK. 1976. Bioclimátología de Chile. Santiago (Chile). Edit. Universidad Católica de Chile.

DONOSO, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina. *Variación, Estructura y Dinámica*. Santiago (Chile). Editorial Universitaria. 483 p.

HALTENHOFF, H. 1997. Silvicultura preventiva. Santiago (Chile). 38 p. *(Manual Técnico N° 18)*

INE (Chile). 1982. Localidades Pobladas. *XV Censo Nacionalde Población y IV de Vivienda. Chile. X Región de Los Lagos. Santiago (Chile)*

INE (Chile). 1995. Ciudades, pueblos y aldeas. *Censo 1992*. Santiago (Chile)

JULIO, G. 1992. Método de determinación de prioridades de protección. Santiago (Chile). Universidad de Chile. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. 27 p. *(Manual Docente N° 10)*

LARA, A. 1991. The dynamics and disturbance regimes of *Fitzroya cupressoides* forest in south–central Andes of Chile. PhD Thesis Dep. of Geography of Colorado.

MULLER, C. 1996. Consideraciones de seguridad contra incendios para el planteamiento urbano en áreas de Interfase. INTERNET: http://www.bariloche.com.ar/cuenca/ifesext.htm 1p. web Diciembre 28 del 2001

ANEXO

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INTERFASE EN LA COMUNA DE PUERTO MONTT

PROVINCIA DE LLANQUIHUE - REGIÓN DE LOS LAGOS.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL

INDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INTERFASE EN LA COMUNA DE PUERTO MONTT REGIÓN DE LOS LAGOS.

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES

CONAF, REGIÓN DE LOS LAGOS

Puerto Montt, Septiembre 2016

ÍNDICE

Contenido	Pag.
1. Introducción	4
2. METODOLOGÍA	6
2.1 Área de estudio	6
2.2 Identificación y delimitación de áreas de interfase	8
2.3 Caracterización de las áreas de interfase	8
2.4 Análisis geo-espacial y temporal de la ocurrencia de Incendios forestales	10
3. RESULTADOS	10
4. RECOMENDACIONES	20
5. CONCLUSIONES	21
6. BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	24

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales (I.F.) en las zonas de interfase urbano-rural constituyen un problema creciente y emergente, con consecuencias sociales y económicas. Los incendios forestales afectan a las personas, a las propiedades y al entorno natural.

Zona de interfase se define como un área donde combustibles forestales se encuentran adyacentes a las casas, construcciones y otras dependencias.

Esto puede ocurrir donde las construcciones y los combustibles forestales (vegetación) se unen en un límite bien definido, o en el Intermix, donde los combustibles forestales y las construcciones se entremezclan sin claridad ni límite definido (Haltenhoff H., 2013).

Es un campo de acción entre dos o más sistemas sociales, ambientales, económicos, políticos y culturales, de origen urbano y rural, en donde se concentran diferentes tipos de tensiones. Un área periurbana con un mosaico de ecosistemas forestal y urbano, sujeta a rápidas transformaciones y heterogénea tanto social como económicamente. Cuando un incendios forestal genera pérdidas de bienes y servicios, efectos relacionados con la seguridad de las personas y la calidad de vida de la población, se hace urgente generar estrategias de prevención focalizando el trabajo en las zonas más críticas.

Cuando se produce un incendio forestal las zonas de interfase urbano rural son las más preocupantes debido a su objetivo de protección de vidas, propiedades y por último el bosque.

Esta jerarquía de objetivos no debe dejar de lado la protección del bosque, independiente de los medios empleados: protección dinámica llevada a cabo en estas áreas como limpieza (construcción de cortafuegos), planificación del territorio alrededor de las viviendas, elección del material de construcción de viviendas, etc., resulta esencial para reducir el riesgo en caso de un incendio forestal. Para acabar con los problemas de los incendios en la interfase urbana rural, la única solución es la transformación de estas zonas sensibles en zonas seguras para la población.

El peligro potencial de un incendio forestal en el área de interfase le añade complejidad y urgencia al tratamiento de estas zonas por una problemática social y principios físicos asociados. Un incendio forestal puede disminuir significativamente los recursos naturales presentes en el bosque, incluyendo los usos de recreo, la protección de las cuencas hidrográficas, la explotación forestal, la fauna y la flora y la belleza del paisaje entre otros.

Para la población residente los efectos del fuego en la interfase son inequívocos y negativos. Si tienen suerte, las únicas consecuencias que les afectarán son sólo el humo, las evacuaciones y cierta distorsión en el ritmo normal de vida. Los propietarios que no tengan tanta suerte podrán perder sus propiedades o incluso sus vidas.

La interfase es un escenario complejo y potencialmente peligroso por lo que se precisa de personal capacitado en el combate de incendios forestales perfectamente entrenado y equipado para luchar apropiadamente contra los incendios forestales o incendios estructurales. Los organismos encargados que se enfrentan a los incendios en la interfase tienen que enfrentarse así a posibles daños en edificios, e incluso a la pérdida de vidas

humanas, con la presión social asociada que han de soportar, la cual les exige la preservación de sus bienes y la minimización de los riesgos y de las pérdidas. En este contexto de presión social y la vulnerabilidad ecológica, la planificación estratégica y la gestión de la interfase resultan esenciales.

La comuna de Puerto Montt se ve afectada anualmente por un promedio de 85 incendios forestales, consumiendo en los últimos 10 años cerca de 4.000 hectáreas de vegetación, las que equivalen al 2,3% de la superficie comunal, este nivel de ocurrencia y condición hace que esta comuna sea considerada entre las 22 más críticas del país con respecto a la ocurrencia de incendios forestales, ubicándose junto a comunas como Valparaíso, Concepción y Curanilahue.

Según estimaciones de CONAF, solo por el concepto de daño directo a nivel nacional, cada año los incendios forestales producen perdidas del orden de los 40 millones de dólares representados en 54.104 hectáreas quemadas, con respecto a la comuna, y tomando como referencia los datos anteriores se puede llegar a concluir que en la comuna se alcanzarían pérdidas por 300 mil dólares anuales, valor al cual debería sumarse el daño ambiental (que según estudios podría alcanzar hasta 10 veces este valor (Bosnich 2005)).

Además de las pérdidas directas, los incendios forestales destruyen asentamientos humanos, provoca la disminución de biodiversidad de la flora y fauna; contaminación ambiental producto del humo y pérdida de productividad del suelo; disminución de fuentes productoras de agua; inicio de procesos erosivos; embancamiento de ríos, lagos y puertos; perdida de belleza escénica y lugares de esparcimiento público y perdida de vegetación arbórea que capta y fija gases invernaderos.

El 99% de los incendios forestales está estrechamente ligado a actividades antrópicas y en el caso de esta comuna a la acción de individuos, la mayor parte niños sin conciencia de las graves consecuencias del “juego” con el que eligen divertirse. Esta ocurrencia adquiere una mayor complejidad cuando además se conjugan la escasez de precipitaciones, altas temperaturas y un resecamiento de la cobertura vegetal.

Por otro lado, la presencia del hombre en estrecha relación con áreas de bosques y matorrales, en la búsqueda de un espacio marginal para vivir o de un entorno natural con mejor calidad de vida, contribuye a aumentar el riesgo de incendios forestales. Precisamente es esta la condición que determina el alto nivel de ocurrencia en la comuna, en los últimos años han aumentado los sectores denominados de interfase, en donde las casas e instalaciones se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales.

Los incendios forestales ocurridos en sectores de interfase, dentro de la comuna de Puerto Montt requieren temporada tras temporada de importantes esfuerzos y recursos presupuestarios, tanto de CONAF, I. MUNICIPALIDAD DE PUERTO MONTT, ONEMI, CUERPO DE BOMBEROS, y otros organismos, sin embargo el combustible afectado es principalmente matorral y arbolado nativo, tratándose fundamentalmente de *Ulex sp*. y renovales. Otra característica de estos incendios es que son recurrentes a las mismas zonas periféricas de las ciudades y poblados e incluso en algunos casos dentro del radio urbano.

Dentro de este contexto, surge la protección contra los incendios forestales, la cual no solo se sustenta en adecuados sistemas de detección y control, sino que también en una acción preventiva destinada a reducir el riesgo y el peligro.

2. METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

El área de estudio corresponde a la comuna de Puerto Montt dado su carácter de comuna crítica a nivel nacional (número 22). La comuna de Puerto Montt, político y administrativamente pertenece a la Región de Los Lagos, Provincia de Llanquihue. La superficie total de la comuna es de 1673,0 Km2, incluyendo las Islas de Tenglo y Maillen, la superficie de la comuna corresponde al 11,25% de la superficie total de la provincia de Llanquihue (14876,4 Km2). (Ver figura 1).

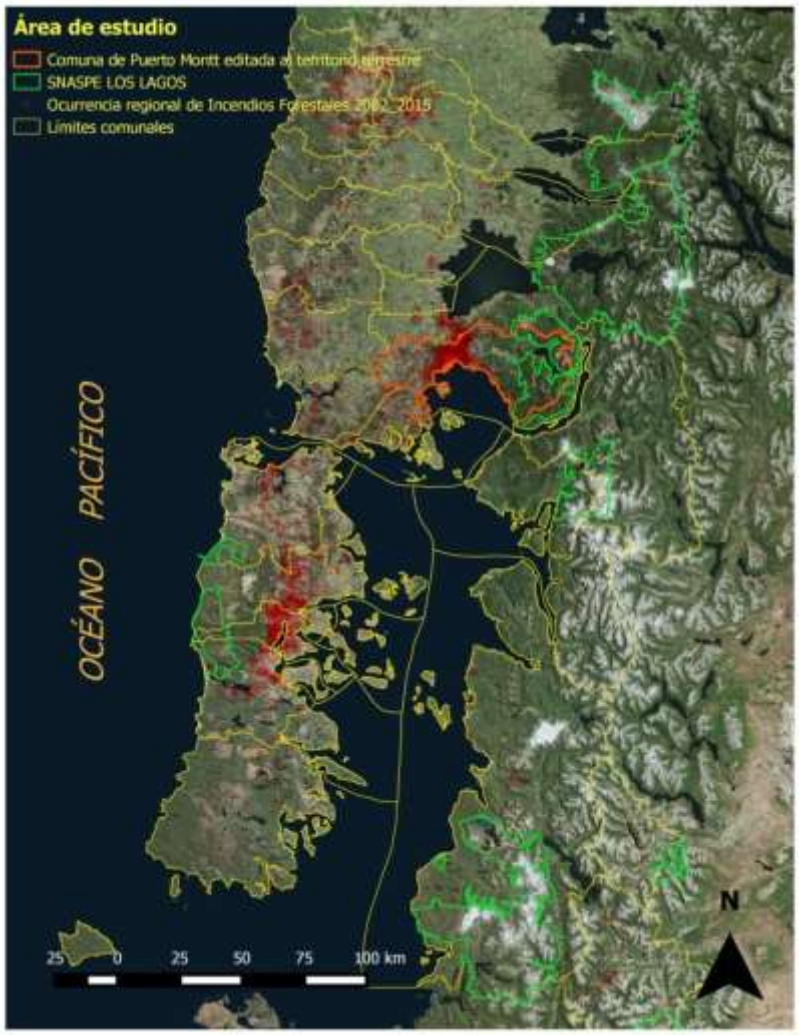


Figura 1. Región de Los Lagos, división político administrativa a nivel comunal, distribución de Incendios Forestales y límites de áreas SNASPE en el territorio.

El relieve de la zona se caracteriza por la presencia de formas heredadas, la frecuencia de cuerpos lacustres y formaciones geomorfológicas producto de la actividad volcánica. Se distinguen cinco unidades morfológicas: planicies litorales, cordillera de la costa, depresión

intermedia, cordillera volcánica y cordillera andina patagónica (INE 1982). La comuna de Puerto Montt se inserta en la unidad de la depresión intermedia, la que se caracteriza por presentarse estrecha y discontinua en su parte septentrional por la acción de la cordillera de la costa.

Los suelos de la provincia de Llanquihue se caracterizan por ser de poco espesor, entre 0,2 y 1 m., con un horizonte superficial muy rico en materia orgánica, debido a las altas precipitaciones y bajas temperaturas las que determinan una baja tasa de descomposición orgánica (Luzio et al., 1989). Además estos suelos presentan un pH entre 4 y 5, lo que les da la condición de suelos ácidos, con muy poco drenaje, debido a la capa de fierrillo depositada sobre los sedimentos fluvioglaciales, esto determina que sean suelos con una capa freática muy alta durante todo el año.

El clima de la zona se caracteriza por influencia mediterránea. Con penetración de condiciones oceánicas desde el oeste y desde el sur. Esta influencia marítima se manifiesta en la humedad constantemente elevada y por la escasa amplitud térmica (Di Castri y Hajek, 1976). Es necesario destacar la ocurrencia de un fenómeno climático que se presenta 2 o 3 días hacia finales del verano en la zona o a comienzos del invierno, se trata de ráfagas de viento proveniente desde el este con velocidades que alcanzan los 60 Km. por hora y con una humedad relativa del 20%, este tipo de condición, denominada viento Puelche, extrema las condiciones para la propagación de incendios forestales.

Las precipitaciones varían entre 1.800 y 2.500 mm. anuales y se registran en todos los meses del año, disminuyendo en los meses de verano. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 9° y 12°C, durante el verano los promedios son superiores en la depresión intermedia y el descenso latitudinal se manifiesta claramente (INE, 1982).

Debido a las características geomorfológicas, geológicas y climáticas la zona hidrográficamente se caracteriza por la presencia de ríos más bien tranquilos, ya que debido a la existencia de lagos intermedios, la presencia de suelos de alta porosidad y la presencia de vegetación, producen una discontinuidad en los escurrimientos, ejerciendo un grado de regulación y al mismo tiempo evitando la turbiedad en dichos ríos.

En la comuna de Puerto Montt existen importantes ríos que son alimentados principalmente por aguas lluvia y de deshielos, entre ellos se destacan el río Maullín, el cual desagua en el lago Llanquihue, el río Petrohué, el cual luego de recorrer más de 36 Km. desagua en el estuario del Reloncaví, formando un amplio delta, además se encuentran el río Negro, río Correntoso, Estero Lobo y el río Chamiza o Coihuin que nace en el extremo poniente del lago Chapo, desaguando en el estuario del Reloncaví.

A rasgos generales la vegetación existente en la zona se caracteriza por la presencia de bosques de ñadi, los que corresponden a una condición particular de sustrato que se extiende en el Llano Central Puerto Montt – Pargua, y que consiste en el desarrollo de un duripan de óxidos de fierro (fierrillo) a poca profundidad, lo que origina un suelo poco profundo, de drenaje impedido y alta acidez. Por ello durante gran parte del año se encuentra anegado y si ocurren periodos muy secos se deseca con facilidad en la superficie. Las especies que crecen en estos ñadis están adaptadas a estas condiciones caracterizadas por un menor crecimiento y tamaño. La extracción del bosque de *Fitzroya cupressoides*, Alerce, significó que hasta hoy esos terrenos estén cubiertos con una

vegetación de bajo valor económico que es continuamente cortada para leña o quemada (Donoso, 1993).

En el sector de bosques del Parque Nacional Alerce Andino, al norte del estuario del Reloncaví, se presenta un mosaico de bosques de *F. cupressoides*, Alerce, con bosques siempreverde, de *Nothofagus pumilio* y *N. Betuloides*, asociados a *Gevuina avellana* (Avellano), *Podocarpus nubigena* (Mañio Macho), *Laurelia philippiana* (Tepa), *Amomyrtus luma* (Luma) y Weinmannia trichosperma (Tineo) (Lara,1991).

En el pasado el área más extensa de bosques de *F. Cupressoides* cubrió esta parte del Llano Central de la región entre el Lago Llanquihue por el norte y Puerto Montt por el sur, y entre el Volcán Calbuco por el este y la desembocadura del río Maullín en el Pacifico por el oeste, lo que representaba aproximadamente una superficie de 25 x 100 km. (250.000 hectáreas), estos bosques fueron talados a mediados del siglo XIX, quedando actualmente vestigios muy reducidos y campos cubiertos de tocones de los que hasta hoy se sigue extrayendo leña y los artesanos locales le han dado un valor agregado y han dado un contexto histórico cultural a esta especie milenaria.

2.2 Identificación y delimitación de áreas de interfase

La identificación y delimitación de las áreas de interfase se generó a partir de los planes reguladores del MINVU (ver figura 2), donde se enmarca la zona construida y se considera un espacio de expansión urbana. A partir del límite de los planos reguladores, se generó un buffer de 1 kilómetro de radio hacia el exterior del límite (I_a). Adicionalmente se digitalizó sobre imágenes satelitales las zonas de interfase e intermix en unidades homogéneas tanto dentro del límite urbano (I_c) como fuera del buffer generado anteriormente (I_b) (ver figura 3).

2.3 Caracterización de las áreas de interfase

Se caracterizó la interfase según:

i) Combustible predominante y proporción para las categorías de matorral, bosque nativo adulto y renoval.
ii) Macro topografía según la ubicación en que unidad se encuentra (Cordillera de Los Andes, Depresión Intermedia y/o Cordillera de La Costa).
iii) La ocurrencia de I.F. en cada una de las interfases (porcentaje de ocurrencia)

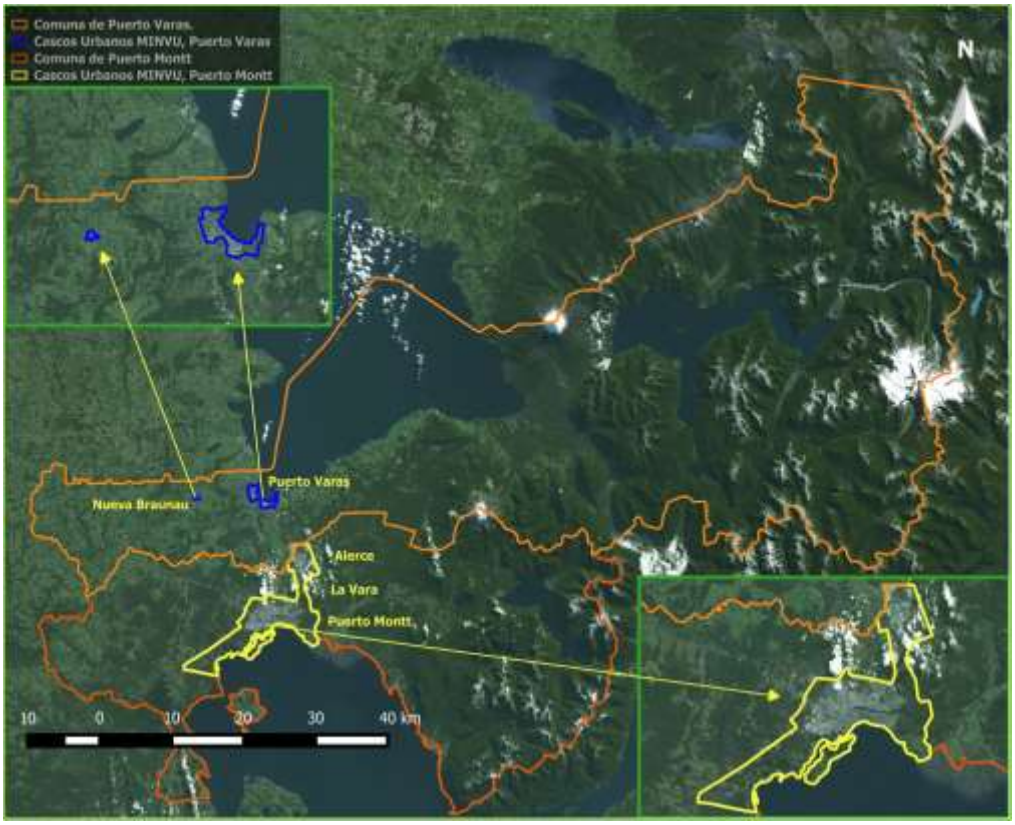


Figura 2. Límite de la comuna de Puerto Montt y Puerto Varas y sus respectivos límites urbanos.

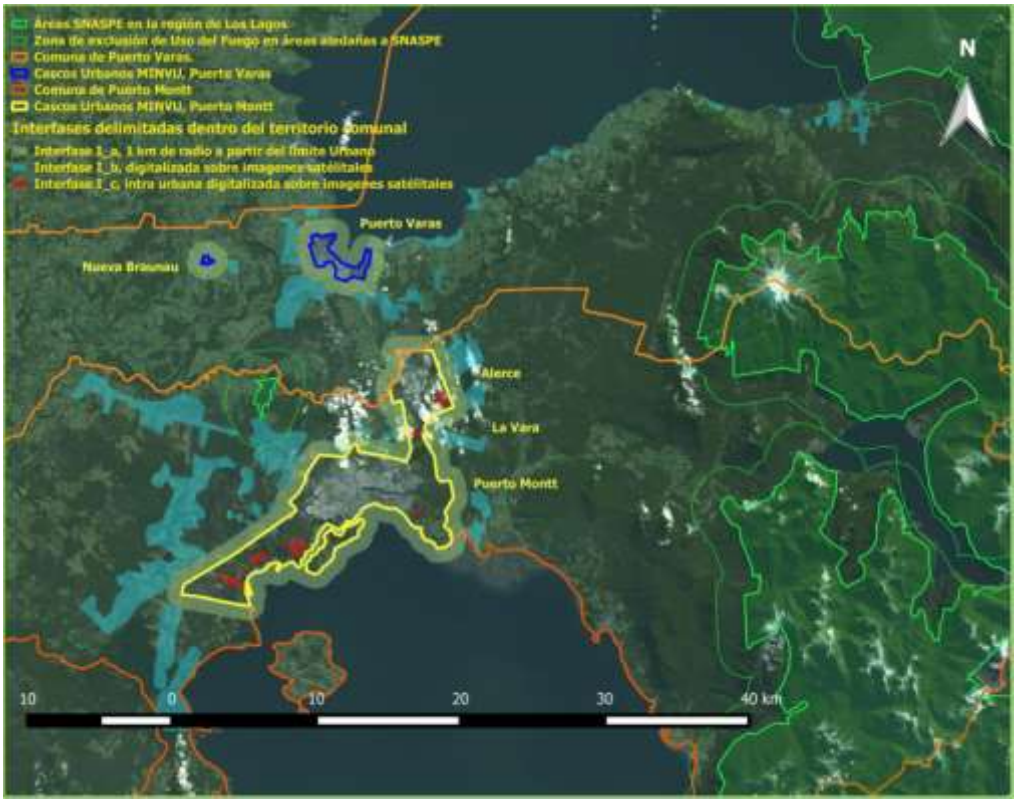


Figura 3. Zonas de Interfase: interfase buffer del límite urbano generada a partir de 1 km de radio, interfase dentro del límite urbano (área de expansión de las construcciones urbanas), Interfase entre el límite comunal y el límite urbano.

2.4 Análisis geo-espacial y temporal de la ocurrencia de *Incendios forestales*

Se usó la información de la base de datos DEPRIF extrayendo los dos últimos quinquenios contiguos (2005-2006/2009-2010 y 2010-2011/2014-2015) de las temporadas de I.F. para la comuna de Puerto Montt. La ocurrencia total por temporada fue graficada y se agregó la línea de tendencia que presento mejor R^2. Mediante las coordenadas x,y se llevó la ocurrencia de cada quinquenio sobre un sistema de coordenadas de referencia tipo UTM (WGS84 18S).

Se cruzó la capa de información ocurrencia de I.F. con la de interfase, generando la ocurrencia por Interfase.

3. RESULTADOS

En la figura 4 se aprecian los tres tipos de Interfase presente en la comuna de Puerto Montt, de color azul delimitada la Interfase buffer del límite Urbano (I_a); la Interfase desde el límite urbano hacia afuera se aprecian los polígonos delimitados de color rojo (I_b); y la Interfase al interior del límite Urbano están de color rojo (I_c).

La ubicación de las Interfases en cuanto a la macro topografía se encuentran todas en la depresión intermedia, sobre terrenos planos principalmente ver figura 4 y 9 (Modelo de Elevación) donde aparece La Cordillera de Los Andes en tonos rosa-violáceos.

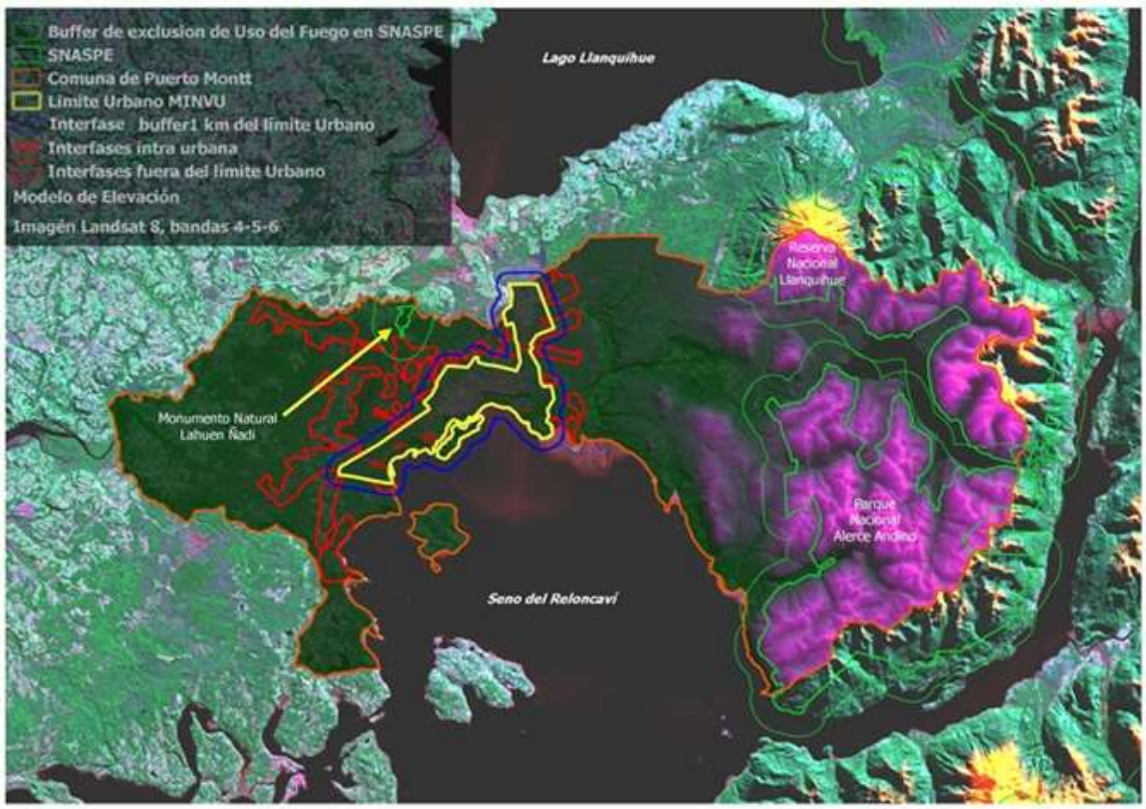


Figura 4. Interfases digitalizadas en la Comuna de Puerto Montt, visualizadas sobre un MDE (Modelo De Elevación).

En la figura 5 se aprecian la conurbación Puerto Montt-La Vara-Alerce en tonos rosados y la vegetación saludable de tonos verdes. Las áreas de Interfase son un mosaico de uso de suelo representada por las distintas tonalidades dadas por el albedo de cada tipo de superficie según el uso dado por la sociedad así como por el distinto vigor de vegetación, humedad del suelo y otras. El potencial es el seguimiento temporal y comparación para ir viendo los cambios de uso de suelo, como por ejemplo mensurar las áreas afectadas por I.F. e ir monitoreando de cómo va avanzando la sucesión secundaria generada tras este tipo de disturbio, y de cómo los bosques se van viendo afectados, así de cómo van cambiando las urbes y la fragmentación de las unidades territoriales.

La unidad SNASPE en más cercano contacto con las áreas de Interfase es el Monumento Natural Lahuen Ñadi, donde parte de una Interfase está colindando con esta unidad y gran parte se encuentra dentro del área de amortiguamiento y decretada como zona de exclusión de uso del fuego, esto presenta un peligro dado que en estas zonas es común usar el fuego como herramienta para la eliminación de residuos vegetales, para la habilitación y construcción de viviendas. La vulnerabilidad ante un eventual I.F. en esta Interfase, dadas las condiciones locales de propagación expone a este M.N. administrado por CONAF, a que sea afectado por el fuego terminando así, con el último relicto de Alerce Milenario del valle central de la Provincia de Llanquihue.

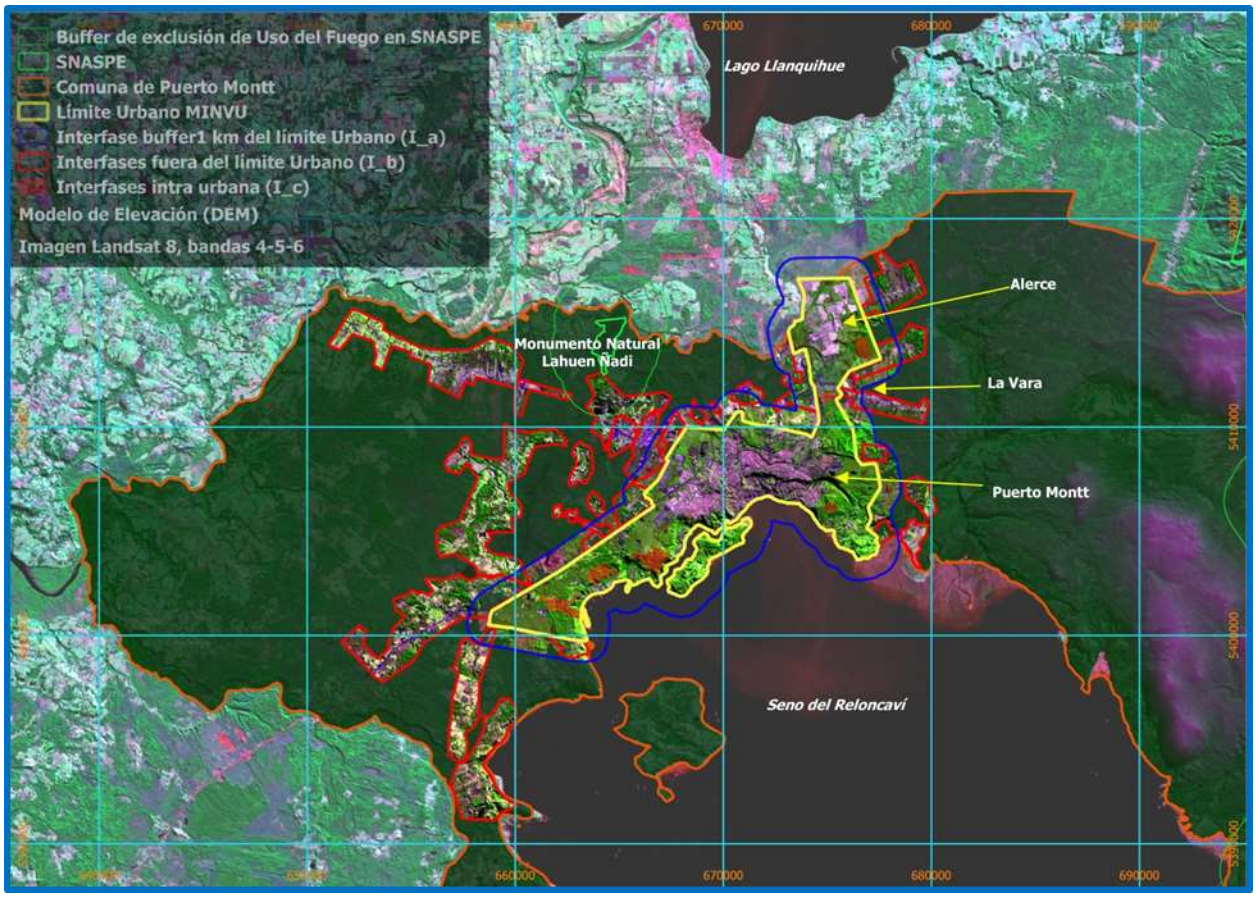


Figura 5. Composición de las bandas 6-5-4 acotadas a las Interfase y límite Urbano.

En la figura 6 se aprecian los combustibles vegetales presentes en la interfase de la comuna: como son, el Matorral (principalmente *Ulex europaeus*) el que representa la mayor proporción dentro de la superficie de las zonas de Interfases representado en color rojo, seguido por los bosques nativos en estadío de renovales en color verde claro, y en verde oscuro los bosques adultos que al igual que los anteriores se encuentran en distintos grados de conservación producto de la degradación a causa de las intervenciones y disturbios. De estos tres combustibles, el de mayor presencia en los I.F son del tipo matorral ya sea inicial (ver anexo 2) como en superficie afectada dada su facil ignición y rápida propagación así como por su mayor participación dentro de las áreas de Interfase 33% de la superficie total en análisis.

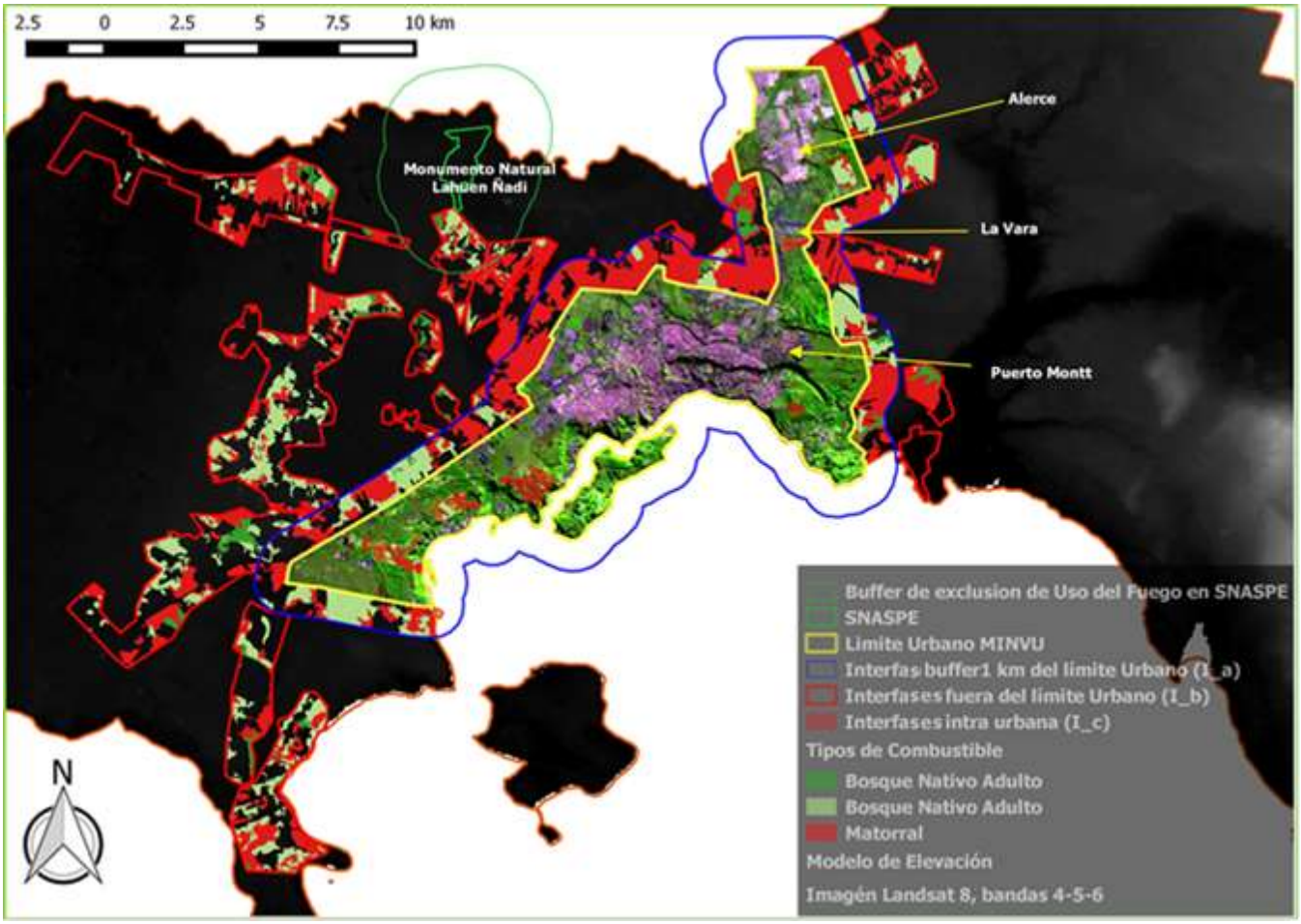


Figura 6. Combustibles presentes en las Interfases y Composición de las bandas 4-5-6 acotada al límite Urbano.

Tabla 1. Superficie según tipo de Interfase en función de su ubicación respecto al radio urbano y porcentaje de participación por tipo potencial de combustible para cada tipo de Interfase.

			Bosque Nativo				Bosque Nativo		
Interfase	Superficie (há)	Matorral	Adulto	Renoval	Total uso	Matorral	Adulto	Renoval	Porcentaje
I_a	7.992	2.500	126	880	3.506	31%	2%	11%	44%
I_b	8.826	3.129	300	1.912	5.341	35%	3%	22%	61%
I_c	422	76	1	81	158	18%	0%	19%	37%
Total	17.240	5.705	427	2.873	9.005	33%	2%	17%	52%

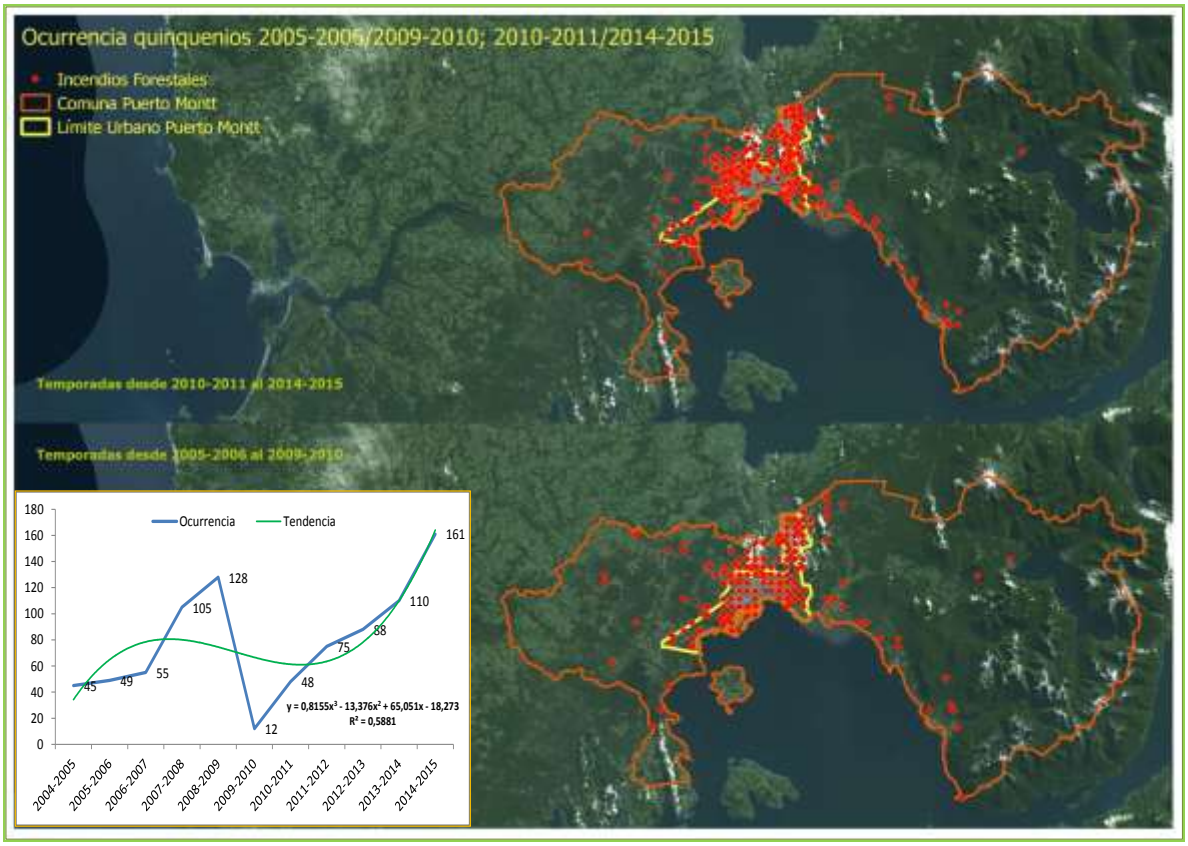


Figura 7: Ocurrencia de Incendios Forestales para la comuna de Puerto Montt desde la temporada 2004-2005 a 2014-2015, y gráfico correspondientes a la ocurrencia por temporada y línea de tendencia, Fuente base de datos DEPRIF CONAF 2015.

En la figura 7 se observa la distribución de la ocurrencia en el territorio para los dos últimos quinquenios, donde se aprecia la ocurrencia de I.F. dentro y en las cercanías de lo que actualmente es el límite urbano (la conurbación) de Puerto Montt, La Vara y Alerce.

Durante el quinquenio 2005-2010 se observa una distribución sistemática debido al método de geo-localización usado (GEO-REF) (representación del territorio en una malla alfa numérica sistemática del Instituto Geográfico Militar – Escala 1: 250.000).

La tendencia que mejor se ajusta al comportamiento de la ocurrencia es una función polinomial debido a que es un fenómeno multivariado y con marcados ciclos, debido a las condiciones ambientales influenciadas por las corrientes oceánicas, por la regeneración e incremento de la biomasa de combustible principalmente del tipo matorral *Ulex europaeus*.

El cruce de las capas entre la ocurrencia de I.F. con la Interfase, caracteriza las Interfases en función de la ocurrencia. Si se compara la Interfase I_a con la I_b esta última tiene menor ocurrencia que la primera (ver figuras 8 y 9), la interfase I_a tiene el 18% de la ocurrencia histórica y el 27% en la última temporada (2014-2015) con respecto al total (ver tabla 2).

En la comuna de Puerto Montt el 60% de la ocurrencia se encuentra dentro del actual límite Urbano. (ver tabla 2). Esto se debe a que dentro de este, se encuentra combustible no manejado. Cada temporada se generan I.F. (ver figura 6 y 9) donde solo el 13% de los I.F. registrados se encuentran fuera de estas dos áreas (Límite Urbano e Interfase I_a).

Es aquí donde cabe destacar las zonas con características de interfase generadas al interior del límite urbano o más correctamente llamadas caseríos, condominios y/o parcelas de agrados, es aquí por lo tanto, donde se deben implementar acción de mitigación orientadas a al manejo del combustible vegetal.

En la presente temporada se está trabajando dentro del límite urbano en la reducción de combustible del tipo matorral en puntos críticos, mediante roce mecanizado y manual dependiendo de las condiciones topográficas, en conjunto con la I. Municipalidad de Puerto Montt y el Regimiento N°12 Sangra y personal técnico de CONAF - DEPRIF de Puerto Montt.

Figura 8: Ocurrencia de incendios para la comuna de Puerto Montt desde la temporada 2004-2005 a 2014-2015, correspondiente a la Interfase I_a.

Figura 8: Ocurrencia de incendios para la comuna de Puerto Montt desde la temporada 2004-2005 a 2014-2015, correspondiente a la Interfase I_b.

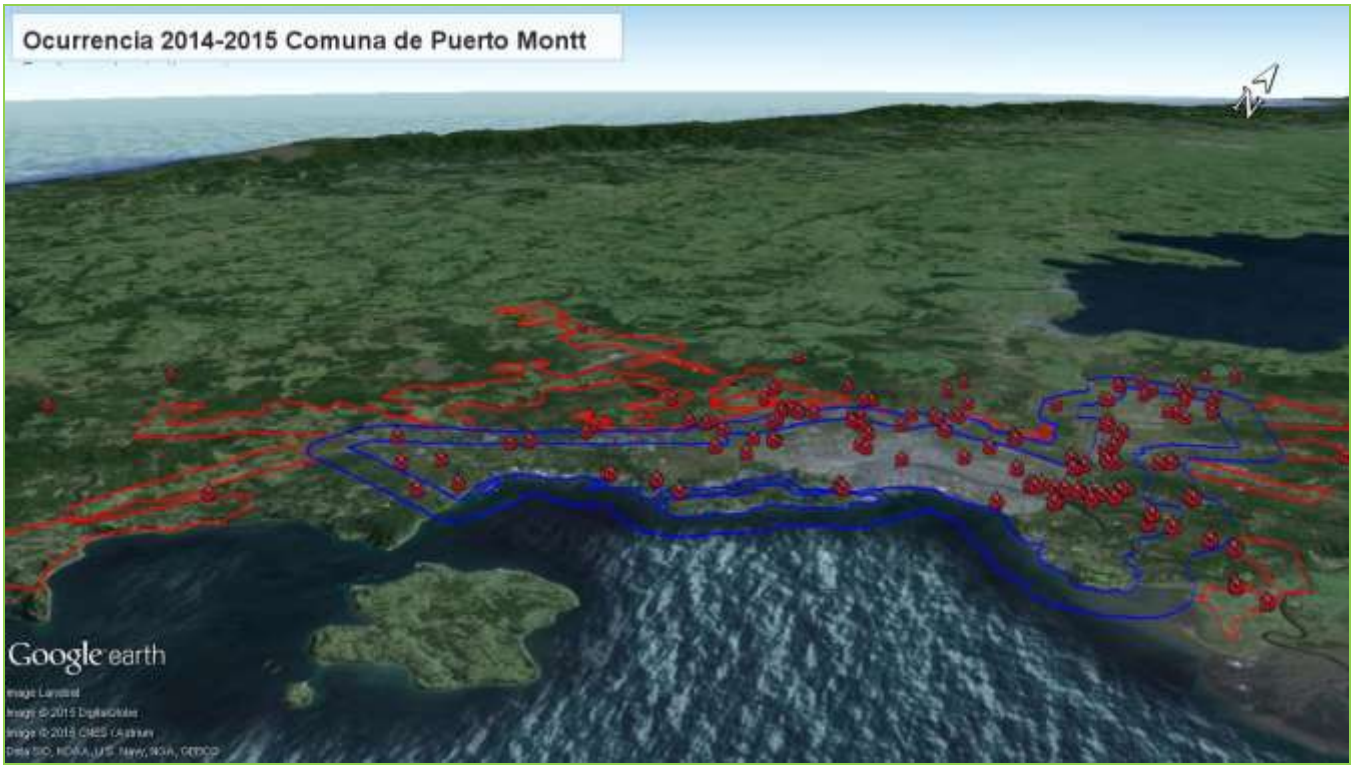


Figura 9: Ocurrencia de incendios para la comuna de Puerto Montt última temporada 2014-2015, Interfases I_a (delimitada de color azul) y I_b delimitada de color rojo).

Tabla 2. Ocurrencia según su ubicación respecto a la Interfase I_a y dentro del límite Urbano.

Temporadas	Interfase I_a	limite urbano	Otros
2002-2003/2014-2015	18%	69%	13%
2014-2015	27%	60%	13%
Razón última temporada	0,21	0,12	
Porcentaje de ocurrencia de la última temporada (2014-2015)	14%		

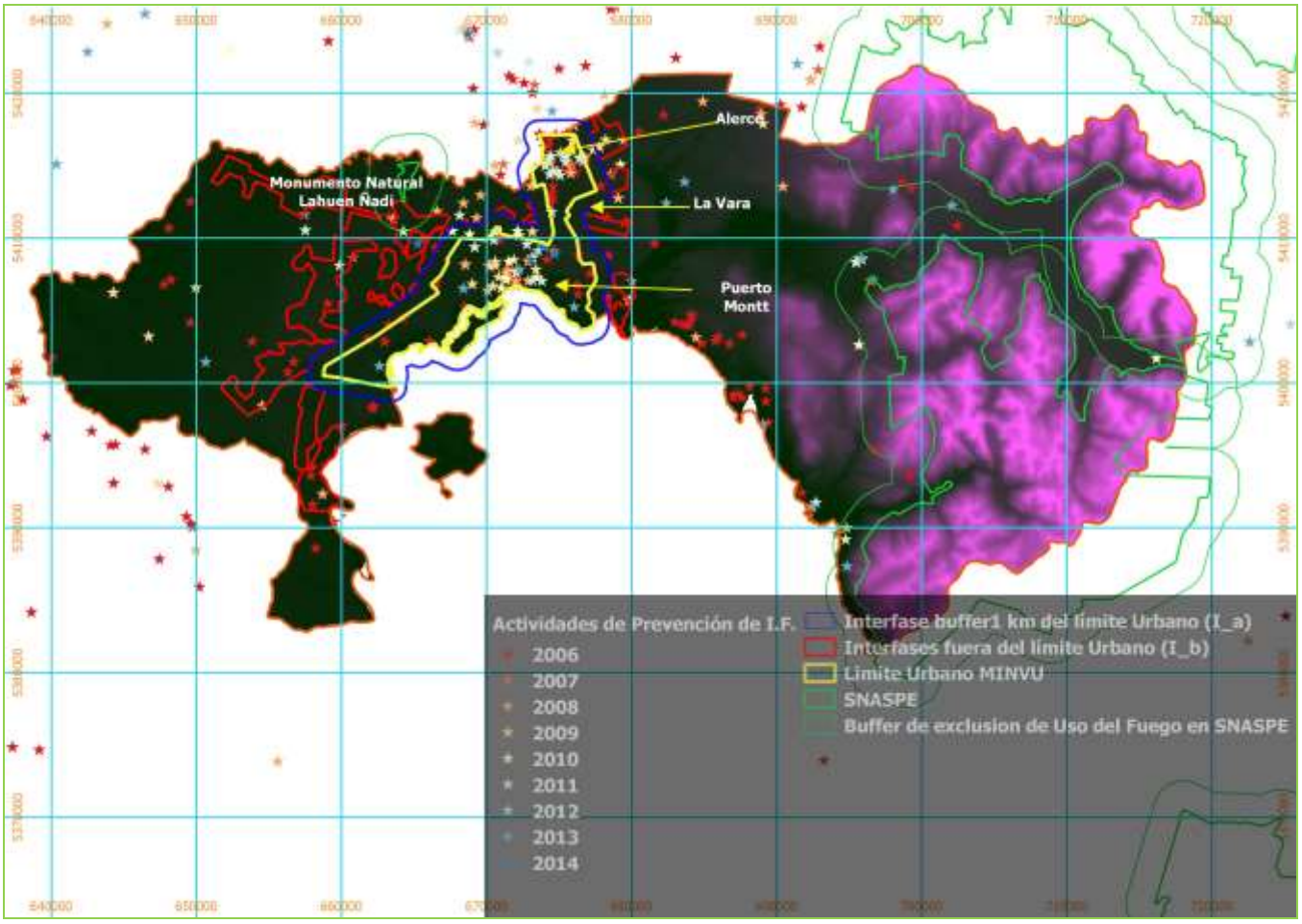


Figura 10: Actividades de Prevención de I.F. (Educación-Difusión-Fiscalización) en la comuna de Puerto Montt, periodo 2006-2014. Fuente Sistema de Registro de Actividades de Prevención de I.F. (RAPIF).

En la figura 10 se observan las actividades desarrolladas por la sección de Prevención de I.F. de CONAF, región de Los Lagos enmarcadas en la comuna de Puerto Montt categorizadas por años, donde se aprecia la dispersión de las actividades por todo el territorio con una mayor concentración dentro del límite urbano acorde a donde se encuentra la mayor ocurrencia de I.F. en la comuna.

Estas se categorizan según en: educación para prevenir los I.F., la investigación, la regulación para la prevención de los I.F., las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y de objetivos multiples.

Educación y Difusión

La educación y la difusión tienen como objetivo promover una conducta de mayor cuidado y respeto hacia los ecosistemas forestales, centrándose en reducir las causas de incendios forestales. Ambas, educación y difusión, buscan crear cambios de conducta en las personas, sólo varía la forma de hacerlo: la educación se orienta a un grupo humano específico, es más personal y aporta enseñanzas; la difusión utiliza medios de comunicación masiva para emitir mensajes y recomendaciones.

Las actividades de educación que realiza CONAF se orientan principalmente a la comunidad escolar de educación básica, apoyándose fuertemente en los pilares de la Educación Ambiental y en el Coipo Forestín, símbolo de la protección contra incendios forestales en Chile. Cabe destacar la importancia de la Educación Ambiental, pues es una herramienta fundamental a la hora de proteger nuestro medioambiente, sus bosques, montañas y cuencas hidrográficas.

La actividad de difusión que realiza CONAF se materializa en la Campaña Nacional para la Prevención de Incendios Forestales, que se desarrolla fuertemente entre los meses de noviembre de un año a marzo del siguiente. Con el apoyo de una serie de actores, entre los que destaca Municipios, Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, ONEMI y otros. CONAF, busca contactar por medios masivos como radio y televisión, a la mayor cantidad de población en lugares de riesgo para informales que es tiempo de prevenir.

Silvicultura preventiva

La silvicultura preventiva busca reducir el daño potencial de los incendios forestales actuando en forma anticipada sobre la vegetación

La prevención de incendios forestales también puede dirigirse hacia las condiciones ambientales que permitirán y favorecerán el inicio y propagación del fuego. Por cierto, la única condición ambiental donde se puede intervenir es sobre la vegetación combustible. No es posible hacerlo sobre el tiempo atmosférico y la topografía.

La silvicultura preventiva orientada al manejo de combustibles es, por tanto, la modificación, ordenamiento o eliminación de la vegetación viva o muerta y de los residuos y desechos vegetales para evitar que se produzca un incendio forestal o, si se inicia, para retardar su propagación y mitigar los daños.

CONAF promueve el manejo de combustibles en predios forestales con riesgo de incendios forestales y en el límite de las ciudades, donde la vegetación convive con las viviendas.

4. RECOMENDACIONES

Dada la alta ocurrencia sumada a la migración, desde el casco urbano, hacia áreas aledañas ya sea dentro del límite urbano o fuera de este, se generan zonas denominadas de interfase o intermix que se caracterizan por tener combustible del tipo matorral, pastizales y bosques se hace imprescindible interiorizar y sensibilizar a las autoridades y particulares del peligro que esto implica.

4.1Medidas a implementar.

Propietario:

El manejo de combustible en las propiedades privadas tiene repercusión directamente sobre la ocurrencia, propagación, así como sobre el daño potencial y las externalidades generadas por los I.F. La mantención de estas áreas libre de material vegetal seco y de *Ulex sp.*, que poseen un alto coeficiente de combustión y de rápida propagación evitarán y retardaran el avance de este hacia la vivienda, otras estructuras dentro de la propiedad y a otras propiedades. Proporcionando tiempo para reaccionar frente a un I.F.

El material de construcción de estructuras así como la ubicación de depósitos de gas, es de vital importancia para bajar disminuir el peligro de daño a vidas humanas como de pérdidas materiales, por ende construir con material ignífugo en conjunto con una ubicación estratégica ya sea del depósito como la red de gas doméstica o industrial (según sea el caso)

Se debe contemplar la disponibilidad de agua y puntos estratégicos de donde se pueda conectar mangueras con las cuales humedecer, para frenar el avance y mantener la humedad tanto en la vegetación como en las estructuras para así evitar pavesas que crean nuevos focos.

Municipios:

Mediante normativas (Ordenanzas Municipales) deben desincentivar la creación de micro-basurales, el uso del fuego dentro del límite urbano con la finalidad de la quema de residuos domiciliarios, mantener libre de combustible las orillas de la red caminera, así como los sitios baldíos bajo su administración. Difundir e incentivar las buenas prácticas en las zonas de interfase y rurales respecto al uso de fuego como el manejo de material combustible.

Coordinaciones:

Realizar coordinaciones entre los distintos organismos públicos y privados con la finalidad de manejar el combustible vegetal, realizar cortafuegos, mantener los operativos los grifos (para abastecimiento de carros y aljibes). Mantención y creación de áreas verdes.

5. CONCLUSIONES

Para abordar la problemática de ocurrencia de incendios forestales, es necesario optimizar las estrategias de Prevención en la comuna de Puerto Montt.

El primer paso necesario es el reconocimiento oficial del problema y de la disposición de estudiarlas para preparar y coordinar medidas a corto plazo específicas, a medio y largo plazo con posterioridad, con el fin de desarrollar un marco para el planeamiento y la gestión en las áreas de Interfase Urbano Forestal (IUF). Este marco debe incluir los pasos para la identificación de dichas áreas, su nivel del riesgo y la organización y preparación para mitigar los problemas presentes y disminuir los futuros.

Se deben identificar las estructuras que actuarán localmente y estas deben estar proporcionadas y disponibles para englobar a las organizaciones del estado, las autoridades locales y representantes de los propietarios (juntas de vecinos).

Debe existir un Plan de trabajo orientado a los asentamientos humanos, con actividades informativas y de ejecución, orientadas al manejo de combustible vegetal y así influir en la ocurrencia e impactos de los I.F.

El Estado, por medio de una buena política pública, debe considerar el problema que supone el fuego en ecosistemas vulnerables y críticos. No debe reducirse solo al combate contra incendios forestales. Se debe realizar un programa de gestión forestal integral incluyendo proyectos de reducción del combustible vegetal, cada zona de interfase debe tener un plan de desarrollo aprobado, debidamente informado para una correcta movilización y combate de incendios forestales.

Por otro lado, la presencia del hombre en estrecha relación con áreas de bosques y matorrales, en la búsqueda de un espacio marginal para vivir o de un entorno natural con mejor calidad de vida, contribuye a aumentar el riesgo de incendios forestales. Precisamente es esta, la condición que determina el alto nivel de ocurrencia en la comuna, en los últimos años han aumentado los sectores denominados de interfase, en donde las casas e instalaciones se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales.

Algunas mejoras en la calidad de vida en las ciudades, disminuyendo los problemas cotidianos más serios (contaminación, oportunidad de mejores condiciones de trabajo, problemas de estacionamientos, tránsito vial, transporte público, mejora de zonas verdes, precio de la vivienda, etc.), evitaría en gran medida que la gente deba buscar un lugar para vivir fuera de las ciudades.

Los incendios forestales ocurridos en sectores de interfase, requieren temporada tras temporada de importantes esfuerzos y recursos presupuestarios, tanto de CONAF, Cuerpo de Bomberos y otros organismos, sin embargo el combustible afectado es principalmente matorral y arbolado nativo, tratándose fundamentalmente de Ulex sp. y renovales. Otra característica de estos incendios es que son recurrentes a las mismas zonas periféricas de las ciudades y poblados e incluso en la mayoría de los casos dentro del límite urbano.

Dentro de este contexto, surge la protección contra los incendios forestales, la cual no solo se sustenta en adecuados sistemas de detección y control, sino que también en una acción preventiva destinada a reducir el riesgo y el peligro.

Los Planes de Protección contra Incendios Forestales, con las medidas técnicas propuestas para la prevención y mitigación de los incendios forestales se constituyen en una herramienta para la planificación comunal ante la ocurrencia de este tipo de siniestros.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bosnich, J. 1983. Análisis de Riesgo de Incendios Forestales en la X Región. Tesis Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 85 p.

CONAF, 2015. Informes Estadísticos Regionales. Corporación Nacional Forestal - Región de los Lagos. Departamento de Protección Contra Incendios Forestales / Puerto Montt. Chile. s/p.

CONAF, 2015. Sistema estadístico Regionales. Departamento de Estadísticas, Corporación Nacional Forestal Décima Región de los Lagos. Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Puerto Montt. Chile. s/p.

CONAF, 2015. Sistema Registro Actividades de Prevención de Incendios Forestales (RAPIF). Sección de Prevención de Incendios Forestales, Corporación Nacional Forestal Décima Región de los Lagos. Departamento de Protección Contra Incendios Forestales / Puerto Montt. Chile. s/p.

CONAF. 2013. Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". Informe Regional Décima Región. Santiago. Chile. 138p.

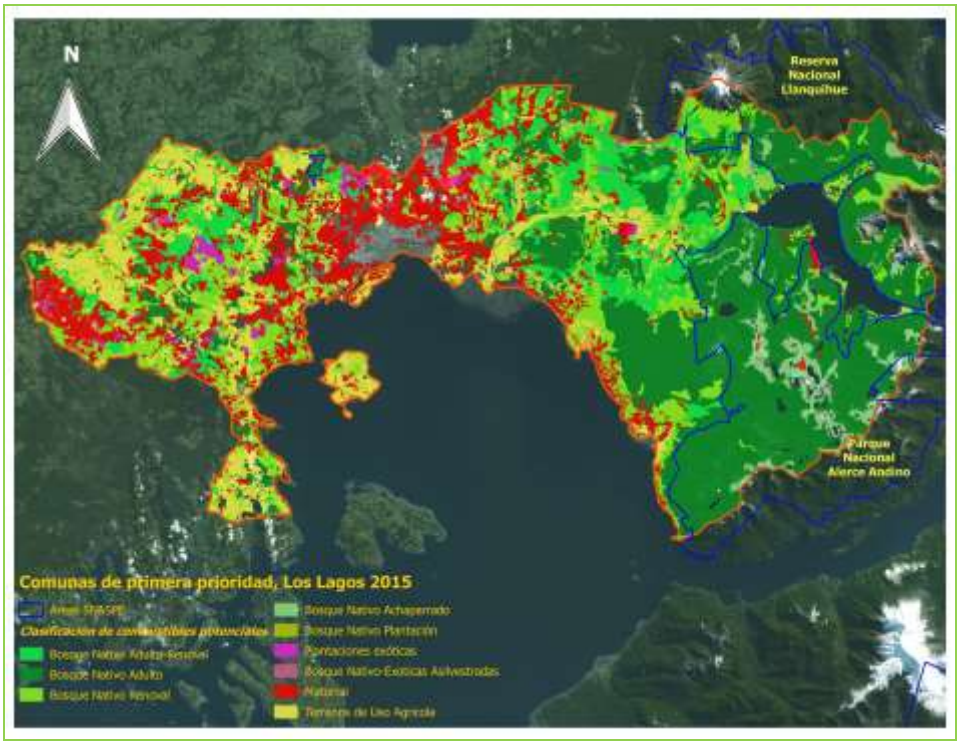
Instituto Nacional de Estadísticas. 2002. Censo 2002. INTERNET: http://www.censo2002.cl/swf/mapa_interactivo/mapa_interactivo.htm Diciembre 17, 2015.

Julio G., Bosnich J. 2005. Fundamentos del Manejo de Fuego. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 285p.

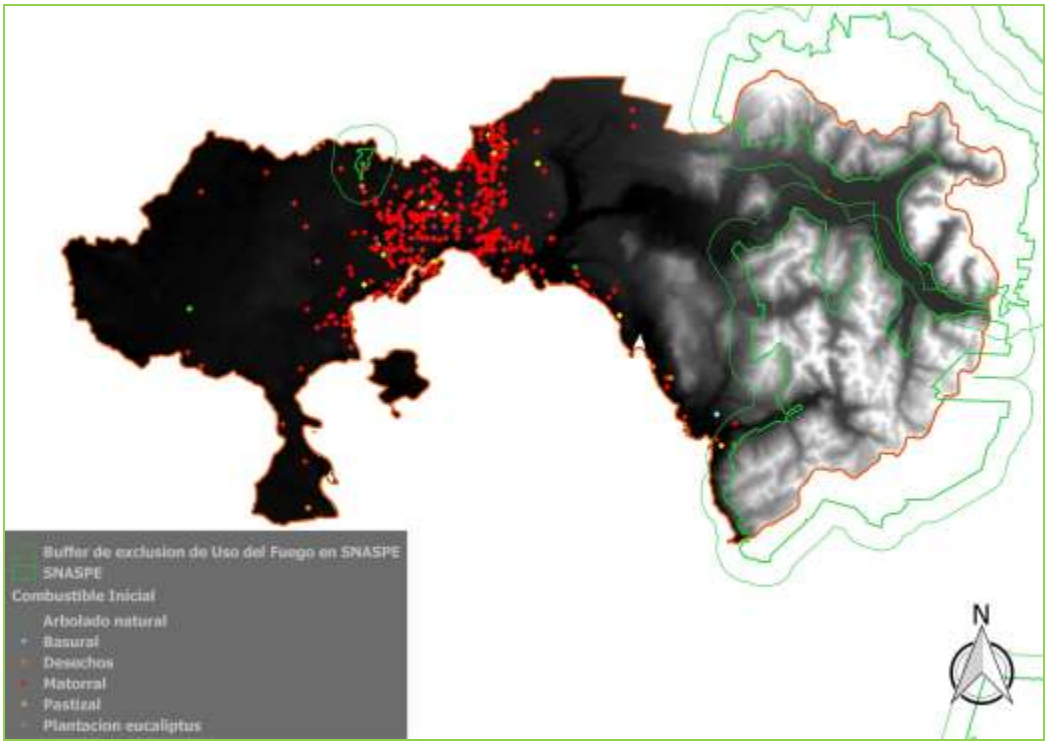
1985. Mapas Geológicos y Carta de Suelos. Suelos Volcánicos de Chile. Instituto de Investigación Agropecuaria. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. S/p.

ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de combustibles para la comuna de Puerto Montt



Anexo 2. Clasificación de combustible inicial en la comuna de Puerto Montt



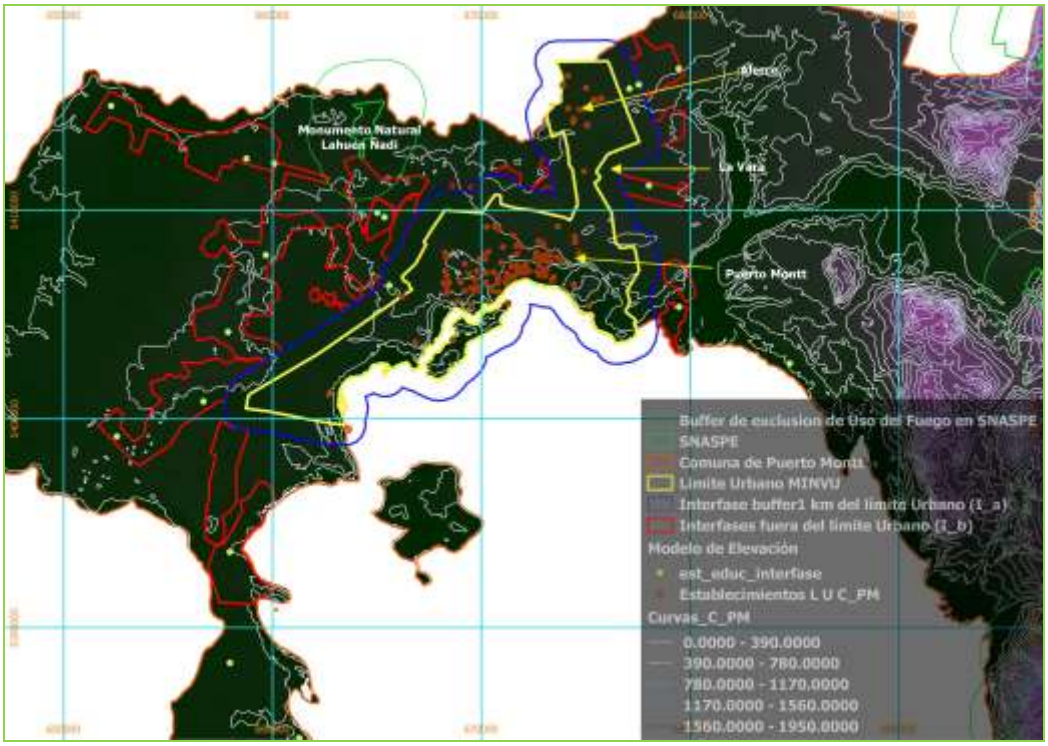
Anexo 3. Estadística descriptiva de la superficie afectada para en las zonas de Interfase durante el quinquenio 2004-2005 / 2009-2010.

	2004-2005 / 2009-2010			
	Superficie total	Superficie media	Superficie mínima	Superficie máxima
Interfase de 1 km de radio desde el límite Urbano	427,54	7,37	0,01	158
Áreas que se encuentran fuera de la Interfase de 1km desde el radio urbano	29,95	1,76	0,05	12
Límite Urbano	1124,12	4,97	0,01	256
Total	1581,61			

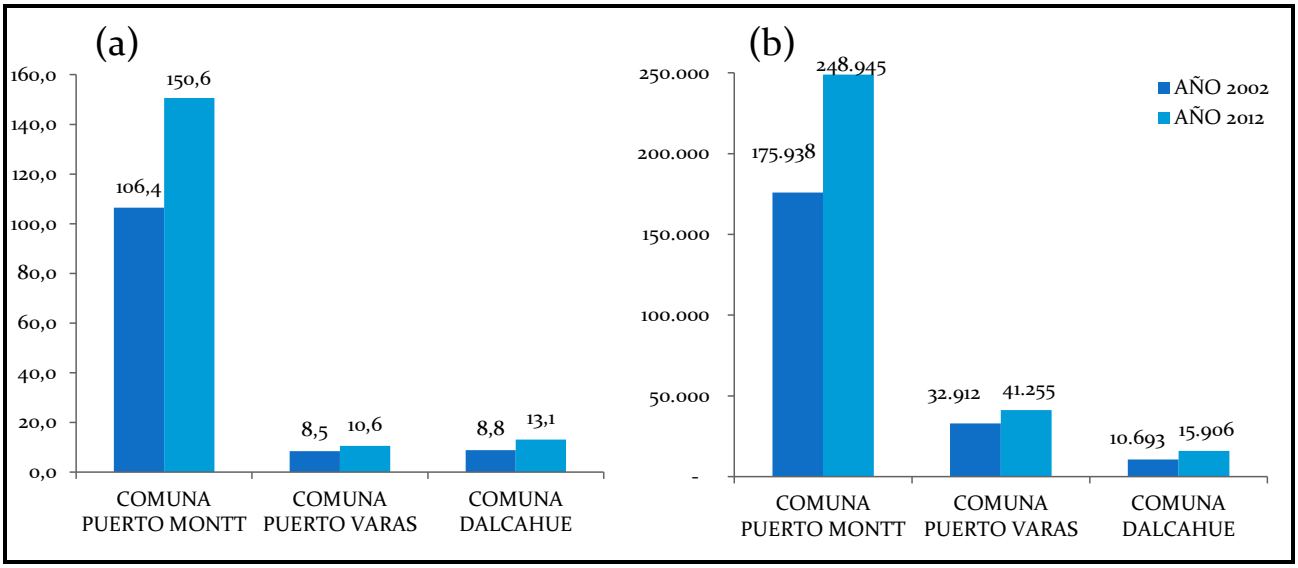
Anexo 4. Estadística descriptiva de la superficie afectada para en las zonas de Interfase durante el quinquenio 2010-2011 / 2014-2015.

	2010-2011 / 2014-2015			
	Superficie total	Superficie media	Superficie mínima	Superficie máxima
Interfase de 1 km de radio desde el límite Urbano	667,63	7,1	0,01	0,01
Áreas que se encuentran fuera de la Interfase de 1km desde el radio urbano	52,47	2,49	0,01	23,83
Límite Urbano	722,48	2,42	0,01	121
Total	1442,58			

Anexo 5. Ubicación de establecimientos educacionales según Interfase y límite Urbano actual en la comuna de Puerto Montt.



Anexo 6. Características demográficas: (a) densidad de habitantes por comuna y (b) Población total por comuna, para las tres comunas seleccionadas críticas en la región de Los Lagos para los años 2002 y estimado al 2012.



Anexo 7. Nivel de criticidad de las comunas de la Región de Los Lagos.

DETERMINACIÓN DE COMUNAS CRITICAS 2016

Ranking Nacional	Comuna	Ocurrencia								Media + D.E.	Primera prioridad (sobre 30)	Segunda prioridad (entre 11,4 y 30)
		2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Total	Media	DE			
	OSORNO	3	5	13	29	9	59	11,80	10,354	22,154		X
	SAN PABLO	5	2	5	9	7	28	5,60	2,608	8,208		
	PTO. OCTAY	1	2	2	3	2	10	2,00	0,707	2,707		
	PUYEHUE	1	0	0	1	2	4	0,80	0,837	1,637		
	RIO NEGRO	2	0	0	5	1	8	1,60	2,074	3,674		
	PURRANQUE	3	0	2	5	3	13	2,60	1,817	4,417		
	S.J.COSTA	12	17	17	22	7	75	15,00	5,701	20,701		
22	PTO MONTT	76	89	110	161	160	596	119,20	39,607	158,807	X	
	COCHAMO	2	5	1	1	0	9	1,80	1,924	3,724		
	CALBUCO	2	2	4	13	16	37	7,40	6,618	14,018		
	MAULLIN	4	2	4	11	8	29	5,80	3,633	9,433		
	LOS MUERMOS	4	1	4	10	2	21	4,20	3,493	7,693		
	FRESIA	3	4	3	15	3	28	5,60	5,273	10,873		
	FRUTILLAR	0	0	2	1	0	3	0,60	0,894	1,494		
	LLANQUIHUE	0	0	0	0	3	3	0,60	1,342	1,942		
	PTO VARAS	9	7	15	28	21	80	16,00	8,660	24,660		
	CASTRO	9	8	3	23	23	66	13,20	9,230	22,430		
	ANCUD	6	10	6	9	12	43	8,60	2,608	11,208		
	QUEMCHI	1	4	2	1	0	8	1,60	1,517	3,117		
	QUINCHAO	0	0	0	1	5	6	1,20	2,168	3,368		
	CURACO VELEZ	0	1	0	0	0	1	0,20	0,447	0,647		
	DALCAHUE	10	9	9	34	16	78	15,60	10,691	26,291		X
	CHONCHI	0	2	11	21	13	47	9,40	8,562	17,962		
	PUQUELDON	0	0	0	0	1	1	0,20	0,447	0,647		
	QUEILEN	0	2	0	13	0	15	3,00	5,657	8,657		
	QUELLON	5	5	1	0	4	15	3,00	2,345	5,345		
	CHAITEN	6	0	2	1	1	10	2,00	2,345	4,345		
	PALENA	4	2	3	13	6	28	5,60	4,393	9,993		X
	FUTALEUFU	1	0	0	4	1	6	1,20	1,643	2,843		
	HUALAIHUE	0	0	4	0	3	7	1,40	1,949	3,349		
		169	179	223	434	329	1334	266,80	112,934	379,734		

Anexo 8. Trabajo manual de elaboración de corta combustibles en el sector de Mirasol, comuna de Puerto Montt.

Anexo 9. Situaciones críticas a trabajar mediante roce mecanizado, Ciudad Satélite de Alerce, comuna de Puerto Montt.

Corporación Nacional Forestal
CONAF

Oficina Regional
Calle Ochagavía 458
Puerto Montt

Oficinas Provinciales
Osorno
Calle Martínez de Rosas 430

Puerto Montt
Calle Urmeneta 977
5º Piso

Castro
Calle Gamboa 424

Chaitén
Calle Juan Todesco 67, Chaitén

Oficina de Informaciones
Ochagavía 458
Fono : 65-2486115
Puerto Montt
e-mail: loslagos.oirs@conaf.cl

Oficina Departamento Protección
Contra Incendios Forestales.
Av. Austral 1723
Fono : 65-2486803
Puerto Montt
e-mail: coigue1.pmontt@conaf.cl