



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales

**Plan de Protección contra Incendios Forestales para la  
Comuna de Futrono, Provincia del Ranco,  
Región de Los Ríos - Chile.**

**Patrocinante:** Sr. Juvenal Bosnich

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

**MARIO ANTONIO RODRÍGUEZ ÁLVAREZ**

VALDIVIA

2008

## CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		<b>Nota</b>
Profesor Guía:	Sr. Juvenal Bosnich A.	<u>6,5</u>
Informante:	Sr. Jorge Cabrera P.	<u>6,4</u>
Informante:	Sr. Elke Huss C.	<u>6,1</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.

Agradezco principalmente a mis padres "Mario Rodríguez Figueroa y Lucy Álvarez Martínez", quienes me dieron el apoyo moral y financiero en todo momento... hubo momentos difíciles, pero se pudo salir adelante y lograr el objetivo principal, "titularme de Ingeniero Forestal..."

Agradezco a Dios y a la Virgen María que siempre me brindaron apoyo espiritual y estuvieron conmigo...

Agradezco también al apoyo absoluto de mi negra preciosa "Evelyn Mansilla Vegas" quien me acompañó en los últimos tres años de mi carrero...

Agradezco también el apoyo de mis hermanos "Lucy y Claudio" quienes me incentivaban a estudiar en todo momento...

Agradezco a todos los compañeros de carrera que me ayudaron a rendir durante los años que estuvimos en la Universidad principalmente al Chino, Magno, Gordo, Pancho, Felipe, Alex, Miguel, Rafa...

Agradezco a cada una de los funcionarios de la Universidad Austral de Chile que me apoyaron en momentos difíciles, en especial a la Sra. Alejandra Portales, Sra. Angélica Aguilar, y obviamente a mi profesor patrocinante el Sr. Juvenal Bosnich A. el cual me guió de forma muy humana y amigable.

## ÍNDICE DE MATERIAS

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Descripción de la comuna de Futrono	3
2.2 Componentes del manejo del fuego	4
2.3 Plan de Protección	4
2.4 Variables que determinan las prioridades de protección	5
2.5 Método DELPHI	6
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	7
3.1 Material	7
3.1.1 Área de estudio	7
3.1.2 Aspectos Físicos	7
3.1.3 Material cartográfico y Sistema de Información Geográfico	8
3.2 Método	8
3.2.1 Recopilación de antecedentes específicos	8
3.2.2 Determinación de áreas prioritarias de protección	8
3.2.3 Definición de variables y asignación de puntajes	9
3.2.4 Variables consideradas en el Análisis del Riesgo	10
3.2.5 Variables consideradas en el Análisis del Peligro	11
3.2.6 Variables consideradas en el Análisis del Daño Potencial	12
3.2.7 Generación de los mapas	12
3.2.8 Determinación de prioridades de protección	13
3.2.9 Prescripción de medidas de prevención	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1 Ocurrencia de incendios forestales	14
4.2 Aspectos poblacionales	17
4.3 Densidad de tránsito.	18
4.4 Combustibles vegetales presentes en el área de estudio	18
4.5 Encuesta en sectores de interfase	19
4.6 Determinación de pendiente	23
4.7 Áreas Silvestres Protegidas del Estado	23
4.8 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos	24
4.9 Asignación de puntajes a los análisis y variables	25
4.9.1 Puntajes asignados por los expertos	25
4.9.2 Asignación de puntajes a las variables específicas	25
4.10 Presentación de mapas resultantes	30
4.10.1 Mapa de Riesgo	30
4.10.2 Mapa de Peligro	31
4.10.3 Mapa de Daño Potencial	32
4.10.4 Mapa de Áreas Prioritarias de Protección	33
4.11 Implementación de medidas de prevención	34
4.11.1 Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase	35
4.11.2 Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental	38

4.11.3	Prescripción de medidas de prevención en manejo de combustibles	38
5.	CONCLUSIONES	41
6.	BIBLIOGRAFÍA	43
	ANEXOS	
1	Abstract	
2	Mapas para la caracterización de la comuna de Futrono	
3	Cartilla de consulta a expertos	
4	Encuesta Riesgo + Peligro	
5	Mapa de la Capacidad de Uso del Suelo de la comuna de Futrono	
6	Mapa del Catastro Vegetacional de la comuna de Futrono	
7	Mapas resultantes	

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La protección de las distintas comunas del país contra los incendios forestales, que ocurren principalmente en época estival, es la primera prioridad de gestión para el Departamento de Manejo del Fuego perteneciente a la Corporación Nacional Forestal.

En este sentido la comuna de Futrono ubicada en la Región de los Ríos presenta un valor moderado de ocurrencia de incendios forestales a nivel regional, sin embargo, la comuna va en crecimiento y con una gran afluencia de turistas cada año, de este modo el riesgo de incendios forestales aumenta, ya que la gran mayoría de los incendios forestales son provocados por el hombre, esto puede ocurrir en forma intencional o también por mal uso del fuego.

El objetivo de este estudio es proveer a la comuna de Futrono un Plan de Protección Contra Incendios Forestales. La aplicación de esta herramienta permitirá disminuir la ocurrencia y el posible daño que los incendios forestales pueden causar a las viviendas, vegetación y ecosistema de la comuna.

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

En base 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 un plan de protección contra incendios forestales para la comuna de Futrono. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividieron en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

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

## 1. INTRODUCCIÓN

Históricamente el hombre ha utilizado el fuego de diversas formas. En el ámbito forestal, es muy importante, ya que su manejo permite realizar quemas controladas que darán origen a la habilitación de terrenos para establecer plantaciones, además para el despeje de matorrales. Podemos mencionar que el fuego es de gran aporte, pero hay situaciones en donde no lo podemos controlar, produciéndose así los incendios forestales, los cuales son provocados de forma antrópicas (sobre un 99%) y naturales (aproximadamente 1%), por las altas temperaturas que emiten los rayos de sol en época estival, provocando grandes pérdidas de áreas boscosas del centro sur de nuestro país en cuanto a plantaciones y bosque nativo (mayormente).

Chile es un país que presenta altas tasas de incendios forestales en nuestro patrimonio bosque, las causas mayoritarias se deben a la irresponsabilidad que el hombre tiene en el manejo del fuego, ya sea por descuidos, ignorancias o simplemente por intencionalidad. Afortunadamente existe en nuestro país la Corporación Nacional Forestal CONAF que enseña a los pequeños y grandes propietarios a dar un mejor manejo al uso del fuego en nuestros bosques, de este modo evitar daños ecosistémicos a la fertilidad del suelo, los cursos de agua, la belleza escénica, entre otros.

Los incendios del tipo forestal deben ser combatidos de este modo es factible utilizar planes de protección contra incendios forestales en las diversas áreas comunales nacionales. El presente trabajo se enfatizará a la planificación de actividades, tratando de tomar en cuenta todos los aspectos que originen un incendio forestal y lograr prevenir los sucesos.

El objetivo general de este trabajo es proporcionar un Plan de Protección contra Incendios Forestales a la comuna de Futrono, llegando a constituirse en una ventajosa herramienta de planificación comunal que prevendrá y aminorará este tipo de siniestros, mediante la optimización en la asignación de recursos disponibles para este fin.

Los objetivos específicos están directamente relacionados con la realización de mapas que nos permitirán complementar el plan de protección para Futrono, estos son los siguientes:

- Generar un mapa de Riesgo de Incendios Forestales, para los sectores con una mayor probabilidad de ocurrencia.
- Generar un mapa de Peligro de Incendios Forestales, para los sectores que provoquen una mayor complejidad el control y extinción
- Generar un mapa de Daño Potencial de Incendios Forestales para los sectores en que las pérdidas económicas, sociales, culturales y medioambientales, sean de gran importancia para la comuna.

- Generar un mapa de prioridades de protección, el cual integre los tres mapas propuestos anteriormente, determinando la prioridad de proteger los recursos de la comuna.

De esta forma se podrán prevenir situaciones de emergencia y actuar de una forma estructurada en caso de que ocurriesen incendios forestales que dañen los sectores urbanos y el patrimonio de los bosques nativos de la comuna.

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 Ríos y la CONAF, asignando primera prioridad para la gestión frente a la problemática de los incendios forestales que afectan las zonas centro sur de nuestro país.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Descripción de la comuna Futrono

La Comuna de Futrono se encuentra ubicada en la Región de Los Ríos, a 101 Km de la capital regional Valdivia, específicamente entre la cordillera de Los Andes y la rivera nororiental del Lago Ranco, su ubicación geográfica es: 40° 7' 51,9" LS; 72° 23' 44,4" LW. La superficie total de la comuna es de 2267,5 km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 27,34% de la superficie Provincial y al 12,30% de la superficie Regional. La comuna se caracteriza por ser predominantemente lacustre, destacando los lagos Ranco y Maihue. Además, cuenta con importantes cordones montañosos, destacando la presencia del volcán Mocho-Choshuenco, el cual se encuentra inserto en una reserva de propiedad de la CONAF y representa la principal reserva natural de la nueva Región de Los Ríos. Cuenta con una población de 14.981 habitantes, lo que se traduce a 6 habitantes por km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadísticas, 2002). En cuanto a hidrografía los ríos más relevantes son (desde Oeste hacia el Este): Río Coique, Río Quimán, Río Caunahue, Río Florín, Río Calcurrupe (que conecta los lagos Ranco y Maihue), Río Hueinahue y el Río Rupumeica (formando los últimos tres el límite entre la comuna de Futrono y Lago Ranco). Todos los ríos y lagos de la comuna pertenecen a la cuenca del Río Bueno. Su carácter precordillerano y su alta pluviometría hacen del sector oriental de Futrono un lugar apropiado para la generación hidroeléctrica. Las condiciones de la zona están dadas para innovar en tecnologías de bajo impacto, que provean de electricidad y transformen a Los Ríos en una exportadora de energía limpia al resto del país. Con más de 141 mil hectáreas de explotaciones, Futrono muestra una clara vocación agropecuaria, que a nivel de superficie sólo es superada en la región por Río Bueno y Panguipulli.

Gran parte de la comuna está cubierta por bosque nativo, con una superficie de 145395 hectáreas (CONAF-CONAMA, 1999), por lo tanto existe un riesgo, peligro y daño potencial en el sector. En esta comuna se compone por los siguientes tipos forestales: Coigue-Raulí-Tepa (45,79%), Lenga (32,25%), Siempre verde (16,27%) y Roble-Raulí-Coigue (5,88%).

Dentro de la comuna existe un área conformada, en parte, por una asociación vegetal denominada "Selva Valdiviana", la cual se caracteriza por una cubierta vegetal tupida continua con bosque de varios estratos; y con especies como el Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), Roble (*Nothofagus obliqua*), Raulí (*Nothofagus alpina*), Olivillo (*Aextoxicum punctatum*), Tepa (*Laurelia philippiana*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), entre otras.

Tipo forestal CO-RA-TE, Es aquel que se encuentra representado por alguna combinación de las especies que nombran al tipo, con excepción en donde Coigue o Raulí constituyan más del 50% de individuos por hectárea (Ministerio de Agricultura, 1980).

Tipo Forestal Lenga, es aquel que se representa en su forma pura o asociada con otras especies, representada por a lo menos en un 50% de individuos de la especie por hectárea (Ministerio de Agricultura, 1980).

Tipo forestal Siempreverde, se caracteriza por la dominancia de un número variable de especies siempreverdes y la ocurrencia bajo un clima de altas precipitaciones pluviales y gran humedad durante todo el año. Las especies siempreverdes que lo componen son predominantemente de latifoliadas o especies de hoja ancha (Donoso 1993b).

Tipo forestal RO-RA-CO, representado por cualquiera de las tres especies o una combinación de ellas, constituyendo la asociación o cualquiera de ellas mas del 50% de los individuos por hectárea con un diámetro no inferior a 10 cm, 1,30 m de altura (Ministerio de Agricultura, 1980).

## **2.2 Componentes del manejo del fuego**

Según Julio, (2005) los aspectos básicos para un programa de manejo del fuego contempla cuatro aspectos primordiales los cuales se describirán a continuación.

**Prevención.** Comprende el desarrollo de todas aquellas medidas, acciones, normas o trabajos tendientes a evitar que se produzcan incendios forestales. Dependerá de las condiciones topográficas, vegetacionales y del estado atmosférico.

**Presupresión.** Se refiere a la planificación y programación de todas las tareas de combate de los incendios antes que ocurran.

**Combate o Supresión.** Corresponde a la extinción de los incendios que ocurran, de acuerdo a la táctica y a la técnica definida.

**Uso del fuego.** Se realiza para establecer plantaciones en el sector forestal o establecer áreas agrícolas. Debe ser utilizado con responsabilidad y primordialmente luego un plan de quema.

## **2.3 Plan de Protección**

Los elementos de gestión más trascendentes para la implementación de un Programa de Manejo del Fuego, son: el esquema organizacional, el sistema de instrucciones, el sistema de información y el sistema de planes. Siendo este último el que se utilizó en esta comuna, de este sistema se diferencian los planes de desarrollo, planes operativos, planes especiales y planes prediales. En este caso se utilizará un plan de desarrollo, el cual es considerado a mediano plazo (horizonte de 5 a 10 años), debido a la rapidez con que se producen los cambios en la distribución de los terrenos (Julio, 1996).

Un plan de protección contra incendios forestales corresponde a la planificación, cuyo objetivo es el de minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales de una determinada superficie. Además deben describirse los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daño de los incendios forestales; las condiciones y medidas necesarias 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 (Julio, 1992).

La técnica conocida como determinación de prioridades de protección es la que ha arrojado los mejores resultados en Chile en cuanto a la decisión de recursos disponibles para el manejo del fuego. El método, desarrollado por Julio (1992), permite evaluar la distribución espacial de los problemas originados por la ocurrencia y propagación de los incendios forestales, y provee los mecanismos necesarios para clasificar los diferentes sectores de la zona bajo protección, basándose en los análisis de riesgo, análisis de peligro y análisis de daño potencial, y del grado de interés que exista para la ejecución de operaciones de manejo del fuego (Julio, 1992).

El Análisis de Riesgos se refiere al estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia). En el caso del Análisis del Peligro, este da cuenta del estudio de las condiciones ambientales que afectan, por un lado, a la susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad y por el otro, a la resistencia natural presente para el control de la propagación de los focos de fuego que se inicien. Por último, el Análisis del Daño Potencial corresponde al estudio referido a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego (Julio, 1996).

Este método brinda grandes ventajas, por que puede ser empleado en todo tipo de programa de manejo del fuego, contenidos en planes tanto nacionales como regionales, zonales o prediales, formulados por servicios públicos o empresas privadas, incluso con niveles precarios de información disponible (Julio, 1996).

#### **2.4 Variables que determinan las prioridades de protección**

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

**Análisis del Peligro.** Se refiere al 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.

**Análisis del Daño Potencial.** Se refiere al estudio de la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego. Se puede mencionar 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**

DELPHI consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Por lo tanto, la capacidad de predicción de la DELPHI se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos.

Es decir, el método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima (actualmente es habitual realizarla haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios web establecidos al efecto) para evitar los efectos de "líderes". El objetivo de los cuestionarios sucesivos, es "disminuir el espacio intercuartil precisando la mediana".  
Sus principales características son:

**Participativo.** Permite que grandes grupos de expertos sean consultados simultáneamente.

**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.

**Iterativo.** Circulan varias rondas del cuestionario que enriquecen la información proporcionada.

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

### **3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Materiales**

##### *3.1.1 Área de estudio*

La comuna de Futrono política administrativa pertenece a la provincia del Ranco que pertenece a la Región de Los Ríos. Esta ubicada al noreste de la provincia, sus coordenadas geográficas son: 40°07'51" Latitud Sur y 72°23'12" Longitud Oeste. Posee una superficie total de 2.267,5 km<sup>2</sup> equivalente al 27,34% del total de la provincia (8232,3Km<sup>2</sup>) y un 12,30 % con respecto a los de la Región (18429,5 Km<sup>2</sup>). La comuna de Futrono se encuentra al Sureste de la capital regional (Valdivia). Limita por el sur con Lago Ranco, con Panguipulli y Los Lagos por el norte, hacia el oeste posee un límite común con Paillaco y en menor extensión con La Unión, en el límite oriental se encuentra con la frontera Argentina.

La densidad poblacional es de 14.981 habitantes de los cuales 8.399 son urbanos y el resto, 6.582 pertenece a la población rural (Instituto Nacional de Estadísticas, Censo 2002).

##### *3.1.2 Aspectos físicos*

El suelo es de cenizas volcánicas resientes que se desarrollan desde la última glaciación, En las partes secas de la Depresión Intermedia el suelo es de tipo Trumao, suelo bastante fértil, pero puede presentar problemas en cuanto a disponibilidad de fósforo. En la Cordillera de los Andes estos Trumaos son bastantes variables y sus características dependen principalmente de la estratificación de los depósitos. En las partes húmedas predominan los Ñadis, los que presentan problemas de drenaje, ya que presenta una capa de fierrillo (óxido de hierro y aluminio). En torno a los principales cursos de aguas están los Suelos Aluviales.

En la comuna se pueden distinguir dos tipos de climas, el Clima Templado Lluvioso con Influencia Mediterránea, según la clasificación de Koeppen, y el Clima de Montaña.

El Clima Templado Lluvioso con Influencia Mediterránea se caracteriza por presentar precipitaciones durante todo el año, por lo que encontramos bastante humedad en el suelo, las precipitaciones superan los 1800 mm anuales, el mes más cálido supera los 60 mm de lluvias, la temperatura media fluctúa entre 8-10°C.

Por otro lado el Clima de Montaña presenta precipitaciones de hasta 4000 mm anuales y su oscilación térmica anual es mayor a 10°C, el número de heladas supera los 50 días ocurriendo incluso en verano.

### *3.1.3 Material cartográfico y Sistema de Información Geográfico*

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 Xª Región norte, 2006. El proceso, manejo y análisis de la cartografía digital, fue efectuada en el Sistema de Información Geográfica de la CONAF.

El procesamiento y manejo de la cartografía digital se hizo a través del Sistema de Información Geográfico (Software ARC-VIEW versión 3.2).

## **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 Futrono y los factores específicos que componen cada una de ellas. Para la recopilación de los antecedentes específicos se efectuaron reuniones y entrevistas con el personal técnico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, Región de Los Ríos.

Se revisó y ordenó detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en Futrono desde la temporada 1992-1993, hasta la temporada 2006-2008, 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.

La fuente de información básica se obtuvo del Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999). Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006, del cual se usó información relativa a curvas de nivel, pendientes, red caminera, hidrografía y uso actual del suelo. Además esta información se complementó con los Mapas del Plan de Manejo del Sistema regional de Prevención y Combate de CONAF X Región. El proceso, manejo y análisis de la cartografía digital se efectuó utilizando el Sistema de Información Geográfica de CONAF X Región usando específicamente el siguiente material: Software ARC-VIEW versión 3.2.

### *3.2.2 Determinación de áreas prioritarias de protección*

La metodología aplicada es la propuesta por Julio (1973) que busca identificar las áreas que representan distintos niveles de interés de proteger de acuerdo a la integración de tres análisis generales: riesgo, peligro y daño potencial. Con el objetivo de corregir y asignar de una forma adecuada los recursos disponibles a la protección.

El análisis de riesgo considera variables específicas tales como la ocurrencia histórica, densidad poblacional, densidad de tránsito y cobertura de caminos; por otra parte el análisis de peligro representa condiciones ambientales que afectan a la vegetación, se consideraron el potencial de propagación, resistencia al control, pendiente, inaccesibilidad y las encuestas que se realizaron en sectores de interfase; finalmente para el análisis de daño potencial se tomó en cuenta los estudios referidos a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego como son el valor socioeconómico y ecológico de los sectores de la comuna.

Para la evaluación de las superficies a proteger se realizó un estudio a los tres análisis generales (riesgo, peligro y daño potencial) y sus respectivas variables específicas. El método consistió en asignar puntajes normalizados (límites precisos en una escala 0 a 100) que representen la importancia relativa de cada una de las variables dentro de cada análisis y en la integración final de estos.

La evaluación se realizó a través de la acumulación de los puntajes en un sistema geográfico de referencia que consiste en la división del área en polígonos o cuadrantes de igual superficie, cada celdilla poseerá un puntaje de cada una de las variables que comprenden los análisis. De esta forma el mayor o menor grado de prioridad de protección está dado por la distribución espacial de las celdillas y su mayor o menor puntaje normalizado. Los puntajes finales fueron clasificados en rangos definidos como categorías de prioridad de protección (Alta, Media y Baja), para que así la interpretación sea más simple. Esto se explicará más detalladamente en el punto 3.2.8 de esta metodología.

### *3.2.3 Definición de variables y asignación de puntajes*

Esta operación se realizó 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 Futrono, es decir, funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, Región de Los Ríos.

Se utilizó un cuestionario que fue sometido a la opinión de los expertos, para que emitan un dictamen y así obtener información cuantitativa. Una vez analizada la respuesta, se envía de nuevo a la consideración de los que han respondido, para que en una segunda ronda varíen su opinión en función de los resultados obtenidos. De este modo se consigue el mayor consenso posible en las respuestas, en base a la calidad del juicio del grupo cuya opinión fue considerada igual o mejor que las opiniones individuales obtenidas de la primera ronda de preguntas.

Cada uno de los expertos completó la cartilla de consulta (Anexo 3), posteriormente se promediaron las respuestas para construir el cuadro definitivo que representa el puntaje asignado a cada análisis y sus respectivas variables. Es muy importante recalcar que en cada uno de los cuadros completados por los expertos, la suma de

las tres variables generales debe ser igual a 100 y la suma de las variables específicas será el valor asignado a la variable general correspondiente.

#### *3.2.4 Variables consideradas en el Análisis del Riesgo*

**Ocurrencia Histórica.** Considera sectores donde se han producido incendios forestales en temporadas anteriores, asociándose estas áreas a una mayor probabilidad de ocurrencia. Para el análisis de esta variable se recopilará la información existente de las estadísticas de las temporadas 1992-1993 al igual que las de 2006-2008, definiendo sectores con prioridad alta, media, baja y nula según el número de incendios ocurridos en las temporadas mencionadas anteriormente. Se le asignará la categoría de nula, al sector 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 un sector.

**Densidad Poblacional.** Considera los sectores poblados permanentemente, y en donde se realizan sus actividades, las cuales representan un mayor riesgo de incendios forestales. El análisis se llevara a cabo en base a los datos entregados por el último censo poblacional del año 2002 en el país. Se definieron rangos conforme a las prioridades de protección, graduándolas según el número de habitantes. Los puntajes se convinieron de acuerdo al resultado obtenido de las encuestas a los expertos (método DELPHI).

**Densidad de Tránsito.** Ésta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados. Su análisis se realizó a partir de la red vial presente en la comuna, cuya información se extrajo del Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999). Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006, y la información proporcionada por el Ministerio de Obras Públicas, el cual realiza un cálculo a cada camino, denominado Tránsito Medio Diario Anual (TMDA). Se crearán celdillas GEO-REF de 1.000 por 1.000 m. donde se sumarán los distintos TMDA existentes dentro de ésta, clasificando a las celdillas según sus respectivos rangos (nulo, bajo, medio, alto y extremo). Los puntajes para cada categoría se asignaran de acuerdo al método DELPHI.

**Cobertura de Caminos.** Si bien esta información está considerada en la densidad de tránsito, resulta 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 en el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999). Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006. En este caso se definieron las prioridades de protección, considerando el porcentaje de superficie cubierta por caminos en cada celdilla GEO-REF (celdillas de 1.000 por 1.000 m.), considerándose como riesgo nulo a las celdillas que posean un 0% de cobertura; bajo, entre 1-25%; medio, entre 26-50%; 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 utilizó la clasificación de combustibles realizada por Koller (1982). La fuente de información se obtuvo a través de lo establecido por el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999). Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006, específicamente del mapa temático del uso actual del suelo. La valoración del potencial de propagación fue de acuerdo al método DELPHI, es decir, a cada variable dentro del uso actual del suelo se le asignó su respectivo puntaje y su análisis fue por un mapa digitalizado del área en 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) y al método DELPHI.

**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 la encuesta *Riesgo + Peligro = Incendio Posible* (Anexo 4), 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 determinaron cuatro categorías de peligro de acuerdo a los puntajes asignados a cada una de las preguntas (extremo, alto, medio 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 las zonas con pendiente pronunciada. La base cartográfica para este análisis serán los datos presentados por el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999). Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. Se asumirá peligro nulo en pendientes de 0-15%, bajo de 16-30%, medio de 31-60% y alto en pendientes mayores a un 60%. Posteriormente se clasificaron con el puntaje asignado según los expertos en la encuesta.

**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 4.500 m. de distancia de un camino transitable por vehículos motorizados, ya que largas caminatas cargando 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 en sectores que se encuentre entre 0 y 1.500 m. de un camino transitable por vehículos motorizados; media entre 1.501 y 3.000 m; alta entre 3.001 y 4.500 m. y extrema en más de 4.500 m.

### *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 agruparán las formaciones presentes en: bosque nativo, agrícola y plantación forestal, entre los lugares de interés social se consideran centros de infraestructura y atractivos turísticos, así como también áreas desprovistas de vegetación. La sumatoria de estos distintos puntajes corresponderá al puntaje total asignado a esta variable específica en un área determinada.

**Valor Ecológico.** Para su evaluación se identificaron los sectores ecológicamente relevantes. Se considerarán 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 sitios con especies en problemas de conservación, las zonas de protección de los recursos hídricos (50 m), las Áreas Silvestres Protegidas del Estado y las áreas clasificadas como prioritarias de conservación, como zonas de puntaje máximo (alto); zonas de protección de los recursos hídricos (100 m) y áreas cubiertas con bosque nativo como prioridad media; zonas de protección de los recursos hídricos (150 m) y otro tipo de vegetación como prioridad baja y sin presencia de vegetación como sectores no relevantes (nulo). La sumatoria de estos distintos puntajes corresponderá al puntaje total asignado a esta variable específica.

Otro punto que se consideró en este análisis es la información que aporta el documento “Estrategia Nacional de Biodiversidad” realizado por la CONAMA en el año 2003, cuyo objetivo principal es el de conservar la biodiversidad del país. En este documento se señala que gran parte de la comuna de Futrono es un sitio prioritario para conservar la biodiversidad.

### *3.2.7 Generación de los mapas*

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 recopilaron en cada uno de los análisis, tal como se expresó anteriormente, se

ingresaron en el SIG, con el fin de hacer la integración final de los mapas, facilitando su realización.

### *3.2.8 Determinación de prioridades de protección*

Luego de la elaboración de los tres análisis generales y sus respectivos mapas resultantes, se procederá, mediante el uso de un SIG, a integrarlos en un mapa que recopilará la suma de éstos, de tal manera que se genere un mapa resumen, de los análisis, para lograr que sean gráficamente interpretables. Cada celdilla componente del mapa final posee un valor correspondiente a la suma del riesgo, peligro y daño potencial. Dichos valores se ordenaron de manera tal que las celdillas de mayor puntaje y que agrupen aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio (sin considerar cuerpos de agua, hielos y superficies desprovistas de vegetación) representen la máxima prioridad de protección, las celdillas que sigan 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 procedió a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales para la comuna de Futrono, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en forma preliminar a la realización del estudio. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividieron 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 Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos; en la comuna de Futrono han ocurrido 35 incendios forestales entre las temporadas 1992-1993 y 2006-2007, afectando una superficie total de 1.752,6 hectáreas de recursos vegetacionales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución histórica del número de incendios y la superficie afectada para la comuna de Futrono.

Temporada	Nº Incendios	Superficie Afectada (ha).
1992-1993		
1993-1994	13	26,65
1994-1995	1	11
1995-1996	2	78,2
1996-1997		
1997-1998	3	378
1998-1999	7	15,95
1999-2000		
2000-2001	1	0,7
2001-2002	6	1.241,8
2002-2003		
2003-2004	2	0,3
2004-2005		
2005-2006		
2006-2007		
Total	35	1.752,6

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos.

Con respecto a la figura 1, se observa que las temporadas con mayor cantidad de incendios forestales corresponde a la temporada 1993-1994 con un total de 13 siniestros, cabe destacar también que la mayor cantidad de superficies afectadas no corresponde a la temporada antes mencionada, sino que a la temporada 2001-2002, con una superficie total afectada de 1.241,8 hectáreas, lo que demuestra que la mayor ocurrencia no indica un mayor daño, debido a que el tamaño de éstos depende de muchos factores, siendo uno de los principales el tiempo que se demore en ser detectado y en realizar el primer ataque al incendio.

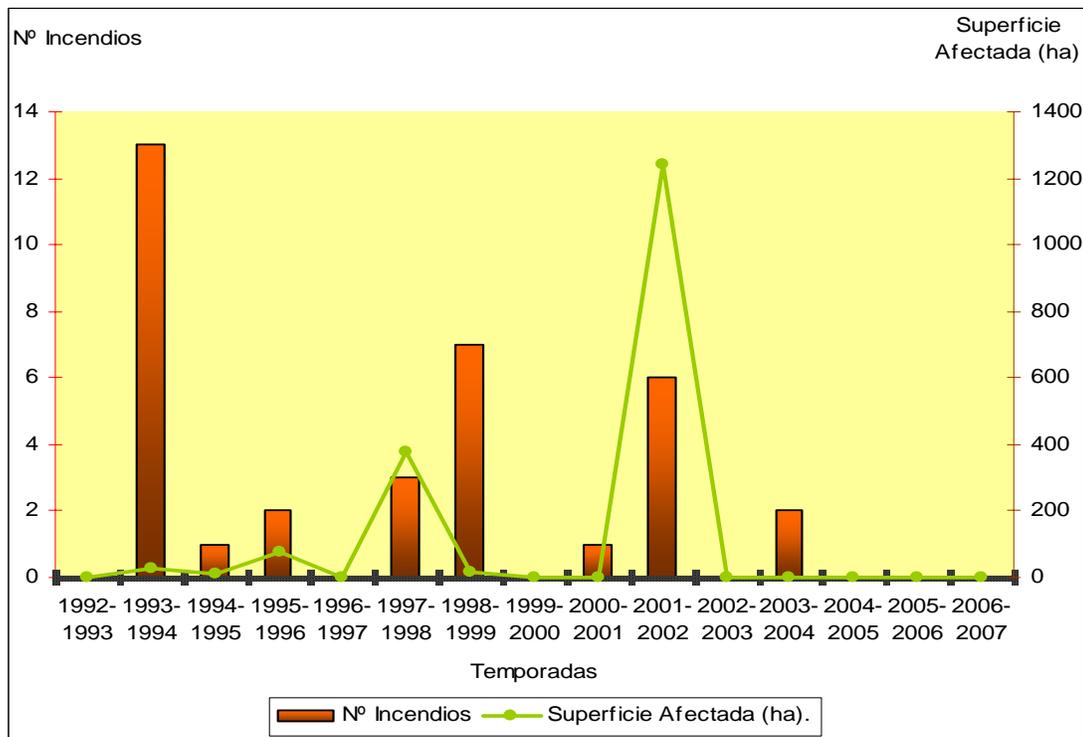


Figura 1. Número de ocurrencia de incendios y superficie afectada en la comuna de Futrono.

Analizando las estadísticas llevadas por el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos en su sistema de registro sobre causalidad y combustible afectado para el período en estudio, se desprende lo siguiente: el 37,14% de los incendios registrados en el área de estudio corresponden a la causal no identificado, un 22,6% son causados por faenas forestales, un 17,14% causados por faenas agrícolas, un 2,86% corresponde a otras actividades y un 20,00% tiene un origen intencional, lo que da cuenta de la realidad de los incendios forestales a nivel comunal, ya que más del 60% de los incendios forestales de la comuna son originados por actitudes irresponsables y/o premeditadas del ser humano (Cuadro 2).

Cuadro 2. Causas específicas de Incendios Forestales en períodos, 1992-1993 a 2006-2007.

Causa	Nº Incendios	Porcentaje
Faenas Forestales	8	22,6
Faenas Agrícolas	6	17,14
Recreación y Deporte Aire Libre	--	0,00
Juegos	--	0,00
Tránsito y Transporte	--	0,00
Otras Actividades	1	2,86
Intencional	7	20,00
No Identificada	13	37,14
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos.

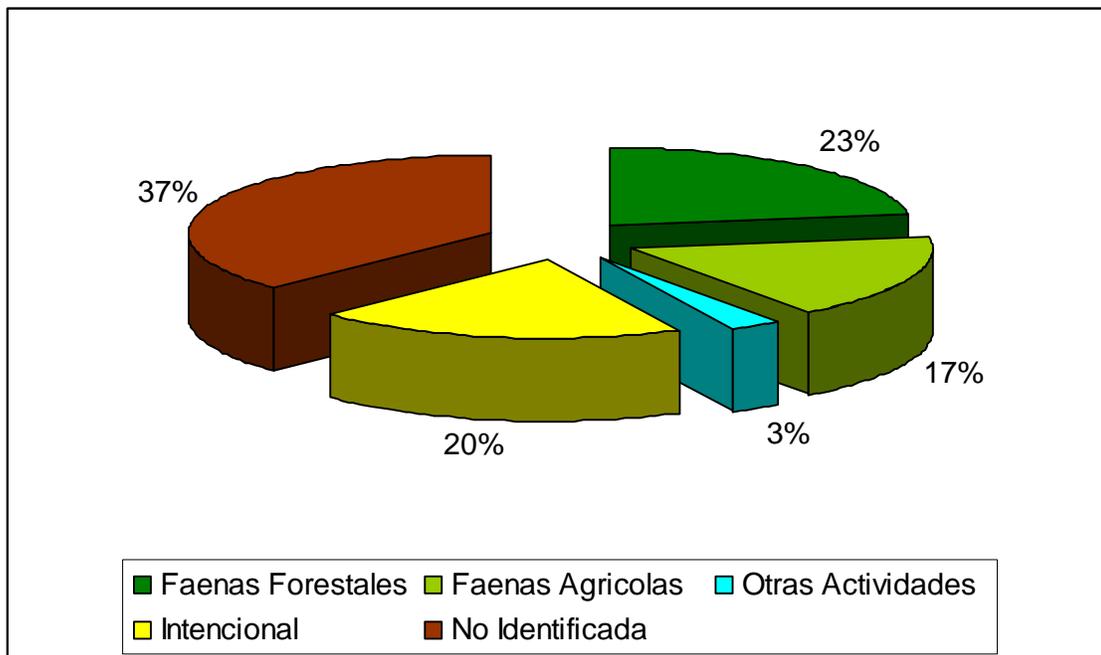


Figura 2. Distribución porcentual de las causas específicas para el periodo 1992 a 2007.

Con respecto al combustible afectado (Cuadro 3) por los incendios forestales, más del 98% corresponde a arbolado natural y matorral, principalmente por la caracterización vegetal de la comuna, la cual posee grandes superficies de bosque nativo.

Cuadro 3. Distribución del combustible afectado por incendios forestales entre los años 1992 y 2007.

Combustible Afectado	Superficie	Porcentaje
Plantaciones Forestales	86,7	4,95
Arbolado Natural	629,87	35,94
Matorral	476,23	27,17
Pastizal	558,6	31,87
Otras Superficies	1,2	0,07
<b>Total</b>	<b>1.752,6</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos.

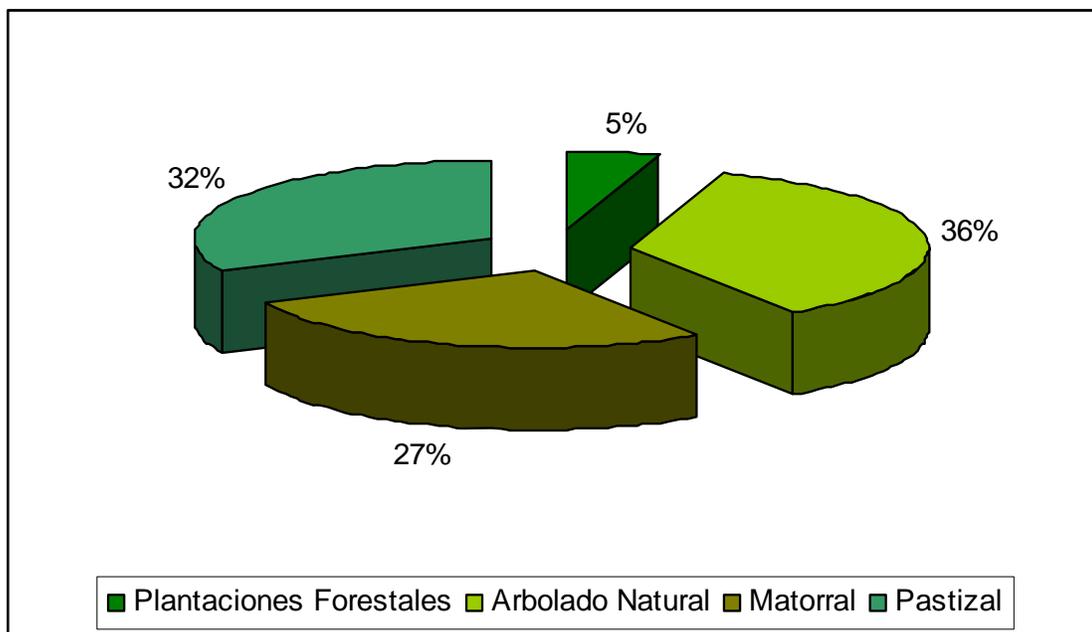


Figura 3. Distribución porcentual por tipo de combustible afectado para el periodo 1992 a 2007.

## 4.2 Aspectos poblacionales

La población de la comuna de Futrono (Cuadro 4) según el Censo del año 2002 alcanzó los 14.981 habitantes. De los cuales 7.647 son hombres (51,04%) y 7.334 mujeres (48,96%). Es importante mencionar que la mayor concentración de habitantes, en la comuna de Futrono se encuentra en la zona urbana, con el 56,06% de la población y el restante 43,94% corresponde a concentración poblacional en localidades rurales.

Cuadro 4. Población existente en la comuna de Futrono.

Población	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Urbana	8.399	4.185	4.214
Rural	6.582	3.462	3.120
<b>Total</b>	<b>14.981</b>	<b>7.647</b>	<b>7.334</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

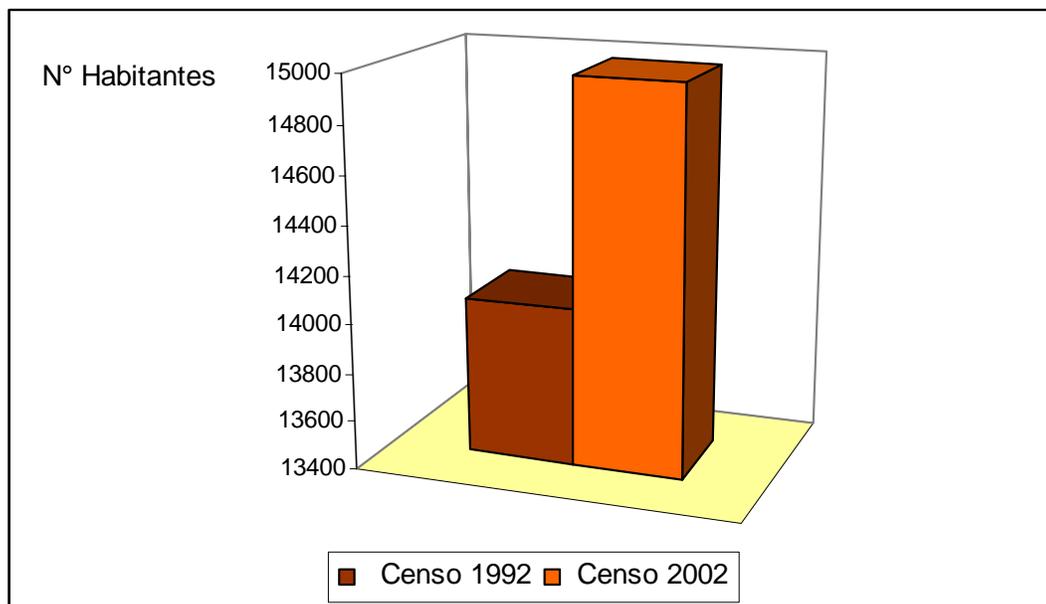


Figura 4. Variación intercensal de la comuna de Futrono.

Respecto a la evolución intercensal de la población (Figura 4), el Censo del 2002, arroja que la comuna de Futrono cuenta con una población actual de 14.981 habitantes, lo que equivale a 6,6 hab./km<sup>2</sup>. Comparando estos datos con los del año 1992, la comuna de Futrono presenta un aumento de población del 6,23%, lo que equivale a 933 habitantes más en la última década.

#### 4.3 Densidad de tránsito

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 Futrono, se realizó de acuerdo a la experiencia de los profesionales del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos, basándose en los datos sobre Uso Actual del Suelo del proyecto “Catastro y Evolución de Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006. 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 Futrono.

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Rotación cultivo-pradera	435,32
Praderas perennes	28.411,14
Matorral	6.911,47
Matorral pradera abierto	3.394,42
Bosque nativo adulto-renoval	115,57
Bosque nativo adulto-renoval abierto	1.147,31
Bosque nativo abierto	4.996,67
Plantación	1.583,93
Renoval abierto	2.936,60
Renoval semidenso y denso	14.705,75
Bosque nativo adulto denso y semidenso	89.097,15
Terrenos sobre límite vegetación	3.395,22
Bosque nativo adulto renoval denso	8.608,03
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	13.673,13
Otros usos(*)	44.774,44
<b>TOTAL</b>	<b>224.186,17</b>

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile (\*): Nadis, Terrenos Húmedos, Ciudades, etc...

Cuadro 6. Superficie Bosque Nativo por Tipo Forestal.

<b>Tipo Forestal</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Lenga	13.361,98	32,25
Coihue-Raulí-Tepa	18.889,15	45,59
Siempreverde	6.742,04	16,27
Roble-Raulí-Coihue	2.435,33	5,88
<b>Total</b>	<b>41.428,50</b>	<b>100</b>

Fuente: CONAF et al., 1997

Se puede apreciar en el cuadro 6 que el tipo forestal dominante en la comuna de Futrono es Coihue-Raulí-Tepa, compuesto principalmente por un dosel dominante de Coihue y Rauli, dentro de las codominantes están Tepa y Trevo como las mas importantes, además de Olivillo, Tineo, Laurel, Mañío y Lenga (Donoso, 1981), luego en orden decreciente los siguen en participación los tipos forestales Lenga (32,25%), Siempreverde (16,27%), y Roble-Raulí-Coihue (5,88%).

#### 4.5 Encuesta en sectores de interfase

Los encargados de la realización de esta encuesta, corresponde a un esfuerzo del personal de CONAF de la Región de Los Ríos en la comuna de Futrono a proposición del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos, en ella se cuantificaron una serie de variables con respecto al Peligro de

cada una de las casas encuestada en los sectores de interfase, que son aquellas viviendas que se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales (árboles, arbustos y pastizales). Este proceso se realizó durante el mes de Octubre del año 2008, con la participación de personal técnico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos y el apoyo de la Ilustre Municipalidad de Futrono.

Para fines prácticos de la aplicación de dicha encuesta, se definieron sectores a recorrer por los diferentes grupos de encuestadores, considerando como sectores a encuestar aquellos con una alta ocurrencia histórica de incendios forestales en la comuna, características vegetacionales y accesibilidad. Los sectores encuestados fueron: Nontuela alto, Pumol, Loncopan, Aguas Negras, Isla Huapi y Golfo Azul (Figura 5, Cuadro 7).

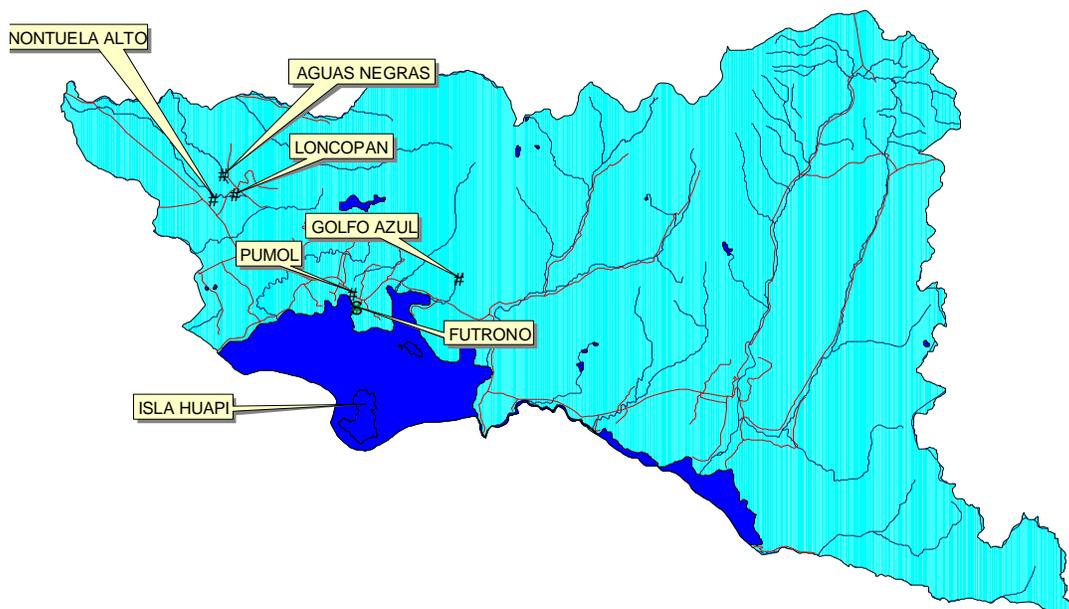


Figura 5. Sectores de Interfase en la comuna de Futrono.

Una propiedad clasificada con un riesgo bajo, implica que las posibilidades que la infraestructura sobreviva a un incendio forestal es buena. No hay mucho que hacer para mejorar las condiciones de seguridad de su vivienda. En otras palabras el propietario ha realizado una buena labor para proteger su vivienda.

Por otra parte una propiedad clasificada con un riesgo moderado, implica que las posibilidades de que la vivienda en cuestión sobreviva a un incendio no son buenas,

por lo que requiere mejorar sus niveles estructurales para brindar una mayor seguridad a su hogar.

La propiedad clasificada como riesgo alto, significa que las posibilidades de que la vivienda sobreviva a un incendio forestal son nulas, debido a esto, se requiere corregir con urgencia las deficiencias detectadas, para así proteger de mejor manera su vivienda.

Por último la propiedad clasificada con un riesgo extremo, implica que la vivienda no tiene posibilidades en absoluto de sobrevivir a un incendio forestal, por lo que su propiedad corre un serio riesgo.

Cuadro 7. Resultados obtenidos en la encuesta de Sectores de Interfase, comuna de Futrono.

Sectores	Peligro Bajo		Peligro Medio		Peligro Alto		Peligro Extremo		Encuestas por Sector (Nº)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Nontuela Alto	0	0	0	0,00	0	00,00	35	23,30	35
Loncopal	0	0	0	0,00	20	13,33	0	00,00	20
Pumol	0	0	0	0,00	30	20,00	0	00,00	30
Golfo Azul	0	0	20	13,33	0	00,00	0	00,00	20
Aguas Negras	0	0	20	13,33	0	00,00	0	00,00	20
Isla Huapi	0	0	0	0,00	0	00,00	25	16,70	25
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>26,67</b>	<b>50</b>	<b>33,33</b>	<b>60</b>	<b>40,00</b>	<b>150</b>

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos.

Esta encuesta fue realizada en los sectores de interface de la comuna, la cual no presenta peligro bajo frente a la ocurrencia de incendios forestales, de los seis sectores dos están en peligro medio (Golfo Azul y Aguas Negras), dos en peligro alto (Loncopal y Pumol) y dos en peligro extremo (Nontuela Alto e Isla Huapi). Los factores que se repiten como indicadores de alto riesgo son los materiales de construcción de las propiedades encuestadas, ya que la gran mayoría de las casas y bodegas están revestidas de un material altamente ignifugo (como lo es la tejuela de alerce); la no disponibilidad de agua, ya que esta se extrae de pozo o comúnmente 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 recurrente en los sectores lo constituye la cercanía de vegetación a la infraestructura presente en los predios.

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

Los sectores que presentan un riesgo extremo son:

**Nontuela Alto.** A 25 Km. Al noreste de Futrono, en el sector hay una gran cantidad de bosque nativo y matorrales densos, árboles maduros muertos en pie, camino de ripio en regular estado, lo cual dificulta la llegada oportuna al lugar. En el lugar se entregaron parcelas a comunidad indígena por se encuentran en el sector una gran cantidad de material disperso con riesgo de incendios forestales, además se acrecentará la construcción de casas.

También se observa una escasez de agua lo cual hace este sector una gran probabilidad de incendios forestales.

**Isla Huapi.** A 7 Km. al sur de Futrono, acceso fluvial. En el lugar se concentran comunidades indígenas, con un alto porcentaje de casas de ligera construcción. Además sus abastecimientos mayoritariamente son de la agricultura y ganadería lo que acrecienta el uso del fuego para quemas ilegales, una vez terminadas sus cosechas y limpieza para retomar la siembra. El acceso fluvial dificulta el combate en periodos de alta pro validad de incendios forestales obteniendo un bajo promedio de primer ataque.

Los sectores que presentan un riesgo alto son:

**Loncopan.** A 30 Km. al oeste de Futrono, camino ripio. Buen acceso, terreno plano, vegetación abundante en nativo y matorral quila. Casas de material ligero, en cuanto al agua en el verano escasea para el combate de incendios forestales.

**Pumol.** A 5 KM. al norte de Futrono de regular acceso, caminos secundarios en su mayoría de rípios y tierra, sectores con pendiente abrupta lo cual dificulta el combate de bomberos en incendios forestales, falta de fuentes naturales de agua lo cual hace aun mas alto el riesgo para el combate. Las casas y construcciones son en su totalidad de madera. En el periodo de verano en terrenos planos se encuentran combustibles secos de faenas agrícolas lo cual da un mayor grado de peligro y riesgo en los sectores.

En el sector se encuentran en construcción parcelas de agrado.

Los sectores que presentan un riesgo medio son:

**Aguas Negras.** A 25 Km. Al oeste de Futrono, caminos de fácil acceso, caminos de ripio y asfalto. Las casas y construcciones del sector son de material de madera lo que hace más riesgoso la contención. Escasez de aguas, se señala además que en el lugar se efectúan gran cantidad de quemas agrícolas existiendo una mayor probabilidad para el periodo estival de incendios forestales.

**Golfo Azul.** A 10 KM. al este de Futrono. Fácil acceso al sector, en el lugar hay una gran cantidad de parcelas de agrado, lo cual acrecienta la cantidad de combustible y con la gran cantidad de turismo existente en el lugar hay una gran probabilidad de incendios forestales en los meses de verano.

La aplicación de esta encuesta de evaluación del peligro frente a la ocurrencia de incendios forestales en las viviendas de los sectores rurales de la comuna de Futrono simbolizó un aporte importante en términos de la realización de este estudio, en

donde los antecedentes capturados fueron claves para definir las prioridades de prevención para la comuna.

Es importante mencionar que la aplicación de la encuesta tiene un valor agregado, ya que junto con entregarnos información para la posterior implementación 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 ir haciendo a la vez una prevención de tipo personalizada, la que a demostrado ser un método muy eficaz a la hora de generar 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 Evolución de Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª Región norte, 2006. A continuación (Cuadro 7) se presentan las superficies de la comuna correspondientes a cada rango de pendiente.

Cuadro 8. Superficie de la comuna de Futrono según rango de pendiente.

<b>Pendiente</b>	<b>Superficie (ha)</b>
> 100%	496,44
0-15%	73.271,04
15-30%	42.984,09
30-45%	42.035,32
45-60%	32.683,68
60-100%	32.556,93
No Clasificada	158,66
<b>Total general</b>	<b>224.186,17</b>

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

#### 4.7 Áreas Silvestres Protegidas del Estado

La conservación de los ecosistemas en Chile ha sido materializada esencialmente a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), creado oficialmente en el año 1984 mediante la Ley 18.362.

El SNASPE está compuesto de 94 unidades, siendo estas 31 Parques Nacionales, 48 Reservas Nacionales y 15 Monumentos Naturales, los que cubren una superficie aproximada de 14 millones de hectáreas, equivalentes al 19 % del territorio nacional. Su importancia radica en ser uno de los medios más efectivos para conservar muestras representativas de la diversidad biológica.

La comuna de Futrono está representada en el SNASPE a través de la Reserva Nacional Mocho Choshuenco y otras tres áreas protegidas privadas, que alcanza una superficie total de 874 hectáreas, lo que representa alrededor del 10% de la superficie comunal.

La comuna de Futrono comparte parte de su territorialidad con la Reserva Nacional Mocho Choshuenco en aproximadamente un 19% de su totalidad.

#### **4.8 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos**

Los incendios denominados de interfase, son los que ocurren en sectores en donde los inmuebles se localizan contruidos muy próximos a los combustibles naturales (árboles, arbustos y pastizales).

Ahora los incendios de magnitud se describen como aquellos que afectan superficies iguales o mayores a 200 Ha., estos incendios están frecuentemente acompañados de situaciones que se denominan de "Alerta" (amarilla y/o roja), requiriendo de la adopción de un nivel superior de coordinación, la participación de las estructuras y recursos de Protección Civil por la magnitud y alcance de la situación, por la amenaza a bienes materiales y/o humanos, la superficie afectada y por la gran cobertura de los medios de prensa.

Desde el punto de vista técnico, estos incendios se caracterizan por presentar un comportamiento que se denomina "extremo". Este comportamiento, presenta altas velocidades de propagación, coronamiento y propagación por las copas, alta producción de pavesas, fuegos secundarios, alta intensidad calórica y deben combatirse normalmente en forma indirecta. (CONAF, 1999).

## 4.9 Asignación de puntajes a los análisis y variables

### 4.9.1 Puntajes asignados por los expertos

Como se detallo primeramente en la metodología, fueron consultados seis funcionarios de vasta experiencia en incendios forestales de la Provincia del Ranco en particular y de la Región de Los Ríos en su calidad de expertos del 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		29,5	
	Ocurrencia histórica		5,3
	Densidad poblacional		9,0
	Densidad de tránsito		6,7
	Cobertura de Caminos		8,6
Análisis de Peligro		32,0	
	Potencial de propagación		6,2
	Resistencia al control		6,7
	Encuesta sectores Interfase		8,3
	Pendiente		5,4
	Inaccesibilidad		5,2
Análisis del Daño Potencial		38,3	
	Valor Socio-económico		12,3
	Valor ecológico		26,0
<b>TOTAL</b>			

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los Ríos.

El puntaje más alto en cuanto a variable general es el de Análisis de daño potencial, a pesar de poseer solo dos variables específicas, dentro de estas variables sobresale fuertemente el puntaje asignado a valor ecológico, debido a que la comuna presenta una alta superficie en protección.

El puntaje medio es el de Análisis de peligro con cinco variables específicas, donde el puntaje mayor es el denominado a la encuesta en sector de interfase.

El puntaje mas bajo dentro de las tres variables generales lo ocupa el Análisis de riesgo con cuatro variables específicas, destaca con un alto puntaje la densidad poblacional.

### 4.9.2 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.** Existe una alta probabilidad de que en un mismo sector o en torno a él, donde se han producido incendios forestales antiguamente, se produzca un nuevo incendio forestal. 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.

<b>Frecuencia de incendios forestales y su respectivo puntaje</b>			
<b>Nº Incendios ocurridos</b>	<b>Buffer 399</b>	<b>Buffer 899</b>	<b>Buffer 1399</b>
<b>6 o Mas</b>	5,3	4,7	4,1
<b>5</b>	4,7	4,1	3,5
<b>4</b>	4,1	3,5	2,8
<b>3</b>	3,5	2,8	2,2
<b>2</b>	2,8	2,2	1,6
<b>1</b>	2,2	1,6	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.

<b>Rango de Distancia Respecto a centros poblados</b>	<b>Puntaje Asignado</b>
Menos de 500 m	9,0
Entre 500 y 1.000 m	6,75
Entre 1.000 y 2.000 m	4,50
Entre 2.000 y 3.000 m	2,25

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.

<b>Rango de Densidad de Transito</b>	<b>Puntaje Asignado</b>
0-200	0,42
201-400	0,84
401-600	1,67
601-800	5,35
801-1000	6,70

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

**Cobertura de caminos.** Los valores del Cuadro 13 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.

<b>Rango de Cobertura de Caminos</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Igual a 0%	0,00
Entre 1 y 25%	2,87
Entre 26 y 50%	5,73
Mayor a 50%	8,60

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” (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. (Cuadro 14).

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

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>Puntaje Asignado</b>
Rotación cultivo-pradera	6,20
Praderas perennes	6,20
Matorral	6,20
Matorral pradera	6,20
Bosque nativo abierto	4,96
Bosque nativo adulto-renoval	2,48
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4,96
Bosque nativo –plantación	2,48
Plantación	6,20
Renoval	2,48
Renoval semidenso y denso	2,48
Bosque nativo adulto denso y semidenso	2,48
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	4,98
Vegetación herbácea en orilla	6,20

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” (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. , asignándose los valores para las variables Resistencia al Control (Cuadro 15).

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

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>Puntaje Asignado</b>
Rotación cultivo-pradera	1,34
Praderas perennes	1,34
Matorral	2,68
Matorral pradera	1,34
Bosque nativo abierto	4,02
Bosque nativo adulto-renoval	5,36
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4,02
Bosque nativo –plantación	5,35
Plantación	2,68
Renoval	5,36
Renoval semidenso y denso	4,02
Bosque nativo adulto denso y semidenso	5,36
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	2,68
Vegetación herbácea en orilla	1,34

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.

<b>Nivel de Peligro</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Extremo	8,3
Alto	6,2
Medio	4,2
Bajo	2,1
Nulo	0,0

Fuente: Departamento de Protección Contra Incendios Forestales región de Los Ríos.

**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%	1,35
Entre 30 y 45%	2,70
Entre 45 y 60	4,05
Mayor a 60 %	5,40

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	1,30
Entre 1.501 y 3.000 m	2,60
Entre 3.001 y 4.500 m	3,90
Mayor a 4.500 m	5,20

Fuente: Creación propia.

**Valor Socioeconómico.** Los factores componentes de esta variable y los puntajes determinados por el método DELPHI son la infraestructura, los atractivos turísticos y el tipo de cobertura vegetal (Cuadro 19).

Cuadro 19. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable valor socioeconómico.

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje Asignado
Centros de infraestructura	12,3
Bosque nativo	8,9
Atractivos turísticos	8,9
Plantación forestal	4,5
Cultivos agrícolas	2,2
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 la variable valor ecológico.

<b>Categoría de Valor Ecológico</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Zonas de protección de recursos hídricos (50 m)	26,0
Sectores con especies en problemas de conservación	26,0
Áreas incluidas en el SNASPE	26,0
Zonas clasificadas como prioritarias de conservación	26,0
Bosque nativo	17,9
Zonas de protección de recursos hídricos (100 m)	17,9
Zonas de protección de recursos hídricos (150 m)	6,5
Otro tipo de coberturas vegetales	6,5
Desprovistos de vegetación	0,0

Fuente: Creación propia.

#### 4.10 Presentación de mapas resultantes.

Con el fin de reconocer las áreas que representan un mayor riesgo, peligro y daño potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la prevención, se obtuvieron los mapas correspondientes a los tres análisis mencionados en la metodología. Los mapas se presentan en el Anexo 7.

##### 4.10.1 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 los sectores: Montuela alto, Aguas negras, Loncopan, Pumol y Futrono con más alto riesgo (Figura 6).

Se clasificaron 29.577 ha con una prioridad alta de protección (14%), 41.875 ha con un valor medio de prioridad de protección (20%) y 135.371 ha con una prioridad de protección baja (65%), (Cuadro 21).

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

<b>Prioridad</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Alta	29.577	14
Media	41.875	20
Baja	135.371	65
<b>Total</b>	<b>206.823</b>	<b>100</b>

Fuente: Creación propia

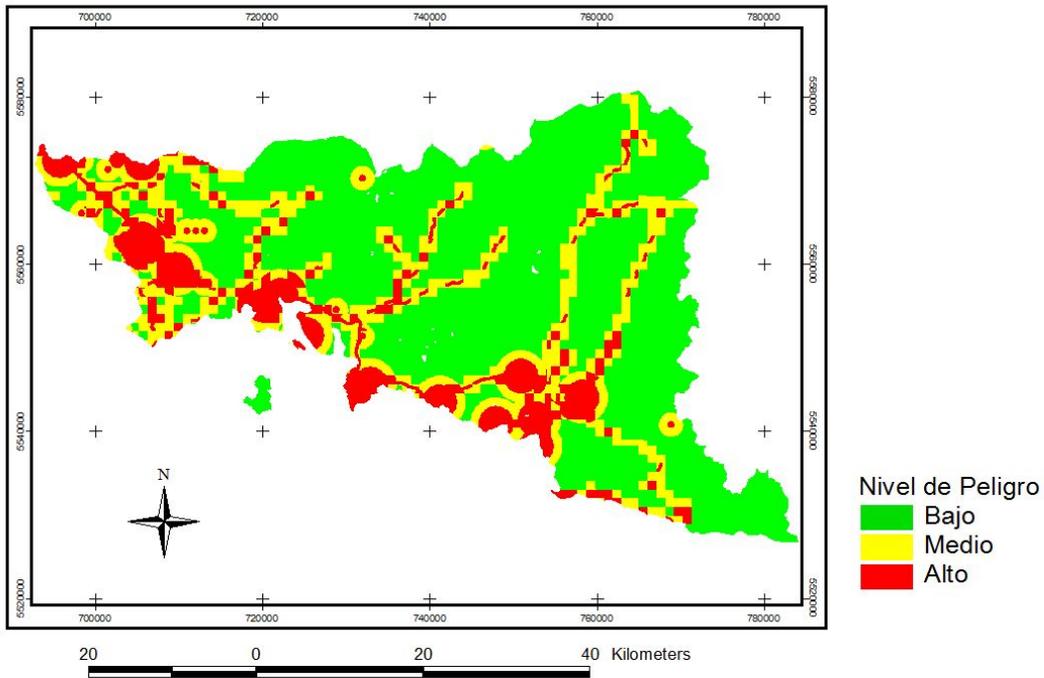


Figura 6. Mapa resultante del Análisis de Riesgo

#### 4.10.2 Mapa de Peligro

Se puede apreciar alto peligro en el sector Isla Huapi y un grado medio de peligro para Golfo Azul entre los sectores encuestados en la comuna de Futrono, 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 7).

Se clasificaron 30.594 ha con una prioridad alta de protección (15%), 60.440 ha con un valor medio de prioridad de protección (29%) y 115.789 ha con una prioridad de protección (56%), (Cuadro 22).

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

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	30.594	15
Media	60.440	29
Baja	115.789	56
<b>Total</b>	<b>206.823</b>	<b>100</b>

Fuente: Creación propia

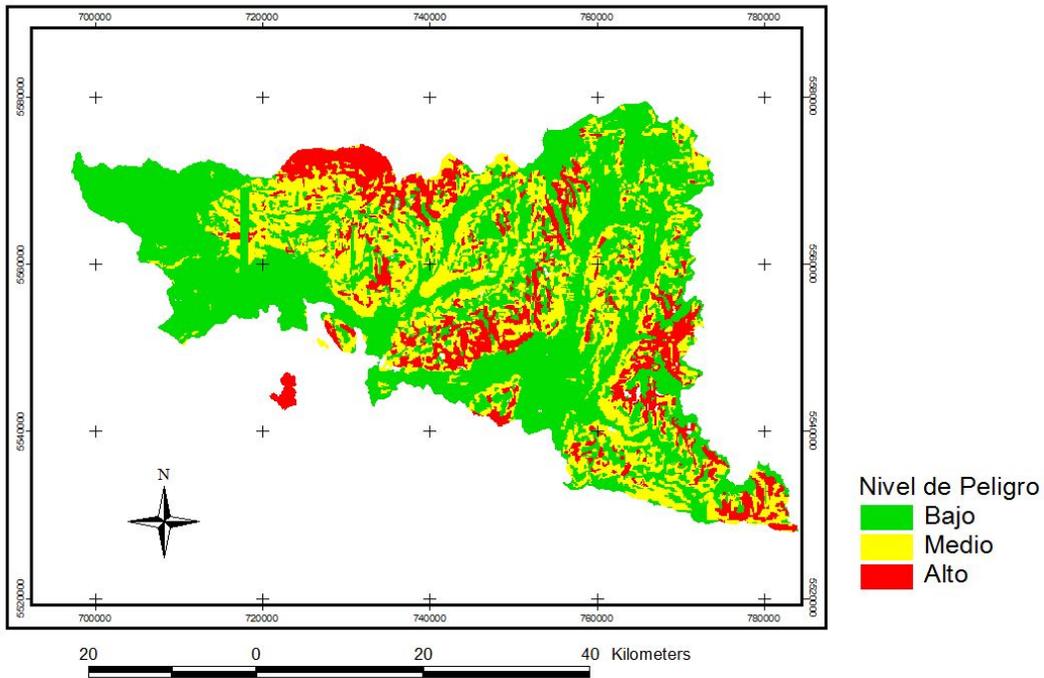


Figura 7. Mapa resultante del Análisis de Peligro

#### 4.10.3 Mapa de Daño Potencial

La integración de las variables Valor Socioeconómico y Valor Ecológico determinan el mapa de Daño Potencial representado en la figura 7. En ella es posible apreciar el alto valor presentado por un 95% aproximadamente de la comuna, ya que es en estos lugares donde se encuentran grandes extensiones de bosque nativo y además las áreas silvestres protegidas que para el caso de la comuna de Futrono corresponde a parte de la Reserva Nacional Mocho Choshuenco y algunos sectores privados. Por otro lado, las quebradas y ríos poseen un alto valor como fuente y reguladores de agua. Además esta zona posee daño potencial alto ya que de ocurrir un incendio, sería muy difícil y de muy lenta recuperación para el bosque.

Se clasificaron 159.003 ha con una prioridad alta de protección (77%), 108 ha con un valor medio de prioridad de protección (0%) y 47.712 ha con una prioridad de protección baja (23%) (Cuadro 23).

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

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	159.003	77%
Media	108	0%
Baja	47.712	23%
<b>Total</b>	<b>206.823</b>	<b>100%</b>

Fuente: Creación propia

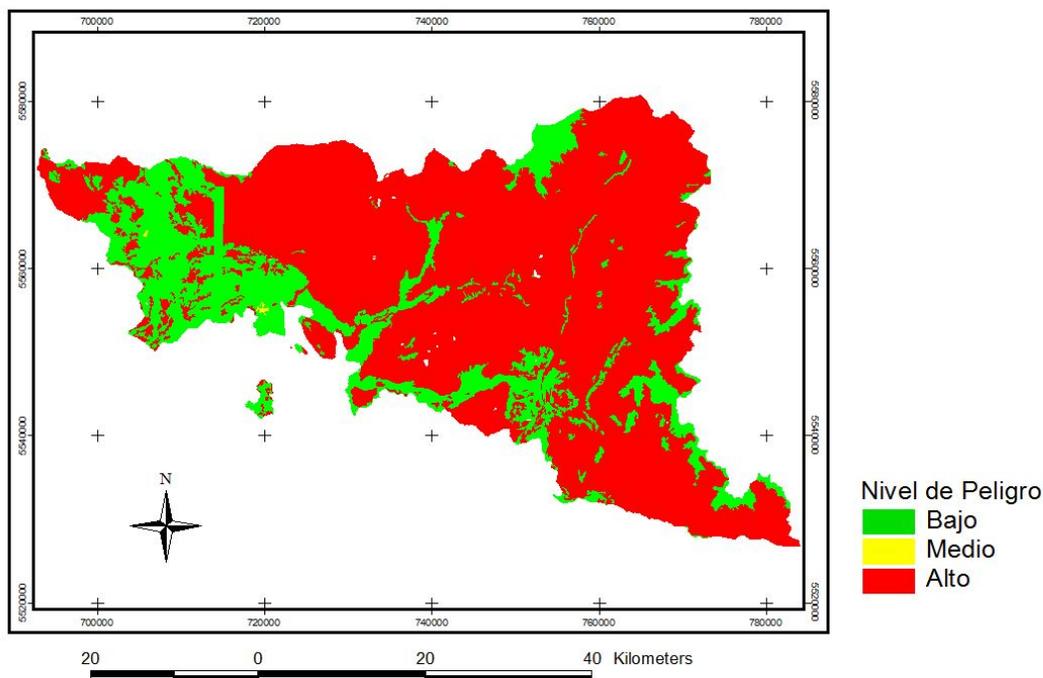


Figura 8. Mapa resultante del Análisis de Daño Potencial

#### 4.10.4 Mapa de Áreas Prioritarias de Protección

De acuerdo al criterio explicado en la metodología, se clasificaron como áreas de alta prioridad las superficies, que una vez hecha la integración final (suma de las variables) representarían aproximadamente 1/7 del área total utilizada para el estudio de los puntajes más altos. La agrupación de la superficie restante que representa aproximadamente 2/7, se clasificó como prioridad media y como prioridad baja los 4/7 de la superficie restante.

En el mapa se pueden apreciar sectores de alta prioridad de protección para el sector Pumol y una pequeña superficie de la Isla Huapi en la comuna, en estos sectores desde un punto de vista ecológico el bosque nativo presenta un gran valor, la otra variable que hace aumentar la necesidad de proteger el sector en estudio es la inaccesibilidad del sector, por lo tanto en caso de un incendio, la posibilidad de acceder al lugar se dificulta en gran medida.

Se clasificaron 29.952 ha con una prioridad alta de protección (14,5%), 59.198 ha con un valor medio de prioridad de protección (28,6%) y 117.673 ha con una prioridad de protección baja (56,9%), (Cuadro 24).

Cuadro 24. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Áreas Prioritarias de Protección de la Comuna de Futrono.

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	29.952	14,5%
Media	59.198	28,6%
Baja	117.673	56,9%
<b>Total</b>	<b>206.823</b>	<b>100%</b>

Fuente: Creación propia

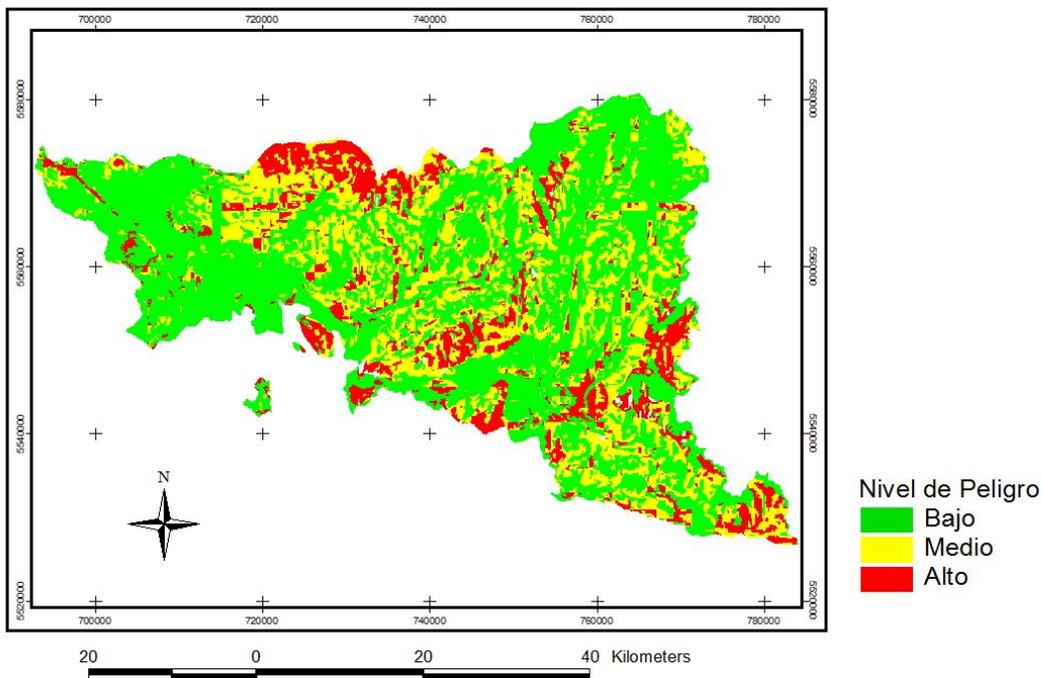


Figura 9. Mapa resultante del Análisis de Prioridades de Protección

#### 4.11 Implementación de medidas de prevención.

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 Futrono, 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.

Las principales causas de ocurrencia de incendios en la comuna corresponden 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.

#### *4.11.1 Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase*

A pesar de que la Comuna de Futrono 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 Futrono deberán contactar al Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos, 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 también 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 de seis metros como mínimo. 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 mas 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 pavesas.

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.

#### *4.10.5 Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental*

La Municipalidad, a través del Departamento de Educación, deberá incorporar dentro de los contenidos 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 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 prevalecer los establecimientos de educación básica de los sectores rurales de la comuna de Futrono 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 embellecer 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 aplicables.

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 alejados.

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 Región de Los Ríos, 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 al provocar un incendio forestal, de los daños que esto pudiese ocasionar y de las simples medidas de prevención que pueden evitar la ocurrencia de un siniestro.

#### *4.11.3 Prescripción de medidas de prevención en 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 riesgo 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.

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.

La construcción de cortafuegos resulta ser una de las formas más eficientes a implementar para evitar el avance del fuego, por esto se propone su construcción en los sectores cercanos a Nontuela alto, Pumol, Isla Huapi, Loncopal, Aguas negras y Golfo azul, esto para implementar una suerte de anillo descubierto de vegetación en torno a estos sectores de alto riesgo de ocurrencia de incendios forestales.

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 Región de Los Ríos.

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 SAESA.

Coordinación e implementación del Plan ACCEFOR del Ministerio del Interior, atingente 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 vinculo 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 publica 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.

Si bien la comuna de Futrono presenta una baja cantidad de incendios forestales en las temporadas estudiadas, ya sea por falta de torres de detección o simplemente que la zona en general no ha sido afectada mayormente por incendios forestales, es de vital importancia este Plan contra incendios forestales, ya que de esta forma en caso de un foco de incendio podremos determinar que áreas necesitan mayor prioridad de protección, cuales están en mayor riesgo y peligro y que daños potenciales provocaría, por lo tanto de esta forma se puede distribuir los recursos proporcionalmente y en forma eficaz en un incendio forestal.

En la asignación de puntajes a los análisis y variables específicas, el análisis de Daño Potencial fue el que obtuvo un mayor puntaje, presumiblemente debido al valor ecológico de la comuna y además se debe tomar en cuenta que posee sólo dos variables específicas, quedando clara la gran importancia que posee, para el caso de la comuna de Futrono es importante ya que el 19% de la Reserva Nacional Mocho Choshuenco esta en la comuna, por lo tanto, posee un gran valor ecológico, además una gran extensión de bosque nativo hacia la cordillera. El siguiente con mayor puntaje es el análisis de peligro, debido sustancialmente a la inaccesibilidad, topografía abrupta y gran cantidad de superficie de bosque inserto en la comuna. Por último el análisis de Riesgo es el que posee un menor puntaje, en este análisis hay una relación directa entre los centros poblados y caminos con la ocurrencia de incendios forestales.

Las encuestas realizadas en los sectores de interfase, se observó que el 87,22% de las viviendas encuestadas presentaron un nivel de peligro alto o 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 manteniéndolas informadas del peligro del fuego.

Para que la Implementación de este Plan de Protección contra Incendios Forestales en la comuna de Futrono tenga resultados favorables es indispensable 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 y en conjunto lograr evitar los siniestros.

La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales señaladas en este trabajo no aseguran que no se originarán 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 en el área de estudio, una vez que los conceptos de protección del medio ambiente sean interiorizados por las personas asociadas a este.

Dado que los incendios forestales registrados en la comuna de Futrono y sus sectores aledaños son producidos en su totalidad por causas antrópicas, la Prevención y más específicamente las tareas de educación y difusión, representan las herramientas fundamentales para formar conciencia en la población, acerca del objetivo principal que es disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño asociado a éstos y además transmitir que el problema de los incendios forestales es problema de todos los habitantes de la comuna.

Los sectores que poseen una mayor prioridad de protección son las áreas silvestres protegidas que para el caso de la comuna de Futrono corresponde a la Reserva Nacional Mocho Choshuenco, debido a su gran valor ecológico, también los sectores precordilleranos, que poseen gran cantidad de bosque nativo (sectores privados). También como prioridad alta los sectores Golfo azul por su alta cantidad de parcelas de agrado (aumentando el combustible), Loncopan por su extensa vegetación en nativo y matorral (Quila), Nontuela alto por gran cantidad de bosque nativo y matorral denso, y por último Isla Huapi que presenta áreas con casas indígenas de ligeras en construcción. Todos estos sectores de la comuna presentan susceptibilidad a incendios forestales.

La unidad encargada de la aplicación de esta propuesta será el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales Región de Los Ríos. Ellos serán los responsables 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.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- CONAF. 2003. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Castro. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos. 60p.
- CONAF 2005. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Corral. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos (Actual de Los Ríos). 43p.
- CONAF 2007. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Quellón. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos. 51p.
- CONAF 2007. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Lago Ranco. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Ríos. 46p.
- 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.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medioambiente. Santiago. Chile. 21p.
- Donoso, C. 1993b. Bosques Templados de Chile y Argentina. Editorial Universitaria. 484p.
- Ilustre Municipalidad de Futrono. 2008. INTERNET: <http://www.municipalidaddefutrono.cl> Septiembre 25, 2008.
- Instituto Nacional de Estadísticas. 2002. Censo 2002. INTERNET: [http://espino.ine.cl/CuadrosCensales/apli\\_excel.asp](http://espino.ine.cl/CuadrosCensales/apli_excel.asp) Octubre 14, 2008.
- 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.

Ministerio de Agricultura. 1980. Decreto Supremo N° 259. Reglamento Técnico del Decreto Ley N° 701.

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

## **ANEXOS**

**Anexo 1**  
*Abstract*

“Protection plan against Forest Fires for Futrono commune, Province of the Ranco,  
Region of The Rivers - Chile.”

The protection of the different communes of the country against the forest fires, which happen principally in summer epoch, is the first priority of management for the Department of Managing of the Fire belonging to the National Forest Corporation.

In this respect Futrono commune located in the Region of the Rivers there presents a moderate value of occurrence of forest fires to regional level, nevertheless, the commune goes in growth and with a tourists' great abundance every year, thus the risk of forest fires increases, since the great majority of the forest fires are provoked by the man, this can happen in intentional form or also for badly use of the fire.

The aim(lens) of this study is to provide to Futrono's commune a Protection plan Against Forest Fires. The application of this tool will allow to diminish the occurrence and the possible hurt(damage) that the forest fires can cause to the housings, vegetation and ecosystem of the commune.

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

On the basis of the results obtained in the determination of prior areas of protection, more the analysis of the precedents compiled of the area in study, was elaborated a protection plan against forest fires for Futrono's commune. For practical ends(purposes) the technical offers were divided in: sectors of interface, environmental education and managing fuel.

Words key: Futrono commune, protection plan, danger, risk and potential hurt(damage).

## **Anexo 2**

*Mapas para la caracterización de la comuna de Futrono*

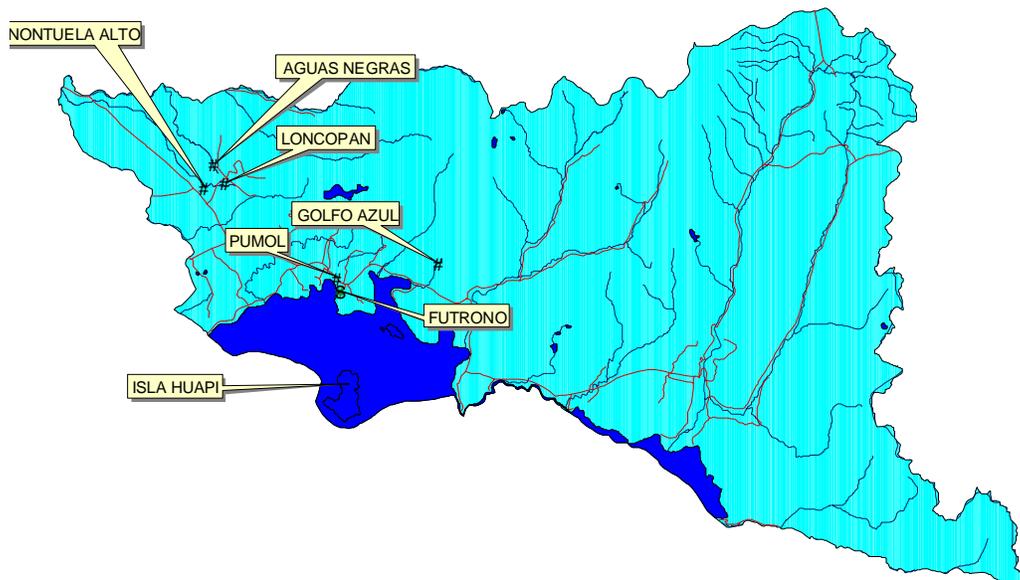


Figura 1. Mapa de la comuna de Futrono

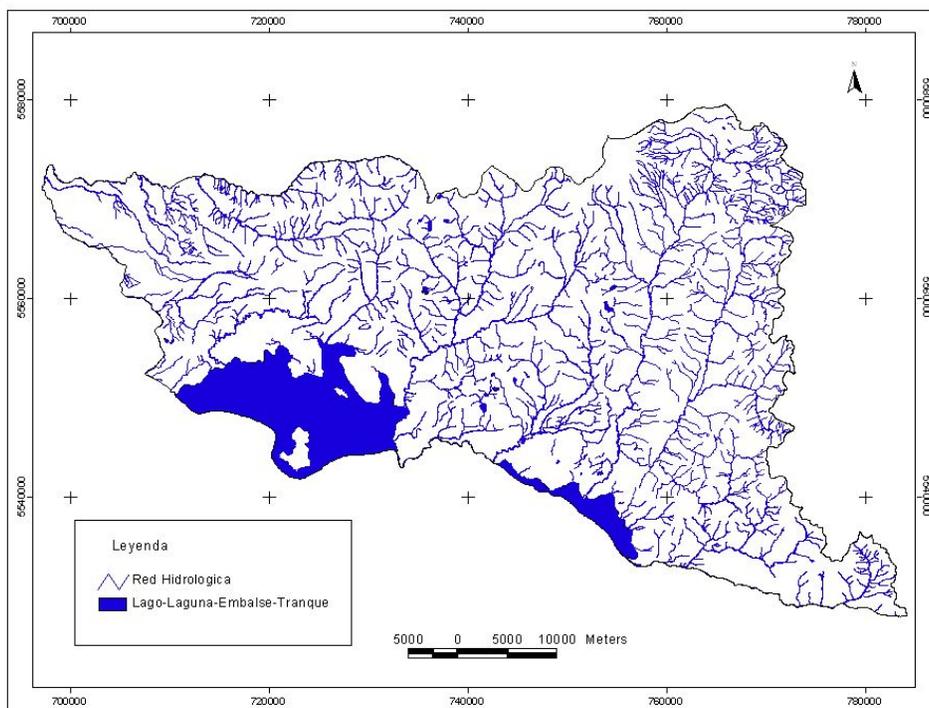


Figura 2. Red hídrica de la comuna de Futrono

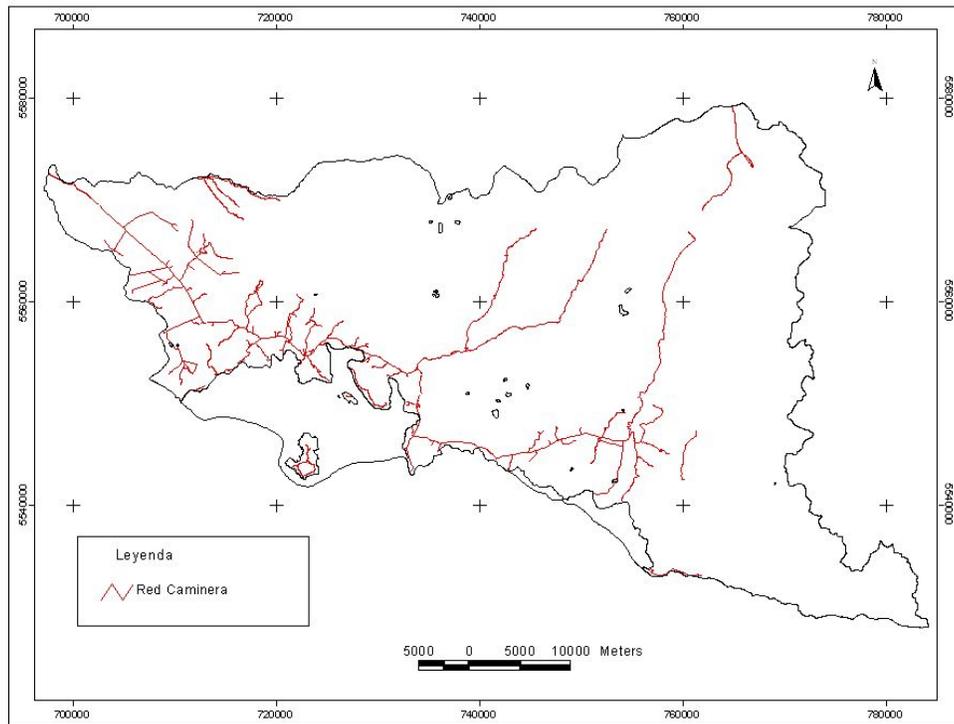
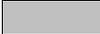


Figura 3. Red caminera de la comuna de Futrono

**Anexo 3**  
*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		
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	100

 Sólo estas celdillas son completadas en la consulta.

La suma de las variables específicas debe corresponder al valor asignado.

**Anexo 4**  
*Encuesta Riesgo + Peligro*

# RIESGO + PELIGRO INCENDIO POSIBLE

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

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

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

**Evite instalaciones eléctricas caseras.**

**Evite cortocircuitos por sistema sobrecargado.**

**Aísle y poda árboles de gran tamaño.**

**Retire hojas sobre el techo.**

**Ramas de árboles creciendo sobre la chimenea, córtelas y retírelas.**

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

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

**Líquidos inflamables o explosivos manténgalos fuera del alcance de los niños.**

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

**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, Previniendo los Incendios Forestales Protegerá su familia y su casa.**

**CONAF Incendios Forestales**  
**065-254488**

**BOMBEROS**  
**132**

**CARABINEROS**  
**133**

GOBIERNO DE CHILE

CUERPO DE BOMBEROS  
FUERTE MONTE

GOBIERNO DE CHILE

Figura 1. Encuesta Riesgo+Peligro= Incendio Posible.

**COMITE DE PROTECCION CIVIL:**

<b>LOCALIZACIÓN DE LA CASA</b>	<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.
<b>LA TECHUMBRE</b>	<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 ignifugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE : 6 puntos Los techos son de madera sin tratamiento ignifugo.
<b>LIMPIEZA DEL TECHO</b>	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 punto 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.
<b>MATERIAL DE LOS MUROS Y PAREDES EXTERIORES.</b>	<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.
<b>TERRAZAS Y BODEGAS</b>	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No tiene o están construidos completamente con materiales incombustibles.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Están construidos con madera con tratamiento ignifugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Construcción de madera sin tratamiento ignifugo.
<b>ENERGIA ELECTRICA</b>	<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.
<b>ACUMULACIÓN DE MADERA U OTROS MATERIALES</b>	<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.
<b>DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CASA</b>	<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
<b>DISPONIBILIDAD DE HERRAMIENTAS PARA CONTROLAR EL INCENDIO FORESTAL</b>	<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 éstas no estas no están fácilmente disponibles.
<b>ACCESO HACIA Y DESDE LA CASA</b>	<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.
<b>VEGETACIÓN EN LOS ALREDEDORES DE LA CASA</b>	<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
<b>BOSQUES ALREDEDOR DE LA CASA. (con manejo)</b>	<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.
<b>BOSQUE ALREDEDOR DE LA CASA. (sin manejo)</b>	<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

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

**Anexo 5**

*Mapa de la Capacidad de Uso del Suelo en la comuna de Futrono.*

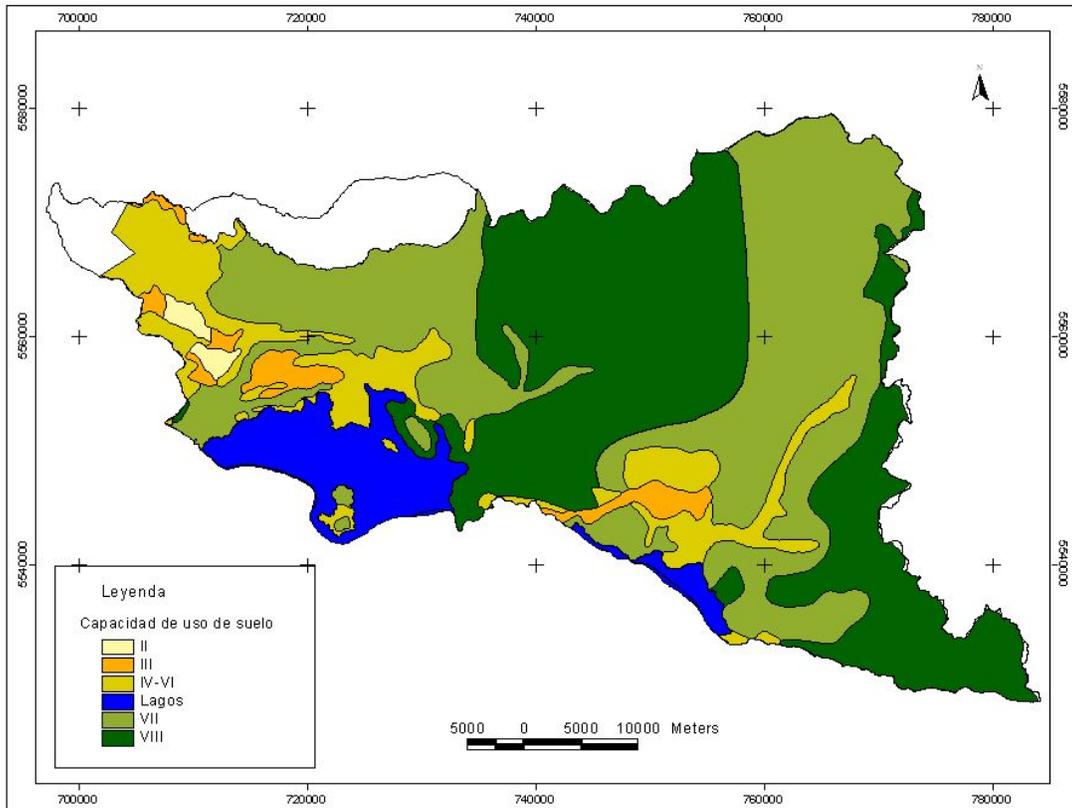


Figura 1. Capacidad de uso del suelo comuna de Futrono.

**Anexo 6**

*Mapa del catastro vegetacional de la comuna de Futrono.*

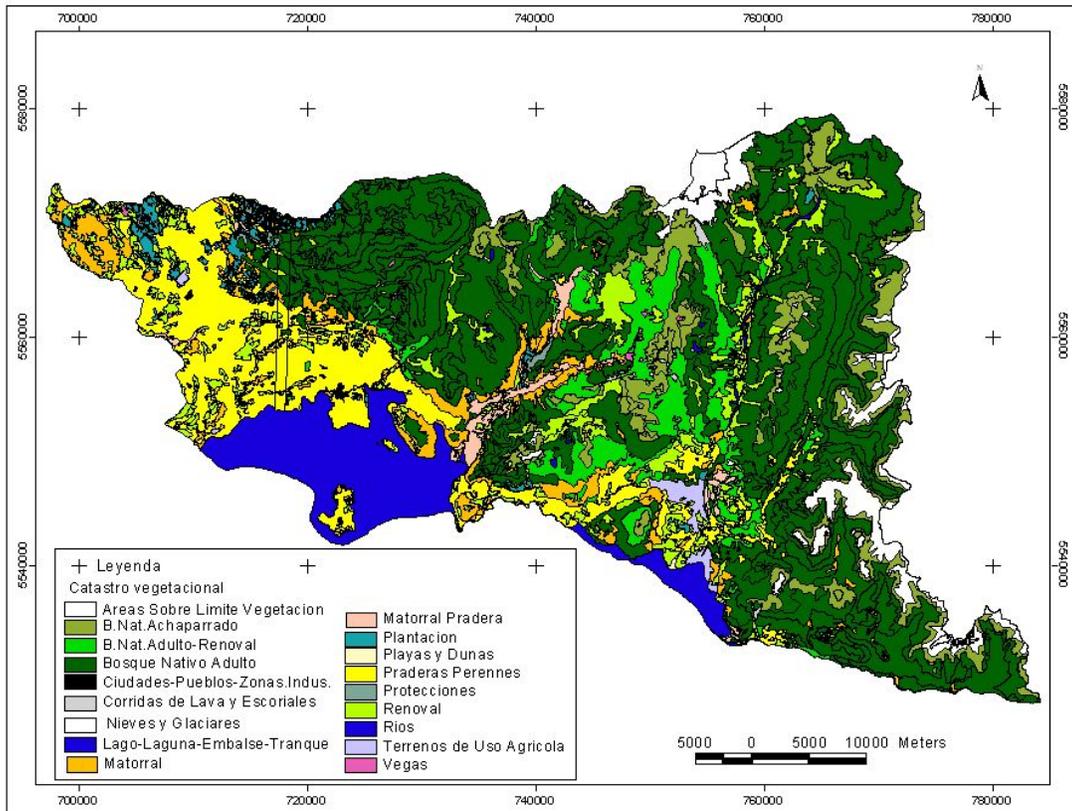


Figura 1. Catastro vegetacional de la comuna.

**Anexo 7**  
*Mapas Resultantes*

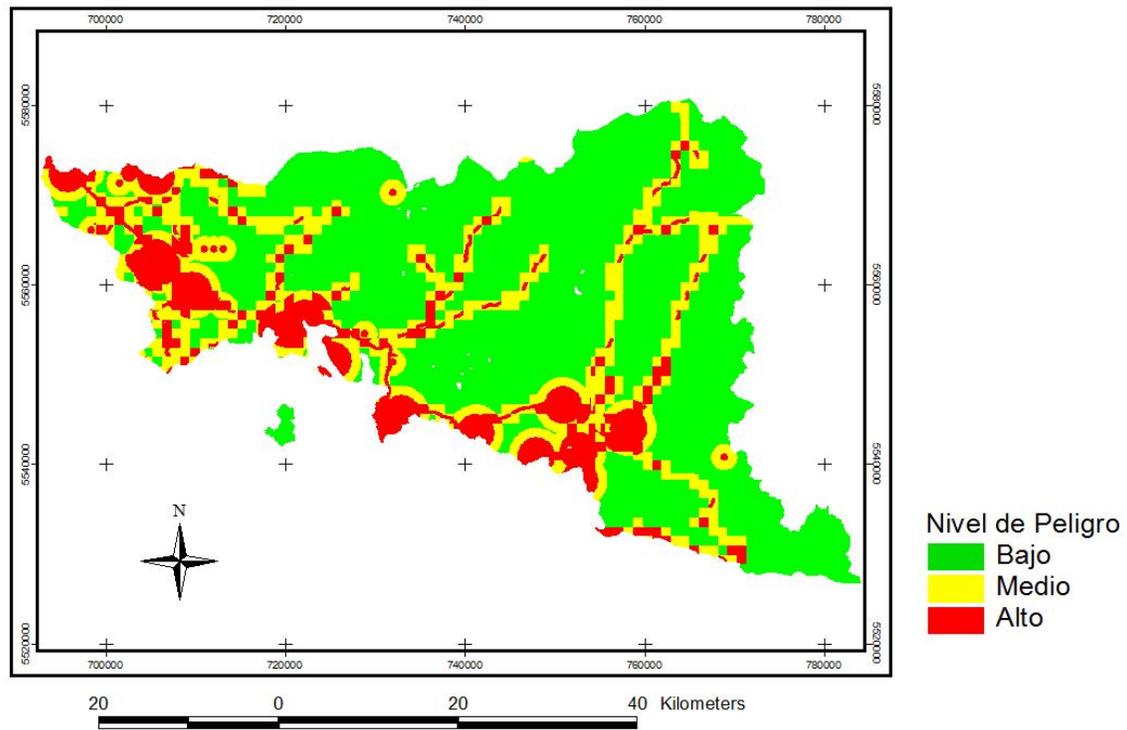


Figura 1. Análisis de Riesgo

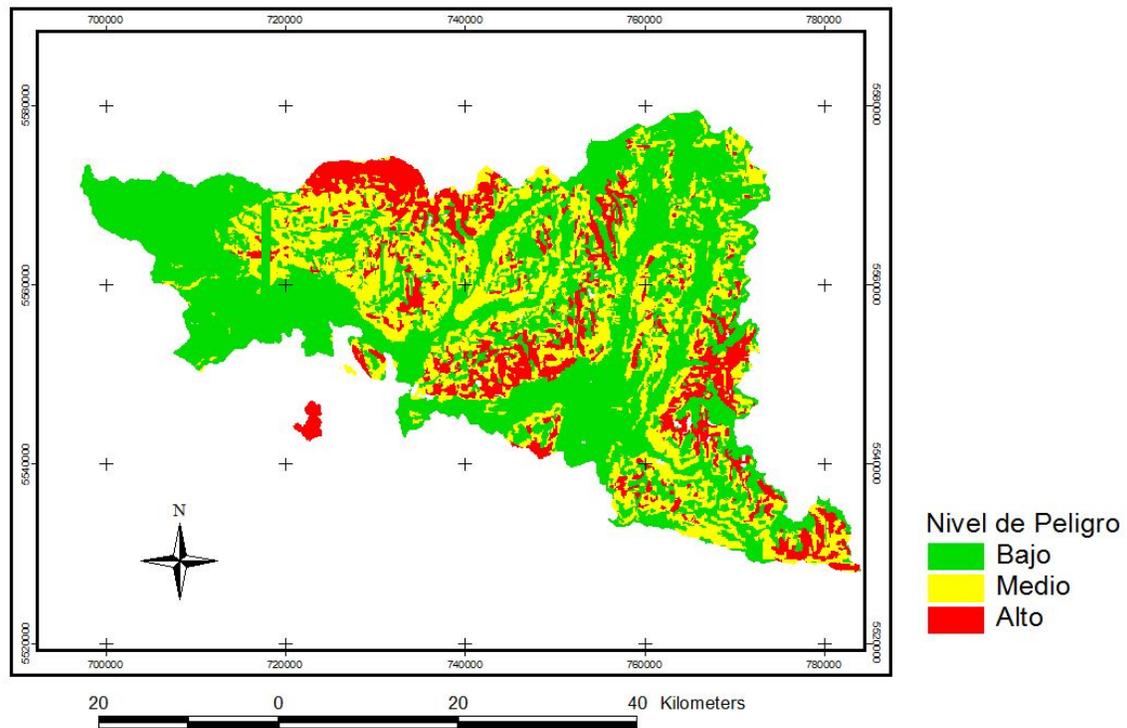


Figura 2. Análisis de Peligro.

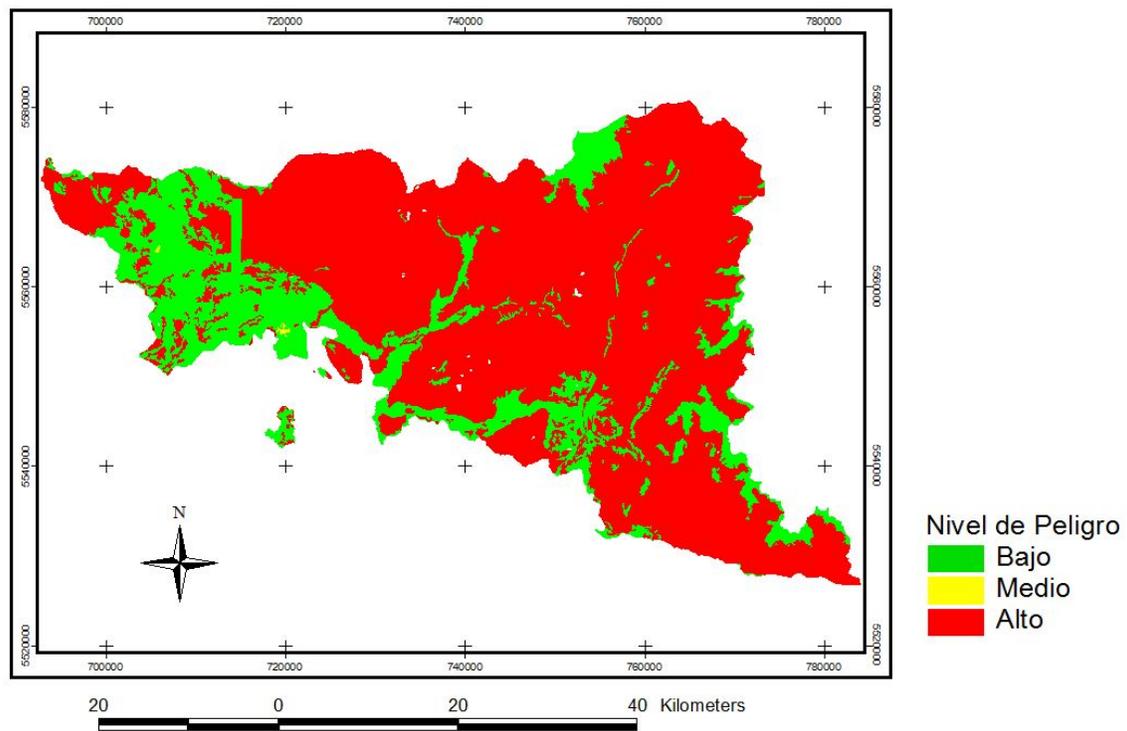


Figura 3. Análisis de Daño Potencial.

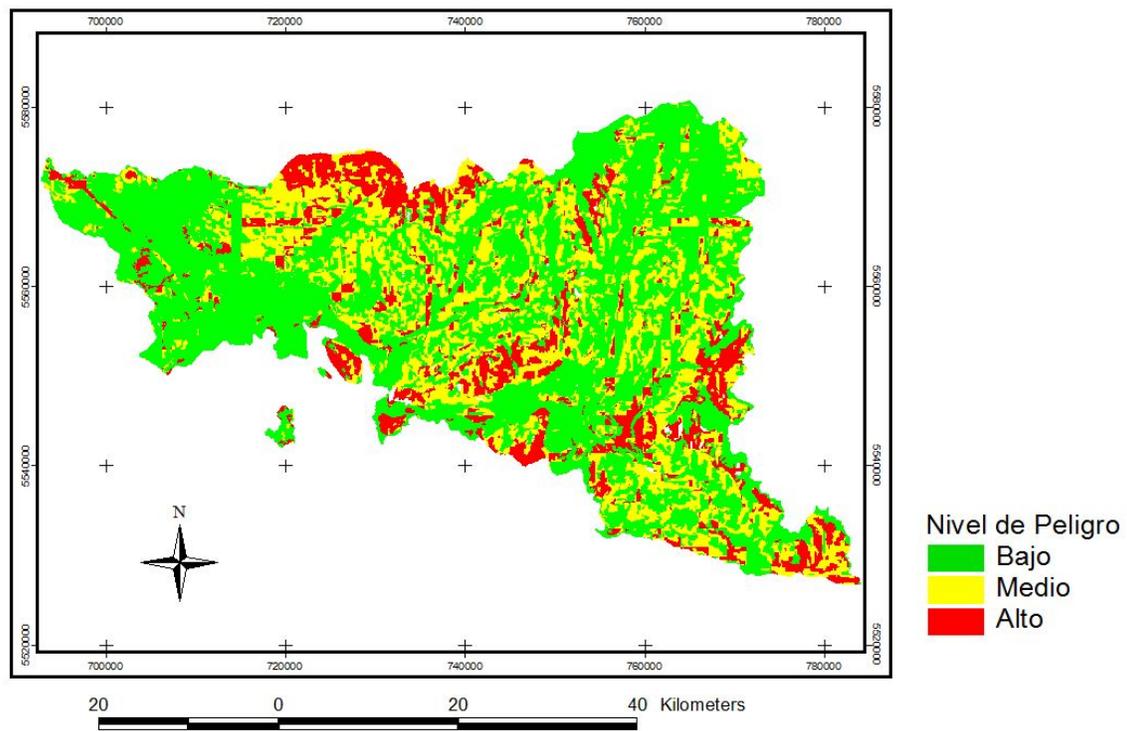


Figura 4. Áreas Prioritarias de Protección.