



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales

**Plan de Protección Contra Incendios Forestales
para la comuna de Maullín, Provincia de
Llanquihue, Región de Los Lagos**

Patrocinante: Sr. Juvenal Bosnich

Trabajo de Titulación presentado
como parte de los requisitos para optar
al Título de **Ingeniero Forestal**.

ALEX EDUARDO ACUÑA VARGAS

VALDIVIA
2008

CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		Nota
Profesor Guía:	Sr. Juvenal Bosnich A.	<u>6,5</u>
Informante:	Sr. Jorge Cabrera P.	<u>6,2</u>
Informante:	Sra. Elke Huss C.	<u>6,0</u>

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.

Sr. Juvenal Bosnich A.

Agradecimientos

A Dios por darme tranquilidad en momentos difíciles.

A mi profesor guía Juvenal Bosnich por su disposición en la realización de esta tesis, así también a mis profesores colaboradores Jorge Cabrera y Elke Huss.

A mi Papi Luis y mi Mami Betty por el incondicional apoyo y esfuerzo que hicieron en criarme y entregarme todos los valores para enfrentar la vida.

A mi Mamita que me aconsejó y apoyo en mis momentos complicados, que me enseñó a luchar por lo que uno quiere.

A mi Papá que me demostró que el estudio no lo es todo sino hay humildad.

A mis hermanos Yessenia, Victor, Felipe y Brunito que fueron parte de mi inspiración para salir adelante.

A mis Tíos Ivan, Bernardo, Marcelo y Rodrigo que me animaron en todo momento para obtener mis logros.

A todos mis primos que me alegraron la vida con sus travesuras.

A mi Tío Jorge que con sus sabias palabras y largas conversaciones me alegro y enseñó a ver el mundo de otra perspectiva.

A mi Tía Magdalena que me demostró que con esfuerzo y dedicaciones se puede salir adelante.

A mis amigos Felipe V, Miguel, Rafa, Mario, Felipe B, Pancho, Carolina H, Wilson y Alexia que me apoyaron y ayudaron a estudiar en todo momento y con mucha disposición.

A mi suegra por todo el apoyo y comprensión.

Y muy especialmente a mi novia Evelyn por su amor incondicional que me entrega día a día y por darme mi mayor tesoro mi hija Sofia.

Finalmente Gracias a todos los que compartieron y rieron conmigo en esta etapa de mi vida.

ÍNDICES DE MATERIAS

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Concepto de incendio forestal	4
2.2 Componentes del manejo del fuego	4
2.2.1 Prevención	4
2.2.2 Presupresión	4
2.2.3 Combate	4
2.2.4 Uso del Fuego	4
2.3 Plan de Protección	4
2.4 Variables que determinan las prioridades de protección.	5
2.4.1 Análisis de Riesgos	5
2.4.2 Análisis del Peligro	5
2.4.3 Análisis del Daño Potencial	6
2.5 Método DELPHI.	6
2.5.1 Participativo	6
2.5.2 Anónimo	6
2.5.3 Iterativo	6
2.5.4 Interactivo	6
2.6 Rol del SIG en la protección contra los incendios forestales	6
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	7
3.1 MATERIALES	7
3.1.1 Área de Estudio.	7
3.1.2 Material Cartográfico y Sistema de Información Geográfico	9
3.2 MÉTODO	10
3.2.1 Recopilación de Antecedentes Específicos	10
3.2.2 Determinación de Áreas Prioritarias de Protección	10
3.2.3 Definición de Variables y Asignación de Puntajes	11
3.2.4 Variables Consideradas en el Análisis del Riesgo	11
3.2.5 Variables Consideradas en el análisis del Peligro	12
3.2.6 Variables Consideradas en el Análisis del Daño Potencial	14
3.2.7 Generación de los Mapas	14
3.2.8 Determinación de Prioridades de Protección	14
3.2.9 Prescripción de Medidas de Prevención	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4.1 Ocurrencia de incendios forestales	16
4.2 Aspectos poblacionales	18
4.3 Densidad de tráfico	18
4.4 Combustibles vegetales presentes en el área de estudio	19
4.5 Encuesta en sectores de interfase	21
4.6 Determinación de la pendiente	24
4.7 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos	24
4.8 Asignación de puntajes a los análisis y variables	25

4.8.1	Puntajes asignados por los expertos	25
4.8.2	Asignación de puntajes a las variables específicas	25
4.9	Presentación de mapas resultantes	29
4.9.1	Mapa de Riesgo	30
4.9.2	Mapa de Peligro	31
4.9.3	Mapa de Daño Potencial	31
4.10	Implementación de medidas de prevención	33
4.10.1	Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase	33
4.10.2	Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental	36
4.10.3	Prescripción de medidas de prevención del manejo de combustibles	37
5.	CONCLUSIONES	39
6.	BIBLIOGRAFÍA	41
	ANEXOS	
1	Abstract	
2	Mapa décima región de Los Lagos	
3	Encuesta Riesgo + Peligro	
4	Cartilla de consulta a expertos	

RESUMEN EJECUTIVO

La protección de las distintas comunas del país contra los incendios forestales, es la primera prioridad de gestión para el Departamento de Manejo del Fuego perteneciente a Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Conforme a esto la comuna de Maullín ubicada en la Décima Región de los Lagos exhibe un gran valor en el análisis de riesgo, principalmente en la densidad poblacional seguido de la ocurrencia histórica, esto se debe a la gran presión de uso a la que esta expuesta, considerando el creciente número de visitantes que acuden a él en el periodo estival y la gran cantidad de predios particulares y sus propietarios que habitan en su interior.

El objetivo de este estudio es proporcionar a la comuna de Maullín de un Plan de Protección Contra Incendios Forestales; la aplicación permitirá reducir la ocurrencia y el daño que los incendios forestales han ocasionado históricamente.

La metodología para el desarrollo de este Plan de Protección contra Incendios Forestales es la propuesta por Julio (1992), en donde se establecen áreas prioritarias de protección, a partir de los análisis de Riesgo, Peligro y Daño Potencial. Los datos recopilados para la elaboración de dichos análisis se procesaron en un Sistema de Información Geográfico (SIG), constituyendo finalmente el plano de Áreas Prioritarias de Protección.

Acorde a los resultados obtenidos en la determinación de áreas prioritarias de protección, más el análisis de los antecedentes recopilados del área en estudio, se elaboró el plan de protección contra incendios forestales, el cual considera la aplicación de actividades de prevención, presupresión y combate de incendios forestales, concretándose indicadores para una posterior evaluación al finalizar el periodo de operación del Plan de Protección.

Palabras clave: comuna Maullín, plan de protección, peligro, riesgo y daño potencial.

1. INTRODUCCIÓN

Chile es un país con una amplia superficie boscosa, posee una superficie estimada de bosque de 15,5 millones de hectáreas, de las cuales 13,4 son de bosque nativo y 2,1 son de plantaciones comerciales, lo que representa un 20,5 % de la superficie del territorio continental (CONAF *et al*, 1999). Esta extensa superficie de bosque no solo implica un gran desarrollo al país, sino que también grandes pérdidas económicas producto de los intensos incendios forestales que afectan a nuestro país y en donde, se altera la diversidad de nuestros bosques.

Los incendios forestales pueden ser producidos por el hombre (antrópico) o por causas naturales como rayos producidos por tormentas eléctricas, durante períodos de escasez de lluvias, situación no tan frecuente en nuestro país. En consecuencia es el origen antrópico mayormente presente en Chile (sobre el 99%), ya sea, por descuido, negligencia e inclusive de carácter intencional.

Las pérdidas directas en los últimos veinte años a nivel nacional han afectado desde 20 a 90 mil hectáreas, estimando 35 millones de dólares anuales, producto de los 4 a 6 mil siniestros anuales. En lo que respecta a los daños indirectos, éstos son incalculables, debido a que resulta imposible tasar el deterioro de los recursos hídricos, pérdida de la fertilidad de los suelos, alteraciones de los ecosistemas, deterioro en la belleza paisajística y la calidad ambiental, además de todas otras secuelas de carácter social que afectan el desarrollo de la población humana y su entorno.

Debido a esto La Corporación Nacional Forestal (CONAF) ha creado los planes de protección con el fin de establecer una conciencia a la sociedad, elaborando diversas formas de prevenir y mitigar la ocurrencia de estos incendios; ya sea por medios televisivos y/o de afiches publicitarios, estableciendo una labor de prevención dentro de la comunidad urbana y rural.

Un plan de protección contra incendios forestales corresponde a la planificación, cuyo objetivo es el minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales de una determinada superficie. Julio (1992) señala que en un plan de protección contra incendios forestales deben describirse los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daños de los incendios forestales, las condiciones circunstancias en que ellos se presentan y las medidas necesarias de realizar para resolverlos, así como el monto, la calidad y organización de los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de los objetivos del manejo del fuego.

Por tanto los Planes de Protección están dirigidos a reducir los riesgos de situaciones catastróficas para personas y bienes, por lo que deben contemplar acciones preventivas.

El objetivo general del siguiente trabajo es elaborar un Plan de Protección contra incendios forestales para la Comuna de Maullín, Provincia de Llanquihue, que pertenece a la décima región de Los Lagos.

Para cumplir con el objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Procesar la base de datos para la obtención de las variables específicas que nos proporcionarán un mapa digitalizado del análisis de riesgo, que identifica los sectores con mayor probabilidad de incendios.
- Analizar, a través la aplicación sistemas de información geográficos, la generación del mapa de Peligro, identificando los sectores en que de ocurrir un incendio forestal, el nivel de susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad que ésta tendría, afectando el combate y extinción del incendio.
- Confeccionar base de datos que nos proporcionara el Análisis de Daño Potencial, que identifica a través de un mapa los sectores en que las pérdidas económicas, sociales, culturales y medioambientales son de mayor importancia.
- Desarrollar un mapa de prioridades de protección, con la integración de los tres mapas anteriores, permitiendo desarrollar la clasificación comunal de todos los sectores, determinando la prioridad de proteger los recursos de interés, de acuerdo a la importancia relativa, dada por su rango de prioridades determinada, alta, media o baja.

Este esfuerzo se enmarca dentro de las políticas de acción que la Dirección de Protección Civil y Emergencias de la Intendencia de la Región de Los Lagos y la Corporación Nacional Forestal, que a lo largo del país, se le esta asignando primera prioridad para la gestión frente a la problemática de los incendios forestales en Chile, a través de los planes de protección comunales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Concepto de incendio forestal.

Se define incendio forestal al fuego que se propaga libremente y de forma descontrolada, cualquiera sea el origen de su causa. Según la cobertura vegetal afectada se clasifica en: Superficiales, Subterráneos y Aéreos. Los superficiales consumen la vegetación arbustiva, herbácea y hojarasca sobre el piso del suelo, es el más común y se caracteriza por presentarse en todos los incendios; los subterráneos se propagan por debajo del piso del bosque consumiendo raíces, humus y material orgánico. En Chile son comunes en los Bosques Nativos, con una propagación lenta y por último están los aéreos que se conocen como incendios de copa debido a su dispersión a través del follaje. En Chile es común localizarlo en plantaciones con una propagación violenta (Julio, 2005).

2.2 Componentes del manejo del fuego.

Según Julio, (2005) un programa del manejo del fuego considera cuatro aspectos básicos: Prevención, Presupresión, Combate y Uso del Fuego.

2.2.1 Prevención

Son medidas que evitan que se produzcan o propaguen los incendios forestales. Este controla el riesgo y peligro; riesgo es el agente que origina o provoca un incendio, y el peligro es el grado de conflictividad que puede alcanzar un incendio una vez propagado. Dependerá de las condiciones topográficas, vegetacionales y del estado atmosférico.

2.2.2 Presupresión

Es planificada y programada con anterioridad a la ocurrencia del incendio, con el fin de evaluar los problemas que puedan llegar a surgir.

2.2.3 Combate

Es la actividad que controla el incendio forestal, dirigida a la extinción del foco del fuego. Esta se ejecuta para lograr el quiebre del triángulo del fuego.

2.2.4 Uso del Fuego

Se realiza en operaciones agrícolas y forestales, estas pueden ser ejecutadas utilizando el fuego como herramienta de trabajo. Debe ser usado de forma cuidadosa, este debe ir ceñido de un plan de quema.

2.3 Plan de Protección

Una gestión eficiente en el manejo del fuego nos implica diversos mecanismos que nos facilitan el desarrollo de los procesos de planificación, programación, dirección, ejecución y control de los proyectos. Los mecanismos de gestión para el manejo del fuego, cumplen con la finalidad de maximizar el funcionamiento de la organización establecida. Ellos abordan el manejo del fuego desde distintos puntos de vistas, en forma coordinada, a fin de clarificar y ordenar las diversas actividades. Los mecanismos de gestión de mayor importancia para la implementación del Programa de Manejo del Fuego son: Sistema de Planes, Esquema Organizacional, Sistema de Instrucciones y Sistema de Información. Siendo el sistema de planes el utilizado por la comuna; de este se diferencia los planes de desarrollo, planes operativos, planes especiales y planes prediales. Para este caso se utilizó un plan de desarrollo, el cual es considerado a mediano plazo (horizontes de 5 a 10 años), producto de la rapidez de los cambios en el terreno. Con estos mecanismos se obtendrá un orden estructurado para el manejo del fuego donde se permitirá un diseño apropiado para las operaciones (Julio, 2005).

Un plan de protección contra incendios forestales corresponde a la organización, cuyo objetivo es minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales. En el se describen los problemas relacionados a la ocurrencia, propagación y daños de los incendios, el medio y la disposición necesaria para solucionarlos, así como también el monto, la calidad y distribución de los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de los objetivos planteados (Julio, 1992).

La técnica que ha dado mejores resultados en Chile, es la conocida como determinación de prioridades de protección, método desarrollado por Julio en 1973 que permite evaluar la distribución espacial de los problemas ocasionados por la ocurrencia y propagación de los incendios forestales. Basándose en los análisis de riesgo, análisis de peligro y análisis de daño potencial (Julio, 1992).

2.4 Variables que determinan las prioridades de protección.

2.4.1 Análisis de Riesgos

Estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia). Se contemplan dos componentes importantes en el análisis: Ocurrencia Histórica; que corresponde a los incendios que se han producido en el pasado y Ocurrencia Potencial; se refiere a los incendios que probablemente se originarán en períodos próximos por efecto de la acción de agentes tales como negligencias humanas, operaciones forestales, tránsito de vehículos, fenómenos naturales, flujo de turistas, etc.

2.4.2 Análisis del Peligro

Estudio de las condiciones ambientales que afectan a la susceptibilidad de la vegetación, a la ignición e inflamabilidad y a la resistencia natural presente para el

control de la propagación de los focos de fuego que se inicien. Es necesario conocer el tipo de vegetación que existe en la zona.

2.4.3 Análisis del Daño Potencial

Es un estudio referido a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego. Cabe distinguir dos tipos de daños: Daño Comercial; agrupa aquellos bienes o valores tangibles que se tranzan en el mercado y Daño Social; bienes y servicios intangibles que proveen los recursos como el medio ambiente, la protección de suelos y aguas, los valores culturales, la belleza escénica, etc. (Julio,2005).

2.5 Método DELPHI.

El método DELPHI se fundamenta en una encuesta interactiva y repetida a un panel de expertos, con el objeto de consensuar una determinada visión sobre la materia encuestada. Sus principales características según Wilson et al, (2003) son: Participativo, Anónimo, Iterativo e Interactivo.

2.5.1 Participativo

Permite que grandes grupos de expertos sean consultados simultáneamente, obteniendo un resultado mas seguro.

2.5.2 Anónimo

Todos los participantes intervienen de igual manera, sin relacionarse directamente entre si, para evitar los sesgos e influencias que se producen en una interacción cara a cara.

2.5.3 Iterativo

Circulan varias rondas del cuestionario que enriquecen la información proporcionada para acercarse más al resultado real.

2.5.4 Interactivo

Los resultados de las rondas previas son presentados a los encuestados, quienes pueden modificar sus opiniones hasta lograr un consenso.

2.6 Rol del SIG en la protección contra los incendios forestales

Los sistemas de información geográfica (SIG), hace unas tres décadas han empezado a jugar un rol preponderante en la caracterización, diagnóstico y planificación de los espacios naturales.

Dada la gran variedad y complejidad de los fenómenos involucrados a la ocurrencia y propagación de los incendios, ha sido necesario maximizar los esfuerzos en la búsqueda de herramientas y soluciones eficientes para la protección de los recursos naturales renovables. La ocurrencia y propagación de los incendios forestales se califica como un proceso eminentemente territorial que en casos extremos se expresa como un fenómeno multivariado de elevada complejidad. Esto da curso a la necesidad de integrar una amplia gama de elementos geográficos, como requisito para una eficiente gestión en la protección. Es por eso indispensable el modelo de prognosis para determinar los eventuales daños y los recursos necesarios para combatirlos.

En décadas anteriores el método para combatirlos era la proyección de líneas sobre cartas topográficas de acuerdo a determinadas ecuaciones, que consideraban los factores como la velocidad del viento, pendiente y el tipo de vegetación afectada. Con el desarrollo de programas geográficos y su incorporación a sistemas, es posible ejecutar esas mismas tareas a un menor tiempo, mayor precisión y un mayor análisis a partir de los datos entregados (Castillo et al, 2003).

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIALES

3.1.1 Área de Estudio.

Maullin se ubica a 76 Km. de Puerto Montt en 41° 35` 49,5" Latitud Sur y 73° 30` 42,9 Longitud Oeste, se accede por la Ruta 5 Sur hasta el km. 52. Luego se debe continuar durante 24 km. por camino asfaltado hasta llegar a la localidad de Maullín, la cual se encuentra a orillas de río del mismo nombre.

La zona posee sectores planos debido a la presencia de dunas (Pangal) y a los suelos ñadis; de igual modo posee suelos ondulados en la zona de interfase. Su principal curso de agua es el río Maullín, además de sus tributarios, aunque también existen una serie de pequeñas lagunas, accesibles a ella principalmente con helicóptero.

Zona de alta densidad poblacional (15.580 habitantes), distribuida en hombres y mujeres Urbanos (3.490 y 3.406 respectivamente), hombres y mujeres rurales de 4.656 y 4.028 respectivamente. Debido a la existencia del poblado de Maullín y al Parque Pangal, recinto que posee variadas actividades recreativas y turísticas en verano, lo que con presencia de muchos turistas. Como apoyo se puede contar con el Cuerpo de Bomberos de Maullín, especialmente para el combate de incendios estructurales, sin embargo no poseen medios de transporte, maquinarias, herramientas, ni vestuario adecuado para acceder rápidamente al sector rural y tampoco están capacitados para el combate de incendios forestales.

Su vegetación se caracteriza por bosque nativo adulto, que pertenece al tipo forestal siempreverde, debido a la alta densidad poblacional, así como también por la presencia de un denso sotobosque. También existen áreas con plantaciones de *Pinus radiata* en la zona de Pangal y con *Eucalyptus sp* en otras áreas, las cuales son fáciles de acceder o se encuentran muy próximas a las vías de acceso.

Las interfases son:

Cadiquen. Se ubica 10 km al Sur-oeste de Maullín. Se accede por la ruta asfaltada Maullín- Carelmapu y se ubica en el km. 5 de dicha ruta. Se caracteriza por sectores planos, debido a la presencia de suelos ñadis. Esta situación permite la presencia de una alta cantidad de cursos de agua pequeños (esteros, ríos y lagunas), pero que se secan en verano. Su principal curso de agua es el río Maullín, pero se localiza a unos 6 km. del sector.

Vegetación es de bosque nativo adulto, que pertenece al tipo forestal siempreverde.

Carelmapu. Es una Caleta de pescadores artesanales, que se ubica a unos 93 km. al sur-este de Puerto Montt. Se accede por la ruta 5 sur, hasta el km. 52, luego se

continúa por la ruta a Maullín por 24 km. hasta llegar al cruce a Carelmapu, punto por cual se continúa unos 17 km. hasta llegar al poblado mismo. Toda la ruta es pavimentada y/o asfaltada.

La población aumenta fuertemente en el verano, debido a la llegada de turistas y a la celebración de fiestas populares y religiosas.

En algunos sectores se encuentran los tipos forestales Alerce y Ciprés de las Guaitecas, los cuales se ubican en pequeños bosquetes y/o en lugares más húmedos, establecidos en forma pura o mezclados con otras formaciones vegetacionales. La mayor parte de la zona cuenta con bosque nativo perteneciente al tipo forestal siempreverde, caracterizado por la variada composición, alta densidad poblacional, así como también por la presencia de un denso sotobosque; en parte de ésta área existen predios fuertemente intervenidos, que acumulan una alta cantidad de desechos vegetacionales. En otros sectores existen forestales de pequeños propietarios, las cuales se encuentran a orillas de camino y en algunos casos acompañadas del matorral *Ulex europaeus*; este matorral también está presente en praderas, a orillas de camino con o sin zonas de vegetación.

Quenuir: Poblado costero al cual se accede por dos vías: Desde Puerto Montt hasta Maullín (76 km. por camino pavimentado y asfaltado). Luego continuar navegando por el río Maullín durante una hora aprox. hasta llegar al poblado. Otra opción es tomar la ruta P. Montt-Los Muermos (52 km. de ruta asfaltada) y luego continuar hacia Quenuir, durante unos 35 km. (una parte es asfaltado y otra parte es de ripio).

La zona posee una topografía variable con predominio de lomajes y pendientes, con presencia de algunos cursos de agua pero de difícil acceso.

En algunos sectores se encuentra el tipo forestal Alerce, el cual forma pequeños bosquetes puros o mezclados con otras formaciones vegetacionales.

3.1.2 Material Cartográfico y Sistema de Información Geográfico

La fuente de información básica se obtuvo del Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999), Actualización por monitoreo de cambios para la X región norte, 2006 del cual se empleó información relativa a hidrografía, red caminera y uso actual del suelo. También se empleo información digitalizada de la comuna de Maullín, la cual fue facilitada por el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos.

El procesamiento de la cartografía digital fue realizada en el Sistema de Información Geográfica (SIG) de CONAF Décima Región (*Software* ARC-VIEW versión 3.1). Además se obtuvo información relativa a estadísticas de incendios forestales, la que es actualizada y mantenida al DEPRIF (Departamento de Protección Contra Incendios Forestales)

3.2 MÉTODO

3.2.1 *Recopilación de Antecedentes Específicos*

Esta acción es indispensable para definir las variables a considerar en la determinación de áreas prioritarias de prevención de incendios forestales en la comuna de Maullín.

Se realizara entorno al mes de Agosto del presente año 2008, a través de reuniones y entrevistas con personal técnico de la al DEPRIF (Departamento de Protección Contra Incendios Forestales)

Se revisara y ordenara detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en esta comuna de Maullín desde la temporada 1992-1993, hasta la temporada 2007-2008, considerando la causa aparente, ubicación y superficie afectada por cada uno de estos incendios, procesando así uno a uno los registros de los incendios ubicados en el área de estudio.

Se obtendrá información cartográfica geo-referenciada de cada incendio forestal que será proporcionada por el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos.

3.2.2 *Determinación de Áreas Prioritarias de Protección.*

La metodología a utilizar será la propuesta por Julio (1992), que busca determinar las áreas que representan distintos niveles de interés de protección, de acuerdo a la integración de tres análisis generales: riesgo, peligro y daño potencial. Con el objetivo de optimizar la asignación de los recursos disponibles para la protección.

En el análisis de riesgo se considerarán las siguientes variables específicas: ocurrencia histórica, densidad poblacional, densidad de tránsito, y cobertura de caminos; mientras que para el análisis de peligro se considerará el potencial de propagación, resistencia al control, pendiente, inaccesibilidad y los resultados de la encuesta realizada en los sectores de interfase; finalmente para el análisis de daño potencial se tomará en cuenta el valor socioeconómico y ecológico de los sectores que pudiesen ser afectados.

El método consiste en el estudio de los tres análisis ya mencionados y sus respectivas variables específicas. 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). Estos puntajes normalizados deben poseer límites precisos en una escala de 0 a 100.

La evaluación se efectúa mediante 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, cada celdilla poseerá un puntaje de cada una de las variables que comprenden los análisis. Así 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. Con el fin de facilitar la interpretación del plano resultante, los puntajes finales se clasificarán según los siguientes rangos definidos como categorías de prioridad de protección: Alta, Media y Baja. El criterio a utilizar en la asignación de estas categorías se definirá con mayor precisión en el punto 3.2.8 de este documento.

3.2.3 Definición de Variables y Asignación de Puntajes.

Esta operación se realizará mediante la aplicación del método DELPHI, a través de consultas a profesionales expertos en el área de incendios forestales y personas con experiencia y conocimiento específico de la comuna de Maullín, es decir, funcionarios del DEPRIF (Depto.de Protección Contra Incendios Forestales).

Se utiliza un cuestionario que es sometido a la opinión de los expertos, para que emitan un dictamen y así obtener información cuantitativa. Una vez analizada la respuesta obtenida es enviada de nuevo a la consideración de los que han respondido para que en una segunda ronda puedan variar su opinión en función de los resultados alcanzados. Se trata así de conseguir el mayor consenso posible en las respuestas, en base a la calidad del juicio del grupo cuya opinión es considerada igual o mejor que las opiniones individuales.

La cartilla será completada por cada uno de los expertos consultados, posteriormente se promediarán y así se obtendrá el cuadro que representará el puntaje asignado a cada análisis y sus respectivas variables. Es importante destacar que en cada cuadro completado por los expertos, la suma de las tres variables generales debe ser 100 y la suma de las variables específicas debe ser el valor asignado a la variable general correspondiente. Para fines prácticos las variables se clasificarán en alto, medio, bajo y nulo, debido a que sus valores aun no son conocidos.

3.2.4 Variables Consideradas en el Análisis del Riesgo.

Ocurrencia Histórica: considera las celdillas donde se han producido incendios forestales en temporadas anteriores, asociándose así a una mayor probabilidad de ocurrencia. Para el análisis de esta variable se recopilará la información existente en las estadísticas de las últimas 11 temporadas, definiendo celdillas con prioridad alta, media, baja y nula.

Se le asignará la categoría de nula, a la celdilla que posea cero incendios registrados dentro de su área y las clases restantes se repartirán equitativamente dentro del rango que va entre 1 y el mayor número de incendios registrados en una celdilla.

Densidad Poblacional: considera los sectores poblados permanentemente, y en donde se realizan sus actividades, las cuales representan un mayor riesgo de incendio. El análisis se realizará en base a los antecedentes entregados por el

Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la décima región norte, 2006, en donde se indican las ciudades y poblados mayores a 500 habitantes.

Para la asignación del puntaje, se definirán las prioridades de protección según el número de habitantes y la cercanía a la celdilla que actúa como epicentro de acumulación de la población, considerando radios de 500, 1000 y 2000 m, que representan prioridad alta, media y baja respectivamente.

Densidad de Tránsito: ésta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados. Su análisis se hará a partir de la red vial presente en la comuna, La fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la décima región norte, 2006, y la información proporcionada por el Ministerio de Obras Públicas, el cual le calcula a cada camino el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA). Las celdillas que posean caminos con un TMDA de cero se clasificarán en la categoría de riesgo nulo; entre 1 y 2.000 como bajo; entre 2.001 y 8.000 como medio; y a los mayores a 8.000 como de alto riesgo.

Cobertura de Caminos: si bien esta información ya estará considerada en la densidad de tránsito, resultará 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 los antecedentes expuestos por la fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la décima región norte, 2006.

En este caso se definirán las prioridades de protección, considerando el porcentaje de superficie cubierta por caminos en cada celdilla, considerándose como riesgo nulo a las celdillas que posean un 0% de cobertura; bajo entre 1% y 25%; medio entre 26% y 50%; y alto a las que tengan un valor mayor a 50%.

3.2.5 Variables Consideradas en el análisis del Peligro.

Potencial de Propagación: representa la velocidad de propagación que puede llegar a desarrollar un Incendio Forestal, depende principalmente del tipo de combustible afectado. En este caso se utilizará la clasificación de combustibles realizada por Koller (1982).

La fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la décima región norte, 2006, específicamente del mapa temático del uso actual del suelo. La valoración del potencial de propagación será de carácter relativo, de acuerdo al comportamiento del fuego para cada tipo de combustible clasificado, presente en el área de estudio.

Resistencia al Control: se refiere a la dificultad de contener la expansión 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 se realizará en base a lo señalado por Koller (1982), generándose así un mapa digital que contendrá los resultados obtenidos.

Encuesta en Sectores de Interfase: en el último tiempo el hombre ha tratado de alejarse de zonas densamente pobladas y vivir en contacto con la naturaleza, lo que ha impulsado la aparición de desarrollos urbanos dentro de las áreas naturales. Estas áreas denominadas de Interfase tienen la característica, de que en ellas las casas se encuentran muy próximas a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales.

Con el objetivo de determinar el peligro en que se encuentran actualmente estos inmuebles, con respecto a los incendios forestales, es que el Gobierno de Chile en conjunto con Carabineros de Chile y CONAF, diseñaron una encuesta (incluida en el afiche *Riesgo + Peligro = Incendio Posible*), en la que de acuerdo al análisis de variables tales como: materiales de construcción de viviendas y bodegas, distancia de la casa a combustibles vegetales, limpieza de techos, disponibilidad de agua, etc.; se determinarán cuatro categorías de peligro de acuerdo a los puntajes asignados a cada una de las preguntas (extremo, alto, moderado y bajo).

Pendiente: esta variable afecta el comportamiento del fuego, acelerándolo al precalentar el combustible de la zona más alta que esta en contacto con las llamas, además de aumentar la resistencia al control disminuyendo la eficiencia en la construcción de líneas de fuego en zonas de mayor pendiente pronunciada. La base cartográfica para este análisis serán los datos presentados por La fuente de información básica del "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la décima región norte, 2006.

Se asumirá peligro nulo en pendientes de 0 a 15%, bajo de 16 a 30%, medio de 31 a 60% y alto en pendientes mayores a un 60%.

Inaccesibilidad: esta variable aumenta el grado de peligro dado que las faenas de control y extinción pueden tener mayor demora en el acceso al foco del incendio. Para este efecto se definirán como lugares inaccesibles o de difícil accesibilidad los sectores a más de 3.000 m de distancia de un camino transitable 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.

El criterio a utilizar será el siguiente: inaccesibilidad baja cuando la celdilla se encuentre entre 0 y 1.500m de un camino transitable por vehículos motorizados, moderada entre 1.501 y 3.000m, alta entre 3.001 y 4.500m y extrema en más de 4.500m.

3.2.6 Variables Consideradas en el Análisis del Daño Potencial.

Valor Socioeconómico: esta variable esta relacionada con los daños en la vegetación y en la infraestructura existente. Para su valoración, se procederá a clasificar los sectores por tipo de vegetación y según 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 consideran centros de infraestructura y atractivos turísticos.

Valor Ecológico: para su evaluación se identificarán los sectores ecológicamente relevantes. Se consideran relevantes, lugares aledaños a cursos y cuerpos de agua, puntos de belleza escénica y sectores con presencia de especies de flora de interés. Se clasificarán los sectores de bosque nativo con especies en problemas de conservación, zonas de protección de los recursos hídricos y las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, como zonas de puntaje máximo (alto), otro tipo de vegetación como prioridad media y sin presencia de vegetación como sectores no relevantes (bajo).

3.2.7 Generación de los Mapas.

Entendiendo que el método de determinación de áreas prioritarias de protección es una herramienta esencial en la planificación para la prevención contra incendios forestales, debido a que muestra en forma clara donde se concentra la mayor probabilidad de inicio de un incendio forestal, donde éste 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 que se recopilarán en cada uno de los análisis, tal como se expresó anteriormente, se ingresarán en el SIG, con el fin de hacer la integración final, facilitando al mismo tiempo la generación de dichos mapas. Los mapas se presentarán a una escala aproximada de 1:200.000.

3.2.8 Determinación de Prioridades de Protección.

Después de la elaboración de los tres análisis generales y sus respectivos mapas resultantes, se procederá, mediante el uso de un SIG, a integrarlos en uno solo que recopilará la suma de éstos, de tal manera que se genere un mapa que resuma los análisis, para hacerlos gráficamente interpretables.

Cada celdilla componente del mapa final poseerá un valor correspondiente a la suma del riesgo, peligro y daño potencial. Dichos valores se ordenarán de manera tal que las celdillas de mayor puntaje y que agruparan aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio (sin considerar cuerpos de agua, hielos y superficies desprovistas de vegetación) representarán la máxima prioridad de protección, las celdillas que siguen en puntaje y que en su conjunto sumen 2/7 del área se clasificarán como áreas de prioridad media y los 4/7 restantes como áreas de prioridad baja.

El criterio para esta agrupación es 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, según lo planteado por Julio (1992).

3.2.9 Prescripción de Medidas de Prevención.

Teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger, se procederá a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales para Maullín, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en forma preliminar a la realización del estudio. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividirán en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ocurrencia de incendios forestales.

Según la información registrada por el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales en la Región de Los Lagos han ocurrido 62 incendios forestales entre las temporadas 1992-1993 y 2007-2008, afectando una superficie total de 1.732,87 ha, dando como promedio 27,9 ha quemadas por incendio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de incendios y superficie afectada en las últimas dieciséis temporadas para la Comuna de Maullín.

Temporada	Nº Incendios	Superficie Afectada (Ha)
1992-1993	1	0,25
1993-1994	7	13,79
1994-1995		
1995-1996	10	45,75
1996-1997	3	1,7
1997-1998	5	541,3
1998-1999		
1999-2000	1	0,5
2000-2001	2	1,75
2001-2002	10	220,91
2002-2003		
2003-2004	3	23,35
2004-2005	1	0,1
2005-2006	2	34,4
2006-2007	6	8,7
2007-2008	12	840,37
Total	62	1.732,8

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Lagos.

Se puede apreciar en la figura 1 que existe gran número de incendios en la comuna de Maullín, en donde las temporadas 1995-1996; 2001-2002; 2007-2008 son las que presentan las mayores frecuencias de incendios con diez para las dos primeras y doce para esta última temporada, sin embargo se debe destacar la temporada 1997-1998 con cinco eventos pero con una superficie afectada de 541,3 ha; no obstante de las dieciséis temporadas hay tres en las cuales no se produjeron estos eventos (1994-1995; 1998-1999; 2002-2003).

A pesar de la temporada 2007-2008 que tiene la mayor frecuencia de eventos y la mayor cantidad de superficie afectada (doce) no existe una relación estrecha entre número de incendios forestales y superficie afectada debido al que el tamaño de estos depende de muchos factores, siendo el principal el tiempo que se demore en

detectarse y realizar el primer ataque al incendio forestal, por ejemplo, si miramos el gráfico 1, podemos percibir que en el caso de la temporada 1996-1997 tenemos tres incendios con una superficie afectada de 1,7 ha, en comparación con la temporada 2003-2004 que tiene la misma frecuencia de incendios pero con una superficie mayormente afectada de 23,35 ha.

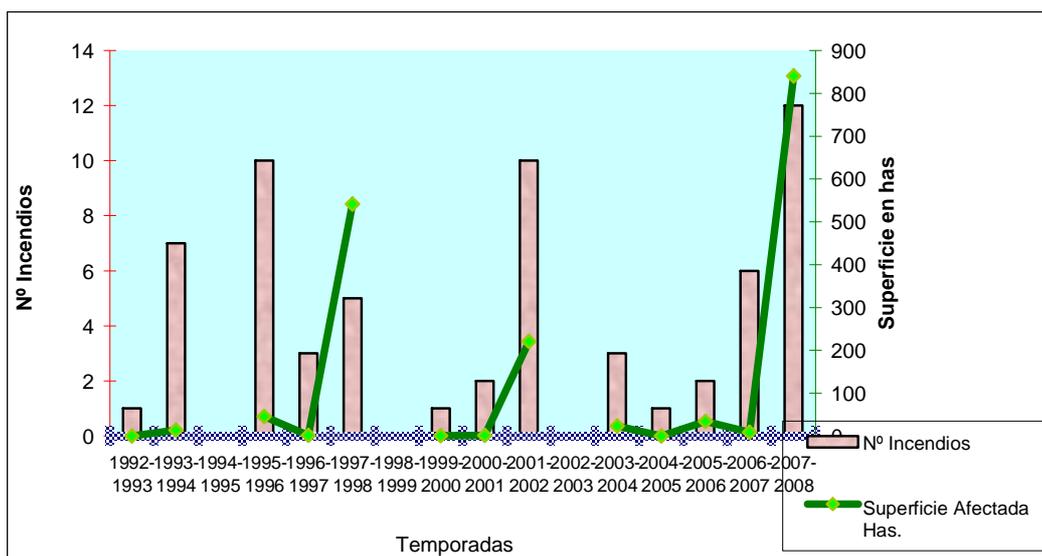


Figura 1: Relación existente entre la ocurrencia de incendios y superficie afectada en la Comuna de Maullín.

Analizando las estadísticas llevadas por CONAF X Región en su sistema de registro sobre causalidad y combustible afectado para el período en estudio, podemos observar que un 24,19 % de los incendios provocados en esta zona corresponden a tránsito y transporte, un 19,35 % corresponde a la causal intencionalidad, un 16,13 %, es de faenas forestales y una menor cantidad se encuentran faenas agrícolas con 3,23 %, dejando de en manifiesto que la realidad actual de los incendios forestales en la comuna de Maullín son a causa de negligentes o premeditadas, debido a que solo el 35, 48% de los incendios son de causa no identificada. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Causas específicas de incendios forestales en la comuna de Maullín, 1992-2008.

Causa	Nº Incendios	Porcentaje
Faenas Forestales	10	16,13
Faenas Agrícolas	2	3,23
Recreación y Deporte Aire Libre	0	0,00
Juegos	0	0,00
Tránsito y Transporte	15	24,19

Otras Actividades	1	1,61
Intencional	12	19,35
No Identificada	22	35,48
Total	62	100,00

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos

Con respecto al combustible afectado por los incendios forestales (cuadro 3), alrededor del 50% corresponde a arbolado natural y matorral, principalmente por la caracterización vegetal de la comuna, que posee grandes superficies de bosque nativo, sin embargo un 15, 71% corresponde a plantaciones que no deja de ser importante para la economía de esta comuna.

Cuadro 3. Distribución del combustible afectado por incendios forestales entre los años 1992 y 2008.

Combustible Afectado	Superficie	Porcentaje
Plantaciones Forestales	272,17	15,71
Arbolado Natural	518,51	29,92
Matorral	556,95	32,14
Pastizal	62,64	3,61
Otras Superficies	322,6	18,62
Total	1.732,87	100,00

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos

4.2 Aspectos poblacionales.

Según los datos que publicó el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en el censo del año 1992 indica que la población de Maullín era de 17.115 habitantes, distribuidos en hombres y mujeres en 8.999 y 8116 habitantes respectivamente, en donde la población urbana comunal es de 6.013 habitante, estas cifras variaron en el censo del año 2002, donde la población de la comuna de Maullín alcanza a 15.580 habitantes, de las cuales 6.696 habitantes son de la población urbana comunal.

La tasa anual de variación entre el censo realizado el 1992-2002 arroja un 1,37%, por lo que la población estimada para el año 2010 será de 13.726 habitantes.

La composición etárea nos entrega valores mas detallado del censo 2002, indicando la población según su edad; para la edad entre 0-5 años hay un 9,6% de habitantes, de 6-11 años 13,2%, 12-18 años 13,5%, 19-59 años 53,4% y finalmente para la población mayor a los 60 años un 10%.

De los 15.580 habitantes 1.169 pertenece a algún grupo étnico, es decir, 7,5%, siendo los Mapuches los que poseen las mayores poblaciones con 7,3%, seguidos

en menores cantidades por los Yámara, Quechua, Alacalafu y Aymará con 0,09%, 0,07%, 0,01% y 0,01% respectivamente

4.3 Densidad de tráfico

El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) o llamado también densidad de tránsito se determinó sobre la base de los registros que calculó el Ministerio de Obras Públicas (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 tránsito de los caminos con registro y sin registro por cada celdilla determinó finalmente la densidad de tránsito de cada una de estas celdillas.

4.4 Combustibles vegetales presentes en el área de estudio.

La clasificación de los tipos de combustibles vegetales, presentes en la Comuna de Maullín, se realizó de acuerdo a la experiencia de los profesionales del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Lagos, basándose en los datos sobre Uso Actual del Suelo del proyecto “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF-CONAMA, 1999). 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 los tipos de combustibles vegetales presentes en la Comuna de Maullín

Tipo de Combustible	Superficie (Ha)
Bosque Nat. Achaparrado Abierto	720
Bosque Nat. Achaparrado Denso	1.118
Bosque Nat. Achaparrado Semidenso	362
Bosque Nat. Adulto-Renoval Abierto	1.696
Bosque Nat. Adulto-Renoval Semidenso	4.290
Bosque Nat. Abierto	68
Bosque Nat Adulto Denso	2.622
Bosque Nat Adulto Semidenso	529
Bosque Nat Adulto-Renoval Denso	4.608
Bosque Achaparrados	106
Ciudades-Pueblos-Zonas Industriales	203
Lagos-Lagunas-Embalses-Tranques	4
Marismas Herbáceas	224
Matorral	3.678
Matorral Arborescente	2.038
Matorral-Pradera	4.038

Nadis Herbáceos y Arbustivos	1.565
Otros Terrenos Húmedos	273
Plantación	582
Plantación Joven ó Recién cosechado	57
Playas y Dunas	1.337
Praderas Perennes	24.634
Renoval Abierto	2.667
Renoval Denso	3.063
Renoval Muy Abierto	56
Renoval Semidenso	8.962
Ríos	6.304
Rotación Cultivo-Pradera	1.178
Vegas	3.640
Vegetación Herbácea en Orilla	5.784
Total	86.405

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile: Ñadis, Terrenos Húmedos y ciudades

Como se observa en el cuadro 6, el tipo forestal dominante es el siempreverde con 29.700 ha, en el cual se encuentran subtipos como siempreverde con intolerantes emergentes, siempreverde de tolerantes y renoval de Canelos, también se encuentran en el límite arbóreo Ñirres que pueden ser distribuidos por los tipos forestales como Alerce o Ciprés de las Guaitecas, ambos adyacentes en esta zona.

Cuadro 6. Superficie Bosque Nativo por Tipos y subtipos Forestal.

Tipos y subtipo Forestal	Superficie (Ha)	Especies (Ha)	Superficie (Ha)
Siempreverde	29.700		
		Coigue	4.649
		Coigue de Chiloe	9.919
		Renoval de Canelo	7.772
		Mirtáceas	3.030
		Coigue-Tepa	298
		Tepú	1.096
		otras	2.936
Ciprés de la Guaitecas	1.167		
		Ñirre	1.167
Total	30.867		30.867

Fuente: CONAF et al., 1997

El tipo siempreverde se caracteriza, además, por una enorme riqueza florística. Generalmente es un bosque de 4 a 5 estratos, cada uno de ellos representado por varias especies. El quinto estrato, cuando existe, corresponde a viejo Coihues de

alguna de las tres especies, Ulmo o Tineos. Hay variación tanto latitudinal como longitudinal y altitudinal, pero algunas especies son comunes a todo el tipo, en los doseles superior e intermedio Tapa, Luma y generalmente Canelo Tineo y Tiaca; en el estrato arbustivo Quila, Tepú y otras Mirtáceas son comunes a casi todos los rodales.

El Coigue común es importante en los faldeos de la cordillera de los Andes y pierde importancia hacia la costa y hacia el sur, llegando sólo hasta el fiordo Aysén. Coigue de Chiloé adquiere especial importancia en las islas y sectores húmedos de la costa. Coigue de Magallanes es importante dentro del tipo hacia el sur del fiordo Aysén (Donoso, 1981).

Subtipo siempreverde con intolerantes emergentes: Son bosques multietáneos donde entre 5 y 50 por ciento de los árboles por ha. son Coigue común, Coigue de Chiloé y Coigue de Magallanes, Ulmo o Tineo. Estos son grandes árboles que alcanzan dos o más metros de DAP y 40 a 50 m. de altura, sumando estas hectáreas de especie tenemos 14.668 ha.

Subtipo siempreverde de tolerantes: El dosel superior está constituido por Tapa y Canelo, y en ocasiones Mañío de hojas punzantes y/o Mañío de hojas cortas, sin embrago en esta zona solo encontramos Tapa mezclado con coihue con 298 ha.

Subtipo renovales de Canelo: los sectores en que el bosque ha sido eliminado, Canelo regenera masivamente, formando densos brinzales de rápido crecimiento; junto a los Canelos, se desarrollan también algunas de las otras especies componentes del tipo, especialmente Coigue. Este renoval invade 7.772 ha.

4.5 Encuesta en sectores de interfase

Como se explicó en la metodología la realización de esta encuesta corresponde a un esfuerzo del Comité de Protección Civil de la comuna de Maullín a propuesta de la Departamento de Protección Contra Incendios Forestales X Región. En ella se cuantificaron una serie de variables con respecto al peligro que corre cada habitación encuestada en los sectores de interfase, que son aquellas casas que se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales.

Para fines prácticos de la aplicación de la encuesta, se definieron sectores a recorrer por los diferentes grupos encuestadores y se consideró como sectores a encuestar aquellos con una ocurrencia histórica de incendios forestales en la comuna, características vegetacionales y accesibilidad.

Los sectores encuestados fueron: Quenuir, Maullín, Cadiquen, Carelmapu y Cruce ruta 5 Maullín. Para esta encuesta fueron evaluadas 180 propiedades, lo cual se estimó como una proporción adecuada para obtener resultados de este análisis, la elección de las propiedades se hizo en forma dirigida.

Con estos resultados una propiedad catalogada con un riesgo bajo, involucra que las posibilidades que la infraestructura sobreviva a un incendio forestal es buena. No hay mucho que hacer para mejorar las circunstancias de seguridad de su vivienda. En síntesis el propietario ha efectuado un buen trabajo para proteger a su grupo familiar.

En cambio una propiedad clasificada con un riesgo moderado, implica que las posibilidades que la vivienda esté segura a un incendio no son buenas, requiere mejorar sus niveles de seguridad. La propiedad clasificada como riesgo alto significa que las posibilidades de daño estructural total de una vivienda expuesta a un incendio forestal son significativas.

Por ultimo las propiedades catalogadas con un riesgo extremo, implica que la vivienda no tiene posibilidades de resistir como infraestructura a un incendio forestal, por lo que su grupo familiar corre un muy alto riesgo.

Cuadro 7. Resultados aplicación de encuesta del nivel de peligro en los sectores rurales de Maullín

Sectores	Peligro Bajo		Peligro Medio		Peligro Alto		Peligro Extremo		Encuestas Sector (Nº)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Quenuir	0	0	0	0,00	10	40,00	15	60,00	25
Maullín	0	0	0	0,00	20	40,00	30	60,00	50
Cadiquen	0	0	0	0,00	0	0,00	30	100,00	30
Carelmapu	0	0	0	0,00	25	50,00	25	50,00	50
Cruce Ruta 5 Maullín	0	0	0	0,00	10	40,00	15	60,00	25
TOTAL	0	0	0	0,00	65	36	115	64	180

Fuente: Sistema Estadístico CONAF.

Como se puede apreciar en el cuadro 7, la aplicación de la encuesta demuestra que existen valores muy altos de viviendas para la comuna de Maullín en peligro de incendios forestales, ya que el 36%, se encuentran en una condición de peligro alto con un número de 65 casas, en tanto para la condición de peligro extremo, se observa un 64% con un número de 115 viviendas, por lo tanto podemos decir, que en caso de ocurrir un incendio forestal en la Comuna de Maullín o en cualquier Interfase hay serios peligros de sufrir consecuencias graves.

Los factores que se repiten como indicadores de alto riesgo son los materiales de construcción de las propiedades afectas a la encuesta, ya que en general la mayoría de las casas y bodegas están manufacturadas de materiales de alta inflamabilidad, otro factor relevante es la no disponibilidad de agua, ya que en algunos sectores se traslada manualmente, no permitiendo utilizarla con facilidad para humedecer los inmuebles en caso de la proximidad de un incendio forestal, otro factor también recurrente en los sectores lo constituye la cercanía de vegetación a la infraestructura presente en los terrenos.

A continuación se presenta un análisis por sector de los factores que más inciden en su grado de riesgo, según los datos obtenidos por la encuesta de interfase.

Quenuir, es un poblado costero al cual se accede por dos vías: Desde Puerto Montt hasta Maullín (76 km por camino pavimentado y asfaltado), luego continuar navegando por el río Maullín durante una hora aprox. hasta llegar al poblado. Otra opción es tomar la ruta P. Montt-Los Muermos (52 km de ruta asfaltada) y luego continuar hacia Quenuir, durante unos 35 km. (una parte es asfaltado y otra parte es de ripio. El mayor riesgo que de la zona, se debe a que posee una topografía variable con predominio de lomajes y pendientes, con presencia de algunos cursos de agua pero de difícil acceso, la población es de material ligero, las cuales podrían verse afectadas fácilmente con la ocurrencia de incendios forestales.

Cadiquen, se ubica 10 km al suroeste de Maullín. Se accede por la ruta asfaltada Maullín- Carelmapu y se ubica en el km 5 de dicha ruta. Una de las limitaciones que provocan el alto riesgo es que tiene una zona con bastos sectores planos, debido a la presencia de suelos ñadis, sin embargo esta situación permite la presencia de una alta cantidad de cursos de agua pequeños (esteros, ríos y lagunas), pero que se secan en verano, dejando sin agua para combatir los incendios, ya que su principal curso de agua es el río Maullín, pero se localiza a unos 6 km del sector.

Además de ser un sector rural, pero con una alta cantidad de pequeños propietarios que poseen construcciones de material ligero, las cuales podrían verse afectadas fácilmente con la ocurrencia de incendios forestales.

Se podría contar con el apoyo inicial del Cuerpo de Bomberos de Maullín, sin embargo se deben tener en cuenta las limitaciones como la no presencia de medios de transporte, maquinarias, herramientas, ni vestuario adecuado para acceder rápidamente al sector rural y tampoco están capacitados para el combate de incendios forestales.

También existen sectores con plantaciones forestales de pequeños propietarios, las cuales se encuentran a orillas de camino y en algunos casos acompañadas del matorral *Ulex europaeus*; este matorral también está presente en praderas, a orillas de camino y/o zonas sin vegetación.

Carelmapu, es una caleta de pescadores artesanales, que se ubica a unos 93 km. al sureste de Puerto Montt, se accede por la ruta 5 sur, hasta el km 52, luego se continúa por la ruta a Maullín por 24 km. hasta llegar al cruce a Carelmapu, punto por cual se continúa unos 17 km. hasta llegar al poblado mismo. Toda la ruta es pavimentada y/o asfaltada. Las razones por la cual esta interfase se encuentra en peligro alto y extremo, se deben a las mismas mencionadas en la interfase anterior (Cadiquen)

Maullín, esta ubica a 76 Km. de Puerto Montt y se accede por la Ruta 5 Sur hasta el km 52, luego se debe continuar durante 24 km. por camino asfaltado hasta llegar a la localidad de Maullín, la cual se encuentra a orillas de río del mismo nombre. Es

una zona de alta densidad poblacional debido a la existencia del poblado de Maullín y al Parque Pangal, recinto que posee variadas actividades recreativas y turísticas en verano, lo que con presencia de muchos turistas.

Como apoyo se puede contar con el cuerpo de bomberos de Maullín, especialmente para el combate de incendios estructurales, sin embargo no poseen medios de transporte, maquinarias, herramientas, ni vestuario adecuado para acceder rápidamente al sector rural y tampoco están capacitados para el combate de incendios forestales.

Durante el período estival se incrementa el riesgo por el aumento del fomento turístico en la zona y además la expansión comunal de parcelas de agrado cuya actividad genera desechos vegetacionales productos de las cortas o limpiezas de estas parcelas de agrado que incrementa los factores de encendido y propagación de estos combustibles secos en verano.

El factor de resistencia al control y extinción de los incendios forestales está fuertemente influenciado por la existencia de bosques nativos adultos, matorrales densos y renovales que dificultan las acciones técnicas del combate.

La aplicación de esta encuesta de estimación del riesgo frente a la ocurrencia de incendios forestales en las viviendas de los sectores rurales de la comuna de Maullín simbolizó un gran aporte, en términos de la realización de este estudio reuniendo antecedentes claves para definir las prioridades de prevención para la comuna.

Además la aplicación de la encuesta así como la realización de este estudio a nivel comunal tienen el valor de ser los primeros en su tipo en el ámbito nacional, existen además de esta una serie de otras comunas con ocurrencias críticas de incendios forestales a lo largo del país a las cuales sería necesario aplicarles esta metodología para poder definir medidas preventivas frente a estos siniestros.

La aplicación de esta encuesta tiene un gran valor, ya que junto con otorgarnos información para la posterior ejecución de medidas de prevención frente a este tipo de emergencias, tiene un diseño particular de aplicación, en que el propietario, al quedarse con una copia de la evaluación hecha en su presencia de los inmuebles de su propiedad, permite formar a la vez una prevención de tipo personalizada, la que ha demostrado ser el método más eficaz a la hora de crear conciencia frente al peligro de los incendios forestales.

4.6 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, 1999). A continuación (Cuadro 8) se presentan las superficies de la comuna correspondientes a cada rango de pendiente.

Cuadro 8. Superficie de la Comuna de Maullín según rango de pendiente.

PENDIENTE	Superficie (ha)
0-15%	85.739
15-30%	413
30-45%	0
45-60%	0
No Clasificadas	253
Total	86.405

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

4.7 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos

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.

En cambio por incendio de magnitud entenderemos aquellos que afecten superficies iguales o mayores de 200 ha, estos incendios están frecuentemente acompañados de situaciones que se denominan de "Alerta" (amarilla 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, 1999).

4.8 Asignación de puntajes a los análisis y variables

4.8.1 Puntajes asignados por los expertos

Como se explicó anteriormente en la metodología, fueron consultados 6 funcionarios de vasta experiencia en incendios forestales de la Región de Los Lagos en su calidad de expertos de Manejo del Fuego. Producto de estas encuestas se construyó el cuadro 9 en que se presenta la ponderación final por análisis y por variable específica.

Cuadro 9. Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.

Variable General	Variable Especifica	Puntaje	
		Var. General	Var. Especifica
Análisis de Riesgo		32,5	
	Ocurrencia histórica		9,3
	Densidad poblacional		8,3
	Densidad de tránsito		5,7
	Cobertura de Caminos		9,2
Análisis de Peligro		34,2	
	Potencial de propagación		8,0
	Resistencia al control		8,5
	Encuesta sectores Interfase		4,7
	Pendiente		6,5
	Inaccesibilidad		6,5
Análisis del Daño Potencial		33,3	
	Valor Socio-económico		15,8
	Valor ecológico		17,5
Total		100	100

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, CONAF Región de Los Lagos.

4.8.2 Asignación de puntajes a las variables específicas.

A continuación se muestra el puntaje asignado a los factores componentes de cada variable específica. En la asignación se ponderó con el máximo de puntaje al factor más relevante de la variable específica, para luego ir aplicando de forma decreciente, el resto de los puntajes en orden de relevancia para cada factor.

Ocurrencia histórica. Debido a 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 explica en la metodología, se asignó un puntaje al área de influencia de incendios ocurridos en ellas durante el periodo de estudio (Cuadro 10).

Cuadro 10. Puntaje asignado a factores de la variable ocurrencia histórica.

Frecuencia de incendios forestales y su respectivo puntaje			
Nº Incendios	<i>Buffer</i>	<i>Buffer</i>	<i>Buffer</i>

ocurridos	298,22	798	1.298
6 o Mas	9,3	8,1	6,9
5	8,1	6,9	5,7
4	6,9	5,7	4,6
3	5,7	4,6	3,4
2	4,6	3,4	2,2
1	3,4	2,2	1,0

Fuente: Creación propia.

Densidad poblacional. Como factores componentes de esta variable se asignó un área de influencia en torno a los centros poblados de la comuna, asignándose el puntaje de acuerdo a los rangos de distancia desde los centros poblados (Cuadro 11).

Cuadro 11. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable densidad poblacional.

Rango de Distancia Respecto a centros poblados	Puntaje Asignado
Menos de 500 m	8,30
entre 500 m y 1.000 m	6,23
entre 1.000 m y 2.000 m	4,15
entre 2.000 y 3.000 m	2,08

Fuente: Creación propia.

Densidad de tráfico. Como se detalló en la metodología, se utilizó el valor del TMDA (Tránsito Medio Diario Anual), 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 que interceptan cada celdilla GEO-REF (Cuadro 12).

Cuadro 12. Puntaje asignado a la variable densidad de transito.

Rango de Densidad de Transito	Puntaje Asignado
0-660	0,36
661-1320	0,71
1321-1980	1,42
1981-2640	2,85
2641-3300	5,70

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Cobertura de caminos. Los valores del Cuadro 11 muestran los puntajes para las variables Cobertura de Caminos, que se obtuvieron al calcular la superficie cubierta por caminos en relación a una superficie de 100 ha, homologando al área que posee cada celdilla Geo-Ref.

Cuadro 13. Puntaje asignado a factores de la variable cobertura de caminos.

Rango de Cobertura de Caminos (%)	Puntaje asignado
Igual a 0	0,00
Entre 1 y 25	3,07
Entre 26 y 50	6,13
Mayor a 50	9,20

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

Potencial de propagación. La clasificación de Tipos de Combustibles se hizo basándose en la cobertura digital de Uso Actual del Suelo del proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile” (Cuadro 14).

Cuadro 14. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable potencial de propagación.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
Rotación cultivo-pradera	8,0
Praderas perennes	8,0
Matorral	8,0
Matorral pradera abierto	8,0
Bosque nativo abierto	5,1
Bosque nativo adulto-renoval	5,1
Bosque nativo adulto-renoval abierto	5,1
Bosque nativo –plantación	5,1
Plantación	5,1
Renoval	2,6
Renoval semidenso y denso	2,6
Bosque nativo adulto denso y semidenso	2,6
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	2,6
Vegetación herbácea en orilla	2,6

Fuente: modificado de Koller (1982).

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 15).

Cuadro 15. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable resistencia al control.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
Rotación cultivo-pradera	2,3
Praderas perennes	2,3
Matorral	2,3
Matorral pradera abierto	2,3
Bosque nativo abierto	4,6
Bosque nativo adulto-renoval	4,6
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4,6
Bosque nativo –plantación	4,6
Plantación	4,6
Renoval	4,6
Renoval semidenso y denso	7,1
Bosque nativo adulto denso y semidenso	7,1
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	7,1
Vegetación herbácea en orilla	2,3

Fuente: modificado de Koller (1982).

Encuesta en sectores de interfase. Como ya se mencionó en el material y método, esta encuesta fue realizada en los sectores indicados anteriormente y se calculó el nivel de peligro existente en cada una de las viviendas y el porcentaje por sectores. Posteriormente se le entregó el valor asignado en forma ponderada según el porcentaje de viviendas pertenecientes a cada nivel de peligro. Los valores entregados se detallan a continuación en el cuadro 16.

Cuadro 16. Puntaje asignado a los niveles de peligro de la variable encuesta en sectores de interfase.

Nivel de Peligro	Puntaje asignado
extremo	4,7
alto	3,5
medio	2,4
bajo	1,2
nulo	0,0

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales X Región de Los Lagos.

Pendiente: Esta variable se dividió en seis factores componentes, asignando el mayor puntaje a las zonas cuya pendiente superaba el 60% y el menor a las zonas con pendientes menores a 15% (Cuadro 17).

Cuadro 17. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable pendiente.

Rango de Pendiente	Puntaje Asignado
Menor a 15 %	0,00
Entre 15 y 30%	1,63
Entre 30 y 45%	3,25
Entre 45 y 60	4,88
Mayor a 60 %	6,50

Fuente: Creación propia

Inaccesibilidad. Para esta variable se considero la distancia más próxima a un camino, en función de definir su condición de inaccesibilidad. Sólo se consideraron caminos transitables por vehículos motorizados con un área de influencia de rangos de 1500 m. (Cuadro 18).

Cuadro 18. Puntaje asignado a los componentes de la variable inaccesibilidad.

Rango de inaccesibilidad	Puntaje Asignado
Entre 0 y 1.500 m	1,63
Entre 1.501 y 3.000 m	3,25
Entre 3.001 y 4.500 m	4,88
Mayor a 4.500 m	6,50

Fuente: Creación propia.

Valor Socioeconómico. Los factores componentes de esta variable son la infraestructura, los atractivos turísticos y el tipo de cobertura vegetal. Los puntajes asignados se detallan en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Puntaje asignado a los factores componentes de las variables valor socioeconómico.

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje Asignado
Centros de infraestructura	15,8
Bosque nativo	11,4
Atractivos turísticos	11,4
Plantación forestal	5,7
Cultivos agrícolas	2,8
Áreas desprovistas de vegetación	0,0

Fuente: Creación propia.

Valor Ecológico: Para la asignación de puntajes para la variable Valor Ecológico se consideraron los siguientes factores: Áreas Silvestres Protegidas, sectores aledaños a quebradas, sectores aledaños a cursos de agua (ríos) y cuerpos de agua (lagos o lagunas) y sectores de bosque nativo con presencia de especies protegidas con problemas de conservación. De este modo la suma de las variables da como resultado el valor final de la variable específica (Cuadro 20).

Cuadro 20. Puntaje asignado a los factores componentes de las variables del valor ecológico.

Categoría de Valor Ecológico	Puntaje asignado
Zonas de protección de recursos hídricos (50 m)	17,5
Sectores con especies en problemas de conservación	17,5
Áreas incluidas en el SNASPE	17,5
Zonas clasificadas como prioritarias de conservación	17,5
Bosque nativo	12,1
Zonas de protección de recursos hídricos (100 m)	12,1
Zonas de protección de recursos hídricos (150 m)	4,4
Otro tipo de coberturas vegetales	4,4
Desprovistos de vegetación	0,0

Fuente: Creación propia.

4.9 Presentación de mapas resultantes.

Con el objeto 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, se obtuvieron los mapas correspondientes a los tres análisis mencionados en la metodología.

4.9.1 Mapa de Riesgo.

Se puede apreciar en el mapa que destacan como zonas de alto riesgo todos los sectores que poseen población, zonas cercanas a caminos (incluyendo el tránsito vehicular) y lugares en que ha existido ocurrencia de incendios forestales en temporadas anteriores, siendo todas las zonas de interfases con mayor riesgo.

Se clasificaron 12.311 ha con una prioridad alta de protección (14%), 24.679 ha con un valor medio de prioridad de protección (29%) y 49.415 ha con una prioridad de protección baja (57%), (Cuadro 21).

Cuadro 21. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Riesgo de la Comuna de Maullín

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Bajo	49.415	57%
Medio	24.679	29%
Alto	12.311	14%
Total	86.405	100%

Fuente: Creación propia

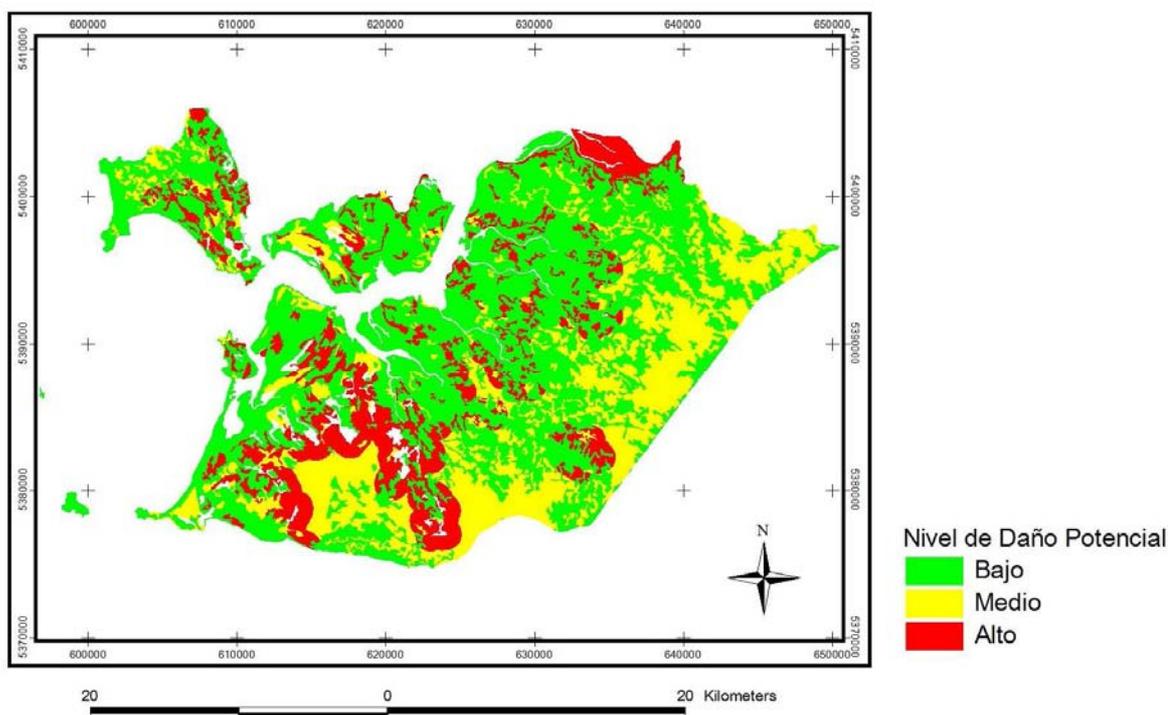


Figura 2. Mapa resultante del Análisis de Riesgo

4.9.2 Mapa de Peligro.

Se puede apreciar nuevamente el alto peligro que representan los sectores encuestados, antes mencionados que bordean al río Maullín, además de otros sectores en la zona precordillerana, ya que en estos lugares se encuentra una gran

cantidad de bosque nativo, con una menor cantidad de caminos, por lo que en caso de un incendio forestal la accesibilidad se dificultaría, además existen pendientes que en caso de un incendio estos se verían favorecidos (figura 3).

Se clasificaron 50.156 ha con una prioridad alta de protección (58%), con un valor de 24.230 ha con un valor medio de prioridad de protección (28%) y 12.019 ha con una prioridad de protección baja (14%), (Cuadro 22).

Cuadro 22. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Peligro de la Comuna de Maullín.

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	50.156	58%
Media	24.230	28%
Baja	12.019	14%
Total	86.405	100%

Fuente: Creación propia

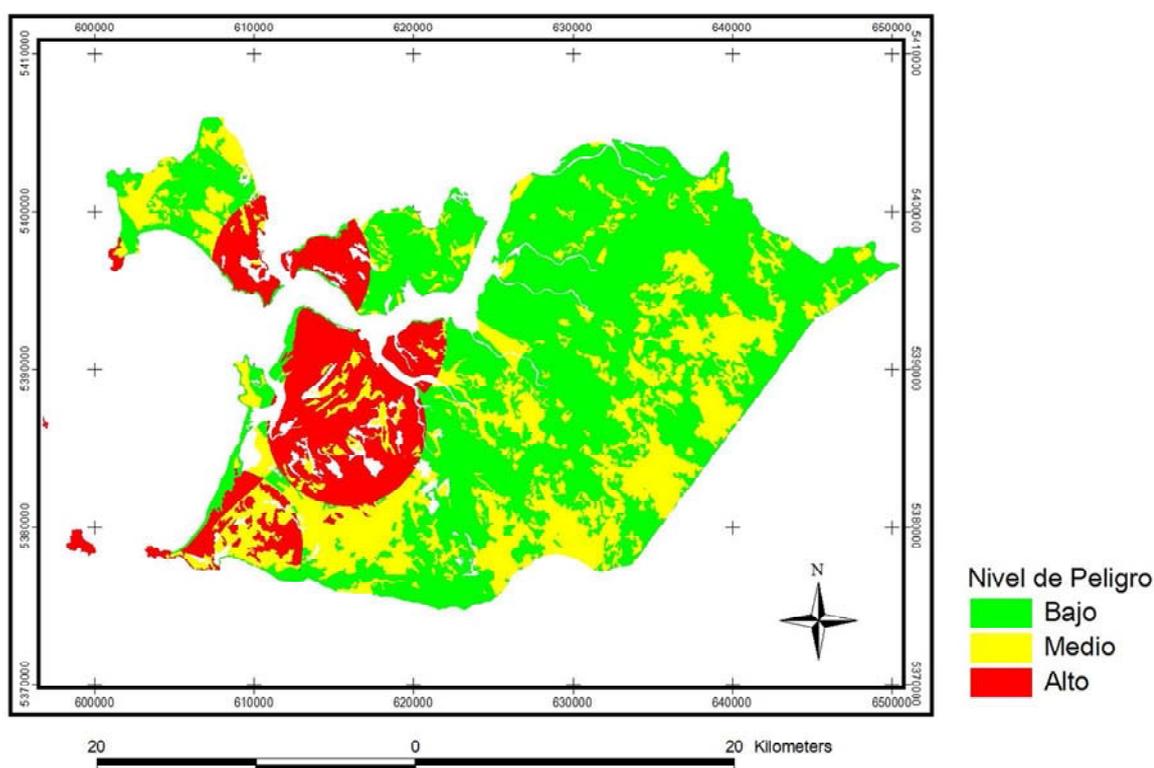


Figura 3. Mapa resultante del Análisis de Peligro

4.9.3 Mapa de Daño Potencial

La integración de las variables Valor Socioeconómico y valor Ecológico determinan el mapa de Daño Potencial representado en la figura 4. En ella es posible apreciar el

alto valor presentado por los sectores sur de la comuna, además de los lugares que rodean el río Maullín debido a que son zonas donde se encuentran empresas pesqueras y zonas mas visitadas por los turistas, también los sectores donde se encuentra el Parque Pangal y las zonas que se encuentran los bosques nativos y algunas plantaciones de pino y eucaliptos.

Se clasificaron 49.761 ha con una prioridad alta de protección (58%), 22.768 ha con un valor medio de prioridad de protección (26%) y con un valor de 13.877 ha con una prioridad de protección baja (Cuadro 23).

Cuadro 23. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Daño Potencial de la Comuna de Maullín.

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	49.761	58
Media	22.768	26
Baja	13.877	16
Total	86.405	100

Fuente: Creación propia

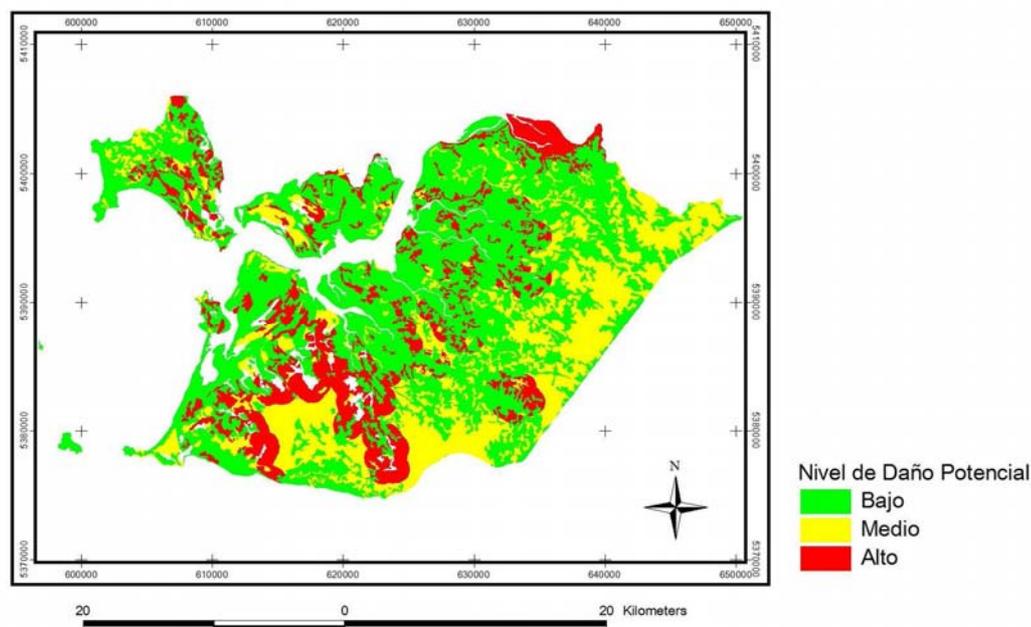


Figura 4. Mapa resultante del Análisis de Daño Potencial

4.10 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 Maullín, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en bibliografía. Estas medidas fueron orientadas a fortalecer las acciones de prevención de control de incendios forestales y de mitigación de daños. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividen en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

La principal causa de ocurrencia de incendios en la comuna corresponde al tránsito y transporte, faenas forestales e intencionalidad, siendo el principal combustible afectado el Bosque Nativo. Es por esto que se hace necesario incrementar la labor preventiva, especialmente dirigida a los pequeños propietarios de las zonas mas apartadas, en las cuales se hace en extremo difícil y muchas veces nulo el combate de los incendios forestales (provocados por negligencia o mal uso del fuego por parte de los mismos propietarios), debido a la distancia y a las características topográficas.

4.10.1 Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase

A pesar que la Comuna de Maullín es una zona tanto urbana como rural, en ella se encuentra una enorme superficie cubierta por predios. Es por esto que a continuación se plantean algunas consideraciones en relación a los sectores de interfase.

Planificación y desarrollo urbano. Las personas encargadas en los distintos niveles en la planificación y desarrollo urbano de la comuna de Maullín deberán contactar al Departamento de Protección Contra Incendios Forestales de la 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, principalmente en la zona rural.

Al diseñar áreas públicas tales como parques y plazas, estas deberán estar aisladas de las construcciones, de forma tal que los incendios que pudiesen comenzar en estas áreas no se dispersen a las zonas circundantes. Además de eliminar los árboles secos por seguridad personal, y por tratarse de un excelente combustible.

En la etapa de planificación de grandes loteos, destinar lugares estratégicos para la ubicación de futuras estaciones de bomberos. Además se deberá disponer en una versión cartografía confiable y actualizada, de todos los datos de los elementos que componen la red de seguridad (calles, grifos, rutas de acceso y escape, etc.), en lo que respecta a la ubicación y capacidad de los mismos.

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.

Los loteos deben poseer una calle de circunvalación que actúe como cortafuego; para determinar el ancho mínimo de la misma debe considerarse la vegetación existente, la pendiente y los vientos predominantes, ya que estos factores inciden en el alto de las llamas y por consiguiente en su efectividad. Se recomienda un ancho mínimo de seis metros. Además las calles deben estar libres de material combustible en el ancho correspondiente a camino y calzada. Estas recomendaciones también deben ser tomadas en cuenta para los caminos internos de acceso hasta la o las edificaciones que posean algunos predios de gran tamaño.

Los puentes deben dimensionarse para permitir el paso de grandes vehículos cuyo peso mínimo de resistencia no debe ser inferior a 4.000 Kg.

Suministro de Agua. Las Juntas Vecinales y Municipalidad deberán precaver la ubicación de lugares de almacenamiento de agua para asegurar el funcionamiento de motobombas o alimentación de carros cisterna. Ante la no existencia de cauces lo suficientemente profundos se deberá realizar la respectiva mantención para su adecuado uso. Una vez finalizado este proceso CONAF dispondrá de un registro de estos, con la ubicación precisa de estos lugares para así proceder de manera más eficiente. Además las piscinas particulares son excelentes almacenamientos de agua, coincidiendo con la época de ocurrencia de los incendios forestales, por lo que se deben diseñar de forma tal de permitir el acceso a las mismas.

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

Seguridad en la construcción. Mediante la promulgación de una ordenanza municipal, deberían considerarse algunas normas básicas de construcción en estos sectores. Como por ejemplo:

No edificar en la proximidad de los árboles y menos aún debajo de ellos, los mismos deberían estar a una distancia mínima de la construcción, de por lo menos una vez la altura potencial del árbol.

Especial cuidado se debe tener si se planifica un hogar con calefacción a leña; donde la chimenea debe encontrarse suficientemente alejada de los árboles y cubierta por una malla fina a modo de evitar la emisión de chispas.

En los predios con pendiente, se debiera edificar preferentemente en la zona más plana de la misma, esto se debe a que a mayor pendiente mayor es la velocidad de propagación, más altas son las llamas y por consiguiente más difícil es mantener el fuego alejado de la edificación. Lo ideal sería construir en pendientes inferiores a 30%.

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 a continuación:

Se recomienda, que por vía de una ordenanza municipal se prohíba dentro del radio urbano el uso del fuego como herramienta de eliminación de basura y desechos vegetales, al menos durante primavera y verano. Para la implementación de esta medida se deberá salvaguardar el retiro periódico de este material desde las viviendas. Además se deberá estimular las denuncias al Municipio o a la Junta Vecinal, de la acumulación de material seco proveniente de podas arrojados en lugares no autorizados (por ejemplo terrenos baldíos).

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 el lugar en 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 natural ante el avance del fuego.

Evitar que las ramas de los árboles se apoyen sobre el techo de las construcciones, más aun si este se ha construido con materiales inflamables.

Al plantar árboles asegúrese que se mantengan fuera de la zona de seguridad de la vivienda y por lo menos a una distancia equivalente a una o dos veces su tamaño futuro a crecer. Evite las coníferas exóticas por su condición de ser altamente combustibles. También es recomendable el mantener en un lugar visible el número de teléfono de personal de emergencia (carabineros, CONAF, Bomberos, etc.). Al igual que tener prevista dos o más rutas de escape tanto al interior de la vivienda como en el exterior, para ser usadas en caso de necesidad.

En caso de poseer una calle privada de acceso, desde la calle pública hasta su casa, se debe considerar que las medidas mínimas para el paso de dos vehículos de grandes dimensiones, como son los de emergencias, debe ser de 4.5 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 mediante la construcción de una línea libre de vegetación.

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

4.10.2 Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental

La Municipalidad, a través del Departamento de Educación, deberá incorporar dentro del PADEM (Plan Anual de Desarrollo Educativo Municipal) el tema de la educación ambiental, teniendo como uno de sus objetivos de aprendizaje el reconocer los efectos positivos y negativos del fuego, familiarizarse con los factores que inciden en la ocurrencia de incendios forestales en Chile, y proteger el entorno natural, promoviendo sus recursos como contexto de desarrollo humano.

La participación por parte de CONAF debe estar centrada en el apoyo de personal técnico, realizando asesoría a docentes y participando en actividades prácticas. En este sentido se deben priorizar los establecimientos de educación básica de los sectores rurales de la comuna de Maullín y aquellos que se emplacen en los sectores de mayor ocurrencia de incendios forestales. Además en estos sectores se deberían implementar en conjunto con los profesores, brigadas ecológicas, cuya finalidad sea preocuparse de hermostrar y mantener el entorno ecológico de estos sectores.

Dentro de las actividades de prevención a realizar en torno a la población en general, estas deben ser reforzadas con el símbolo institucional Forestín (personaje instalado en la percepción de la población como el defensor de la naturaleza), además de la impresión de material gráfico con características didácticas.

Se debe coordinar y capacitar a personal, ya sea municipal o de Carabineros, para la implementación de uno o varios puestos de aviso de quemas en la comuna, con el objeto de facilitar a la población de lugares más extremos la realización de este trámite necesario para hacer uso del fuego. Así mismo, esta situación facilita la labor de extensión y prevención de CONAF a los lugares más apartados.

Tomando en cuenta que la mayor parte de los incendios producidos en la comuna son causa de faenas forestales, tránsito transporte e intencionalidad, se hace necesario mantener e incrementar las actividades que actualmente desarrolla el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales de la región de Los Lagos, 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 implementar información en las carreteras acerca del riesgo que existe en éstos sectores de provocar un incendio forestal, de los daños que esto pudiese acarrear y de las simples medidas de prevención que pueden evitar la ocurrencia de un siniestro.

4.10.3 Prescripción de medidas de prevención d el 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, que es básicamente 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.

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 que se encuentran en los sectores con mayor riego y peligro.

La construcción de cortafuegos perimetrales constituye otra técnica para el manejo de combustibles. Esta consiste 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 los sectores en que las viviendas estén ubicadas en mayor pendiente, de esta manera se podrá contrarrestar este efecto y el difícil acceso a ellas, evitando así que el fuego las alcance.

Implementación de un plan de capacitación, en combate de incendios forestales a todos los participantes del cuerpo de bomberos de la comuna y otro tipo de organizaciones que se estime conveniente. Labor que debe ser realizada por CONAF a través del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales.

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 Públicas) o el despeje de vegetación bajo los tendidos eléctricos por parte de la empresa responsable.

Coordinación e implementación del Plan ACCEFOP del Ministerio del Interior, a situaciones de emergencia de incendios forestales, manteniendo informado a cada uno de los servicios involucrados, capacitados y actualizando permanentemente los inventarios de recursos a utilizar ante una emergencia por incendios forestales.

En el ámbito de información, 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, acerca 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.

Por último, al desarrollar y ejecutar los planes de prevención de forma óptima, resulta ser un componente importante la difusión del plan de protección en la comunidad a través de los organismos participantes del estudio y de la prensa comunal. En este sentido es importante transmitir la información en forma amplia, atractiva y proponiendo un conjunto de acciones coordinadas y orientadas hacia lograr un cambio de conducta, que es finalmente el objetivo de toda campaña de prevención.

5. CONCLUSIONES

El método aplicado para la determinación de las áreas prioritarias de protección, propuesto por Julio (1992), demostró ser una herramienta óptima para determinar los sectores que requieren de una mayor o menor prioridad de protección contra incendios forestales, esto aplicable mediante la utilización de las nuevas tecnologías del sistema de información geográfica (SIG) y el sistema de posicionamiento global (GPS), mas la posibilidad de trabajar con datos agrupados en polígonos, herramientas y metodología que facilitaron la interpretación y análisis de los resultados obtenidos.

A pesar que la comuna de Maullín presenta una gran cantidad de Incendios Forestales en las ultimas diez temporadas con 62 incendios acumuladas, estos no son de grandes magnitudes, donde han afectados a 1.732,8 ha.

De los 62 incendios forestales acumulados en las ultimas diez temporadas, el 65% corresponden a negligencias o causas premeditadas, es decir, cuarentas incendios pueden ser evitados si se tomara mayor conciencia o cuidado en las labores que puedan ser causa de estos.

Es importante tomar conciencia con los incendios forestales, debido a que el 50% de las áreas afectadas corresponden bosque nativo, donde además se pierden una gran cantidad de faunas que muchas veces son propias de esta zona.

El censo realizado en el año 1992 proyectó una población de 17.115 habitantes, comparados con el del año 2002 con 15.580 habitantes, nos muestra claramente una leve migración de las poblaciones, donde se puede apreciar una variación estimada de 1,37% de la población, calculando que para el año 2010 la población puede llegar a 13.726 habitantes.

El bosque nativo de la comuna de Maullín esta ampliamente nominada por el tipo forestal siempreverde, sin embrago, el tipo forestal ciprés de las guaitecas se hace presente con el subtipo ñirres que se encuentran en el limite arbóreo del sector cordillerano.

Las encuestas realizadas en los sectores de interfase, se observó que el 36% de las viviendas encuestadas presentaron un nivel de peligro alto, y el 64% restante es de un nivel de peligro extremo, por lo tanto, es importante mantener una evaluación constante en estos sectores a través de la aplicación de esta misma encuesta y así mejorar las condiciones de peligrosidad de las viviendas.

Para que la Implementación de este Plan de Protección contra Incendios Forestales en la comuna de Maullín tenga resultados positivos es fundamental sumar a su aplicación a los habitantes y residentes del sector rural de la comuna, no solo por el aporte concreto que puedan llegar a ser en términos de apoyo a la detección o incluso en el mismo combate de potenciales incendios forestales, si no mas bien en

función de hacer de la problemática de los incendios forestales y en último termino del concepto de la protección comunal como un problema de todos.

La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales prescritas en este trabajo no aseguran que no van a originarse incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán por una parte prevenir y mitigar la ocurrencia y daño, como también responder a emergencias de forma mas organizada y eficiente, logrando a futuro disminuir la ocurrencia de incendios forestales.

El Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos será responsable de organizar, implementar y controlar los sistemas de detección y combate, así como planificar las actividades de prevención, utilizando criterios únicos establecidos de común acuerdo para su aplicación.

Se concluye que la aplicación de esta encuesta tiene un gran valor, debido a que junto con otorgarnos información para la posterior ejecución de medidas de prevención frente a emergencias, tiene un esquema exclusivo de aplicación, en que el propietario, al quedarse con una copia de la evaluación hecha en su presencia, permite formar a la vez una prevención de tipo personalizada, la que a la postre a demostrado ser el método mas eficaz a la hora de crear conciencia hacia los incendios forestales.

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. 2005. Informes Estadísticos Regionales. Corporación Nacional Forestal. Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los lagos
- CONAF-CONAMA. 1999. Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Santiago. Chile. 89p. Incluye actualización por monitoreo de cambios para la X región norte, 2006.
- Donoso, C. 1981. Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Documento de Trabajo N° 38. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF, PNUD-FAO) (Publicación FAO Chile).
- Donoso Z., C. 1994. Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. 2da. Edición. Santiago. Editorial Universitaria. 484 p.
- Haltenhoff. H. 1997. Silvicultura Preventiva. Manual Técnico N° 18. Santiago. Chile. 38p.
- Instituto de Investigación Forestal. 2005. El sector Forestal Chileno en una Mirada. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. Chile. 64p.
- Julio, G., Bosnich, J. 2005. Fundamentos del Manejo de Fuego. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 285p.
- Julio, G. 1992. Método de determinación de las Prioridades de Protección. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Manual N° 10, Santiago. Chile.
- Julio, G. 1996. Fundamentos del Manejo del Fuego. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 267p.
- Koller, R. 1982. Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima Región. Tesis Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 87p
- MINVU, Gobierno de Chile. 2009. Indicadores Urbanos. INTERNET: <http://www.observatoriourbano.cl>. Enero 7, 2009

ANEXOS

Anexo 1
Abstract

“Protection Plan against Forest Fires to Maullín commune”

The protection of the different communes of the country against the forest fires is the first priority of management for the Fire Managing Department belonging to the National Forest Corporation (CONAF).

In conformity with this, the Maullín commune, located in the Tenth Region of Los Lagos; exhibit a great value in the analysis of risk, principally in the population density followed by the historical occurrence, this owes to the great pressure of the use that it exposed, considering the increasing number of the visitors that comes to it in the summer period and the great quantity of the particular lands and his owners that live him.

The aim of this investigation is to provide to the Maullín commune a Protection Plan against Forest Fires; the application will allow reducing the occurrence and the damage that the forest fires have caused historically.

The methodology for the development of this Protection Plan against Forest Fires is the offer by Julio (1992), that it established the protection area priorities, from the analyses of Risk, Danger and Potencial damage. The information compiled for the elaboration of the above mentioned analyses was tried in a Geographical System Information (GIS), constituting finally the plane of the Protection Prior Areas.

Chord to the result obtained in the determination of the Protection Prior Areas, more the precedent analyses compiled of the area in study, it elaborated the protection plan against forest fires, that it considers the application of prevention activities and forest fires combat, making concrete indicator for a posterior evaluation on having finished the period of operation of the Protection Plan.

Key words: Maullín, Protection plan, Danger, Risk and Potencial damage.

Anexo 2
Mapa décima región de Los Lagos

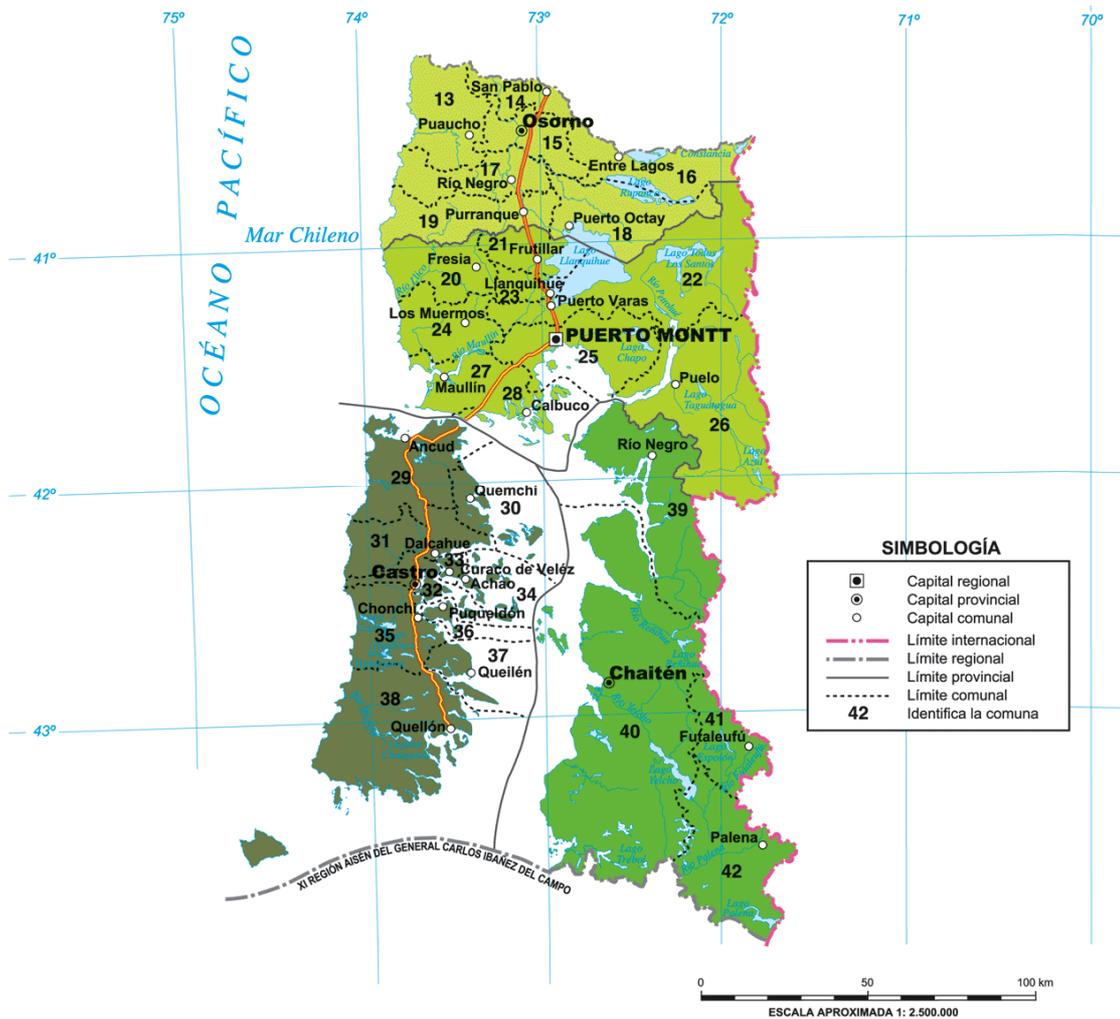


Figura 1. Mapa de región de Los Lagos



Figura 2. Mapa de La comuna de Maullín

Anexo 3
Encuesta Riesgo + Peligro

RIESGO + PELIGRO INCENDIO POSIBLE

Plancha eléctrica: Desconéctela y dejela enfriar en un lugar seguro.

Evite cortocircuitos por sistema sobrecargado

Ramas de árboles creciendo sobre la chimenea, córtelas y retirelas

Cortinas inflamables: Demasiado cerca del fuego y/o chimeneas.

Aísle y pódese árboles de gran tamaño.

Retire hojas sobre el techo

Cubra el orificio de la chimenea con una malla o red protectora contra las chispas.

Línea eléctrica: Manténgala libre de ramas, despeje el área de todo tipo de materiales.

Líquidos inflamables o explosivos manténgalos fuera del alcance de los niños

Use rejilla protectora y evite que chispas de su chimenea salten al piso.

Alambres desgastados: Cambíelos por nuevos; nunca use cables por debajo de las alfombras.

Evite instalaciones eléctricas caseras.

Bidón de bencina. Use envases metálicos.

Mantenga llaves de regadío y mangueras conectadas

Cortafuego: Constrúyalo por todo el contorno de su casa. Manténgalos limpios de materiales combustibles, con ello evitará la propagación del fuego.

Estanques de gas licuado demasiado cerca de la construcción. Manténgalos en lugares alejados a su casa.

Mantenga los fósforos lejos del alcance de los niños

Parrilla: Limpie el área de materiales inflamables unos 10 metros alrededor de su parrilla. No use combustibles inflamables en su encendido

Evalúe y Corrija cada Riesgo con Extremo Cuidado. Así, Previene los Incendios Forestales Protegerá su familia y su casa.

CONAF Incendios Forestales
065-254488

BOMBEROS
132

CARABINEROS
133

Figura 1. Encuesta Riesgo+Peligro= Incendio Posible.

COMITE DE PROTECCION CIVIL:

LOCALIZACIÓN DE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto En terreno plano o con inclinación máxima de 5% hacia arriba o hacia abajo de la casa	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El terreno tiene una pendiente de 5 a 15% la casa se encuentra ubicada sobre una ladera, desde la parte media hacia arriba.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El terreno tiene una pendiente hacia arriba o hacia abajo mayor 15%, o bien la casa esta en la cumbre de lomas o cerros.
LA TECHUMBRE	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos Se utiliza para techar planchas de zinc, u otro material incombustible	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Se utilizan tejas de madera con tratamientos ignífugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Los techos son de madera sin tratamiento ignífugo.
LIMPIEZA DEL TECHO	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos Techo y canaletas completamente libres de acumulación de material inflamable.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Existe acumulación de material combustible y tiene un espesor no mayor a 5 cm.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El material combustible acumulado tiene un espesor superior a 5 cm.
MATERIAL DE LOS MUROS Y PAREDES EXTERIORES.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos Construidos con material incombustible como acero aluminio, cemento.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Se utiliza vinílicos.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Se emplea madera.
TERRAZAS Y BODEGAS	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No tiene o están contruidos completamente con materiales incombustibles.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Están contruidos con madera con tratamiento ignífugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Construcción de madera sin tratamiento ignífugo.
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos El tendido eléctrico es subterráneo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El tendido eléctrico es aéreo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El tendido eléctrico tiene contacto físico con la vegetación.
ACUMULACIÓN DE MADERA U OTROS MATERIALES	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No hay, o se encuentra más de 10 m de su casa	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos La acumulación esta entre 3 a 10 metros de la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El material acumulado está a menos de 3 metros de la casa.
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 puntos Existe red húmeda que permite conectar equipos de bomberos.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Existe sistema de riego de jardinería, la que permite humedecer las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 9 puntos No existe disponibilidad de agua
DISPONIBILIDAD DE HERRAMIENTAS PARA CONTROLAR EL INCENDIO FORESTAL	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 puntos Existen herramientas necesarias y adecuadas para un primer ataque, ubicadas en un lugar de fácil acceso.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos Existen herramientas comunes que podrían ser utilizadas en un primer ataque, pero se encuentran en bodegas con llave.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos No hay herramientas disponibles, o bien estas no estas no están fácilmente disponibles.
ACCESO HACIA Y DESDE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 puntos Vehículos pesados acceden hasta la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Camino angosto que permite el acceso sólo a vehículos menores.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos No existe camino vehicular, sólo tiene acceso a pié.
VEGETACIÓN EN LOS ALREDEDORES DE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral superior a 5 metros.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral inferior a 5 metros.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Las construcciones no tienen cortafuegos perimetrales
BOSQUES ALREDEDOR DE LA CASA. (con manejo)	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior a más de 10 metros de la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 4 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior, entre 3 a 10 metros de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior a menos de 3 metros de las construcciones.
BOSQUE ALREDEDOR DE LA CASA. (sin manejo)	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto Existe bosque, a más de 10 m. de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El bosque esta entre 3 a 10 metros de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El bosque está a menos de 3 metros de las construcciones.

PUNTAJE:

INTERPRETACIÓN DE SU PUNTAJE

0 al 9: Riesgo Bajo: las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio forestal son buenas. No hay mucho que hacer para mejorar las condiciones de seguridad de su vivienda. Usted ha realizado una buena labor para proteger a su grupo familiar.

10 a 20: Riesgo Moderado: Las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio no son buenas, requiere mejorar sus niveles de seguridad.

21 a 49: Riesgo Alto: Las posibilidades que su casa sobreviva al incendio forestal son nulas. Se requiere con urgencia corregir las deficiencias detectadas y protegen a su grupo familiar.

50 a 78: Riesgo Extremo : Su casa no tiene posibilidades de sobrevivir al incendio forestal, por lo que su grupo familiar corre un serio riesgo.

Nombre Propietario Arrendatario : _____
(Marque con una X donde corresponda)

Sector _____ Comuna _____

Provincia _____ Región _____

Firma del Propietario Arrendatario
C.I. N° _____
Teléfono: _____

00721

COPIA: Comité de Protección Civil

Figura 2. Variables que presenta la encuesta Riesgo+Peligro.

Anexo 4
Cartilla de consulta a expertos

Cuadro 1. Cartilla de consulta a los expertos

VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECIFICA	PUNTAJE	
		Var. general	Var. especifica
Análisis de Riesgo			
	Ocurrencia histórica		
	Densidad poblacional		
	Densidad de tránsito		
	Cobertura de Caminos		
Análisis de Peligro			
	Potencial de propagación		
	Resistencia al control		
	Encuesta sectores Interfase		
	Pendiente		
	Inaccesibilidad		
Análisis del Daño Potencial			
	Valor Socio-económico		
	Valor ecológico		
TOTAL		100	100

 Sólo estas celdillas son completadas en la consulta.