



Universidad de Valparaíso

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Escuela de Administración Pública

**ANÁLISIS DE LA ETAPA DE PREVENCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE
RIESGOS DE DESASTRES PARA INCENDIOS FORESTALES 2023-2024 DEL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.**

Tesis para optar al grado de Licenciada en Administración Pública y al título de
Administradora Pública.

Autor(a):

Diana Antonia Zamora Donoso

Profesor guía:

Eduardo Muñoz Inchausti

Valparaíso, 2024.

Índice

Introducción	6
Capítulo 1: Marco teórico referencial	8
1. Gestión de riesgos de desastres (GRD)	8
1.1. Introducción al concepto	8
1.2. Teorías y Enfoques en la Gestión de Riesgos de Desastres:.....	9
1.3. Definición y Principios Generales:.....	12
1.4. Ciclo de la Gestión de Riesgos	13
2. Marco Normativo:	15
2.1. Ley 21.364 Ley que sustituye la ONEMI por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres	16
2.2. Entidades que integran el Sistema	16
2.3. Conceptos definidos por Ley	18
2.4. Características del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)	20
2.5. Características del Grupo Estratégico para la Prevención y Respuesta ante Incendios Forestales (GEPRIF):.....	22
3. Prevención de incendios:	23
3.1 Estrategias de Prevención de Incendios Forestales	24
3.2. Sanciones por Incendios Forestales y Uso Imprudente del Fuego:.....	25
3.3. Factores de Riesgo en Incendios Forestales.....	26
3.4. Políticas Públicas y Enfoques de Prevención Sobre Incendios Forestales.....	30
4. Marco Internacional:	32
4.1. Estrategias Internacionales en la Prevención de Incendios Forestales:.....	32
4.2. Marco de Sendai	37
5. Marco Institucional:	38
5.1. Rol del Ministerio de Obras Públicas en la Gestión de Riesgos de Desastres:	38
Capítulo 2: Marco Metodológico	41
1. Planteamiento del Problema:.....	41
2. Diseño de la Investigación.....	43
3. Identificación de Problemas:.....	44
4. Objetivo General.....	45
5. Objetivos Específicos	45
6. Pregunta de Investigación	45
7. Enfoque y Perspectiva de la Investigación.....	45
Capítulo 3: Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres 2023-2024 del MOP	48
3.1. Contexto General de la Estrategia	48
3.2. Objetivos de la Estrategia Para la Temporada 2023-2024.....	51

3.4. Evaluación de los Factores de Riesgo Para Incendios Forestales	57
3.5. Normativa y Políticas Relacionadas con la Prevención.....	60
3.6. Recursos Destinados a la Etapa de Prevención	61
3.7. Coordinación Interinstitucional Para la Prevención de Incendios Forestales.....	65
Capítulo 4: Análisis de la Etapa de Prevención	71
4.1. Efectividad de las Medidas Preventivas Implementadas.....	71
4.2. Análisis de Implementación:	74
4.3. Programas de Reforestación y Manejo de Combustibles.....	76
4.4. Impacto de las Medidas Preventivas	82
4.5. Innovaciones Tecnológicas en la Detección y Control Preventivo.....	84
4.6. Participación de las Comunidades Locales en la Prevención	86
4.7. Análisis Comparativo con Estrategias Anteriores.....	92
4.8. Desafíos Actuales en la Implementación de la Prevención.....	93
Capítulo 5: Cuadro de Mando e Indicadores de Desempeño.....	97
5.1. Importancia de la Medición del Desempeño en la Gestión de Riesgos	97
5.2. Propuesta de Cuadro de Mando para la Etapa de Prevención	99
5.3. Estructura del “Cuadro de Mando”	102
5.4. Metodología de Análisis y Evaluación.....	102
5.5. Implementación de Herramientas Tecnológicas y Sistemas de Información	104
5.6. Plan de Acción en Caso de Obtener Resultados Bajo la Meta.....	105
5.7. Impacto Esperado al Implementar el Cuadro de Mando	106
5.8. Creación de Indicadores de Desempeño	107
5.9. Metodología para la recolección y análisis de datos	131
5.10. Implementación del Cuadro de Mando: Desafíos y Oportunidades.....	132
Capítulo 6: Propuestas de Mejora.....	133
6.1. Recomendaciones para Fortalecer la Prevención de Incendios Forestales	133
6.2. Fortalecimiento de la Colaboración Interinstitucional	134
6.3. Iniciativas para Aumentar la Conciencia Pública y Participación Ciudadana.....	136
6.4. Oportunidades para Incorporar Nuevas Tecnologías y Métodos de Monitoreo	138
6.5. Planificación Territorial y Fortalecimiento Normativo:.....	140
Conclusiones:	141
7.1. Síntesis de los Hallazgos Principales	141
7.2. Evaluación de los Objetivos de la Investigación.....	141
7.3. Reflexiones sobre la Eficacia de la Estrategia 2023-2024	142
7.4. Perspectivas Futuras para la Prevención de Incendios Forestales	143
Bibliografía:.....	145

"El fuego es el resultado visible de decisiones invisibles: la inacción política, la negligencia en gestión forestal y el desprecio por el cambio climático son sus verdaderos combustibles."

— Inspirado en reflexiones de Stephen J. Pyne y Greenpeace.

Dedicado a mi madre, por su esfuerzo infinito y amor incondicional.

A Benjamín, por tomarme de la mano todos estos años.

A mi familia, por estar y escuchar.

A mí, por todo.

Introducción

La etapa de prevención en la gestión de incendios forestales es esencial para mitigar los efectos devastadores de estos eventos, especialmente en un contexto de cambio climático que aumenta considerablemente las condiciones de riesgo. En Chile, donde los incendios forestales han aumentado en frecuencia y severidad, la gestión del riesgo se convierte en una prioridad para proteger tanto los recursos naturales como las comunidades expuestas. Según el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, la falta de medidas preventivas y de planificación adecuada ha resultado en una tendencia de crecimiento anual del 3.7% en las áreas afectadas por el fuego, lo que demuestra la necesidad urgente de fortalecer las estrategias de prevención.

La prevención posibilita el disminuir los riesgos de incendios y, simultáneamente, minimizar los efectos económicos, sociales y medioambientales vinculados a estos desastres. En términos financieros, investigaciones de la Universidad de Concepción muestran que cada peso destinado a la prevención puede producir un ahorro de hasta cinco pesos en los gastos de recuperación, restauración y respuesta, resaltando de esta manera la relación positiva entre costo y beneficio de una inversión precoz en esta etapa. Además, las pérdidas indirectas, tales como el perjuicio a la biodiversidad, el deterioro de los suelos y la contaminación atmosférica, también pueden disminuir significativamente a través de una estrategia de prevención sólida.

En la Gestión del Riesgo de Desastres, la prevención incluye una serie de medidas esenciales, tales como la construcción de cortafuegos, la normativa de edificaciones en zonas de conexión urbana-forestal, y la puesta en marcha de sistemas de alerta temprana. En su Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha dado prioridad a estos factores al reconocer áreas de alto riesgo y organizar el mantenimiento de infraestructura crítica. Sin embargo, la efectividad de estas acciones se basa en gran parte en la cooperación entre instituciones, la distribución de recursos y la implicación de la comunidad en la fase de prevención.

Resulta importante identificar que el peligro de incendios forestales está fuertemente vinculado a elementos humanos, dado que el 99% de los fuegos en Chile tienen orígenes antropogénicos, de acuerdo con investigaciones de la Universidad de Chile. Este detalle subraya la relevancia de campañas educativas y de concienciación que promuevan conductas responsables en la gestión del fuego, particularmente en áreas de interfaz entre ciudades y pueblos. Las comunidades informadas y equipadas poseen una mayor capacidad

de reacción, lo cual es vital en la prevención y manejo de incendios. Autores como Blaikie (1994) enfatizan que la vulnerabilidad de una comunidad se intensifica cuando hay fallos en la planificación territorial y en la formación de la población, por lo que un enfoque holístico de gestión del riesgo debe tratar estos elementos.

La capacidad de resistencia de la comunidad es otro elemento esencial en la fase de prevención. Cutter (2008) sostiene que la habilidad de las comunidades para adaptarse y recuperarse es crucial para reducir los daños en caso de un desastre. En Chile, el Programa de la ONU para el Desarrollo (PNUD) indica que más del 40% de los hogares en áreas de interfase urbana-rural se encuentran en zonas de alto peligro de incendio, lo que incrementa su vulnerabilidad. Para abordar esta situación, es crucial robustecer los programas preventivos, que contemplen formación en rutas de evacuación, planes de contingencia y ejercicios de simulación. Igualmente, la inversión en tecnología para la identificación precoz y la vigilancia de incendios es fundamental para poder prevenir estos fenómenos.

La estrategia de prevención debe ser abordada desde una perspectiva multisectorial, donde tanto las autoridades como las comunidades tengan un rol activo. Al invertir en medidas preventivas y fortalecer la resiliencia comunitaria, Chile puede avanzar hacia un modelo de gestión de riesgos más eficiente y sostenible, protegiendo sus recursos naturales y garantizando la seguridad de su población frente a la creciente amenaza de los incendios forestales.

Capítulo 1: Marco teórico referencial

1. Gestión de riesgos de desastres (GRD)

1.1. Introducción al concepto

La Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) es un proceso integral cuyo objetivo principal es identificar, analizar y reducir los riesgos asociados a desastres naturales. Este enfoque tiene como finalidad disminuir la vulnerabilidad de las comunidades y mitigar el impacto de los desastres. De acuerdo con la normativa, la GRD se define como "el proceso continuo de carácter social, profesional, técnico y científico de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas, regulaciones, instrumentos, estándares, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres, con el propósito de evitar la generación de nuevos riesgos de desastres, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual".

La GRD se basa en varios enfoques, teorías y conceptos que contribuyen a su definición con dimensiones sociales, económicas y ambientales, posibilitando un análisis integral de los desastres. Este procedimiento incluye un conjunto de tácticas, políticas y acciones diseñadas para prevenir, mitigar y responder de manera oportuna ante situaciones de catástrofe, garantizando la protección de la vida humana, la flora y fauna, además de los recursos materiales. Sumado a lo anterior, la gestión de estos riesgos repercute directamente en la estabilidad económica y social de las comunidades perjudicadas.

Pese a los intentos de aplicar estrategias para minimizar riesgos, elementos como el cambio climático han intensificado la frecuencia y gravedad de los desastres, lo que ha vuelto aún más esencial la puesta en marcha de estas herramientas. La GRD se centra en la disminución de las vulnerabilidades y en la puesta en marcha de estrategias que anticipen y reduzcan los impactos negativos de los desastres. En este contexto, la interrelación entre naciones para intercambiar conocimientos sobre la administración de catástrofes resulta fundamental, ya que facilita la formación de sociedades más seguras y sustentables.

La colaboración internacional y el aprendizaje recíproco son esenciales para potenciar la habilidad mundial para manejar catástrofes y sus consecuencias a escala global, reforzando la capacidad de resistencia colectiva frente a circunstancias de crisis.

1.2. Teorías y Enfoques en la Gestión de Riesgos de Desastres:

Como se describió previamente, la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) es un proceso integral que tiene como objetivo disminuir la vulnerabilidad, evitar los efectos adversos de los desastres y atenuar sus efectos. Este principio se enriquece con varias teorías y perspectivas que proporcionan un entendimiento más detallado de cómo manejar el riesgo, lo cual resulta crucial para prevenir incendios forestales. A continuación, se vinculan las teorías fundamentales, situándose en el contexto de la gestión de desastres y vinculando aquello con la prevención de incendios forestales, haciendo referencias a documentos oficiales de los autores pertinentes.

I. Teoría del Ciclo de Desastres (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction):

La Teoría del Ciclo de Desastres, introducida por el Sendai Framework (también conocido como Marco de Sendai) para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015 - 2030), presenta el riesgo como un proceso continuo compuesto por varias fases: Prevención, Preparación, Respuesta y Recuperación. De acuerdo con este marco, estas etapas deben ser tratadas de forma conjunta, asegurando una administración proactiva y no meramente reactiva. El Sendai Framework subraya la relevancia de la prevención y la preparación como componentes esenciales para disminuir el efecto de los desastres (UNDRR, 2015). Esta estructura resulta beneficiosa en el ámbito de los incendios forestales, ya que se centra en disminuir la posibilidad de que suceda el desastre a través de tácticas preventivas y en optimizar la reacción frente a sucesos previamente sucedidos.

II. Modelo de Riesgo de Gilbert White:

Gilbert White, pionero en la gestión de riesgos, subrayó que los riesgos no son solo el resultado de fenómenos naturales, sino también de las decisiones humanas. En su perspectiva, White resaltó la relevancia de la organización del uso del suelo y de la adaptación de la comunidad a su entorno para disminuir el riesgo. De acuerdo con White (1973), numerosas pérdidas provocadas por catástrofes naturales pueden prevenirse mediante una administración más eficiente del territorio y la educación preventiva.

Este método conlleva significativas consecuencias para la prevención de incendios forestales, debido a que requiere que las políticas tomen en cuenta la distribución de las comunidades en zonas de alto riesgo y qué prácticas de aprovechamiento del suelo son más sustentables para disminuir las probabilidades de un desastre.

III. Enfoque de la Vulnerabilidad (Blaikie):

El enfoque de la vulnerabilidad, propuesto por Blaikie en su obra "At Risk" (1994), sostiene que el riesgo de desastres está profundamente influenciado por factores sociales, económicos y políticos. Blaikie sostiene que la vulnerabilidad es resultado de una mezcla de factores estructurales que predisponen a las comunidades a ser más impactadas por catástrofes, como la inequidad social, la escasez de acceso a recursos y la pobreza. De acuerdo con lo que expone el autor, las comunidades más desprotegidas tienen menos habilidades para lidiar con los desastres, lo que intensifica sus efectos.

Este método es importante en el estudio de incendios forestales, dado que las comunidades en áreas rurales o periféricas suelen disponer de menos medios para evitar o atenuar el efecto de los incendios. Es por esto por lo que las políticas públicas requieren un enfoque específico en la reducción de las vulnerabilidades estructurales para mejorar la resiliencia de las comunidades por medio de campañas de concientización.

IV. Teoría de la Resiliencia (Holling):

La Teoría de la Resiliencia, planteada por Holling, se centra en la habilidad de los sistemas, ya sean naturales o sociales, para asimilar alteraciones y reestructurarse eficientemente tras un desastre. De acuerdo con Holling (1973), la resiliencia alude a la habilidad de los sistemas de aprender de las alteraciones y ajustarse a nuevas situaciones, lo que resulta vital para la administración de catástrofes y la adaptación ante sucesos futuros.

Dentro del marco de los incendios forestales, la resiliencia se refleja en la habilidad de las comunidades y ecosistemas para superar los incendios, además de extraer lecciones de las vivencias anteriores para optimizar la preparación frente a desastres futuros. Es fundamental potenciar la resiliencia para promover una cultura de prevención y adaptabilidad.

V. Enfoque de Gestión Integrada (Mastrorillo):

Según Mastrorillo (2003), el enfoque de gestión integrada argumenta que la gestión de riesgos es un proceso constante que engloba a diversos actores y sectores. Esta perspectiva enfatiza la importancia de una cooperación interdisciplinaria, donde comunidades, gobiernos y entidades no gubernamentales colaboren de forma conjunta para enfrentar los riesgos de forma sostenida en el tiempo. De acuerdo con Mastrorillo, el trabajo en equipo y la implicación de la comunidad son fundamentales para la ejecución exitosa de políticas de administración del riesgo.

Dentro del marco de los incendios forestales, este método requiere una cooperación estrecha entre CONAF, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), SENAPRED, las autoridades locales y las comunidades con el fin de elaborar estrategias de prevención y respuestas rápidas frente a los incendios.

VI: Teoría de la Complejidad (Wilkinson):

De acuerdo con Wilkinson (2017), la Teoría de la Complejidad argumenta que los desastres son el producto de las interrelaciones complejas entre elementos sociales, económicos y naturales. Esta teoría subraya la importancia de que la gestión de riesgos sea versátil, ajustándose de manera constante a las fluctuaciones tanto sociales como ambientales. Según este método, la gestión de incendios forestales debe tener la capacidad de adaptarse a los cambios climáticos y a las demandas locales.

Este método evidencia la necesidad de adaptabilidad de las políticas públicas ante catástrofes inesperadas como los incendios forestales, ya que posibilita que las tácticas se modifiquen en función de las amenazas emergentes.

VII. Perspectiva de Derechos Humanos (Asha Hans):

El enfoque de Derechos Humanos propuesto por Asha Hans (2008) sugiere que la gestión de riesgos de desastres debe estar en consonancia con los principios esenciales de los derechos humanos, asegurando la protección de las personas, en particular las comunidades en situación de vulnerabilidad, frente a los desastres. Hans sostiene que las políticas deben reconocer el derecho a la protección ante catástrofes y promover la implicación activa de las comunidades en las decisiones vinculadas a la administración del riesgo.

Para los incendios forestales, este método resalta la importancia de salvaguardar a las comunidades en situación de vulnerabilidad, asegurando su implicación directa en las decisiones de prevención y respuesta.

Como conclusión, estas teorías y enfoques abordados ofrecen un sólido marco teórico para comprender la Gestión de Riesgos de Desastres, particularmente en el escenario de los incendios forestales. Al integrar estas teorías, se puede obtener una perspectiva holística que incluye los elementos sociales, económicos, ambientales y políticos de la gestión del riesgo, lo que resulta crucial para entender el escenario y elaborar estrategias de prevención más eficaces y ajustadas a las demandas locales y globales.

1.3. Definición y Principios Generales:

El sistema nacional de prevención y respuesta a catástrofes establece una estructura moderna y eficiente para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), reemplazando a la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI) con el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Este sistema integra a entidades públicas y privadas, cada una con responsabilidades específicas en las diferentes etapas del ciclo del riesgo de desastres.

La organización del sistema es descentralizada y gradual, comenzando a nivel comunal y extendiéndose hacia los niveles provincial, regional y nacional, con el objetivo de garantizar una gestión efectiva y coordinada en todo el territorio chileno. Además, incorpora regulaciones, políticas, planes, instrumentos y procedimientos que abarcan la totalidad de la Gestión del Riesgo de Desastres, asegurando un enfoque integral y normado para la prevención, respuesta y recuperación.

Según el Artículo 4 de la Ley N°21.346, sobre principios en la GRD, se establecen como principios generales de ordenación del sistema los siguientes elementos:

i. Principio de Prevención: Este principio se centra en identificar y gestionar los factores que contribuyen al riesgo de desastres. El sistema establecido por esta ley debe desarrollar modelos proactivos de gestión del riesgo, involucrando tanto al sector público como al privado en esta tarea.

ii. Principio de Apoyo Mutuo: Este principio establece que todos los elementos del sistema, tanto públicos como privados, así como las comunidades organizadas, deben colaborar y aportar sus habilidades y recursos en las diferentes etapas del ciclo del riesgo de desastres. El objetivo es trabajar juntos para disminuir el riesgo y mitigar sus consecuencias.

iii. Principio de Coordinación: La eficacia en la gestión del riesgo de desastres depende de la coordinación entre los diversos componentes del sistema en todos los niveles. Se requiere un compromiso firme por parte de los organismos del Estado, tanto del ámbito ejecutivo como legislativo, así como de la sociedad civil, para asegurar que las responsabilidades se articulen de manera complementaria y confiable.

iv. Principio de Transparencia: El sistema debe ser inclusivo y estar orientado a todas las etapas del ciclo de riesgo de desastres, facilitando el intercambio de información y datos entre

sus integrantes. Esta información debe ser accesible, actualizada y comprensible, sustentada en la ciencia y enriquecida con conocimientos tradicionales. Además, se debe fomentar el entendimiento de los instrumentos de gestión y protocolos establecidos.

v. Principio de Participación: Es esencial que el sistema reconozca y promueva la implicación de la sociedad civil organizada, incluyendo a voluntarios, en el proceso de gestión del riesgo de desastres, asegurando que sus voces y contribuciones sean valoradas y consideradas.

vi. Principio de Escalabilidad: Este principio implica la movilización gradual de capacidades humanas, técnicas y materiales a lo largo de diferentes niveles, desde el local hasta el internacional, para atender adecuadamente las necesidades que surjan en cada fase del ciclo del riesgo de desastres.

vii. Principio de Oportunidad: Las instituciones, tanto públicas como privadas, deben actuar de manera oportuna en cada fase del ciclo de riesgo de desastres, cumpliendo con las responsabilidades que les corresponden y asegurando una respuesta efectiva en el momento adecuado.

1.4. Ciclo de la Gestión de Riesgos

El ciclo de gestión de riesgos es un proceso integral y dinámico que busca reducir los impactos de desastres, a través de una planificación continua que abarca desde la identificación de riesgos hasta la recuperación tras un desastre. Este ciclo incluye etapas clave como la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación, las cuales deben ser coordinadas de manera efectiva entre las distintas instituciones y actores involucrados. En el contexto de los incendios forestales, este ciclo se convierte en una herramienta esencial para reducir las vulnerabilidades y aumentar la resiliencia de las comunidades, garantizando una respuesta oportuna y eficiente ante situaciones de emergencia.

1. Prevención: Son las acciones que buscan prevenir y evitar catástrofes o reducir su efecto en el planeta y la sociedad. Esto abarca la organización del manejo del terreno, normativas de edificación y educación pública. Se fundamenta en el ciclo de desastres, resaltando la relevancia de las medidas proactivas.

Cabe destacar que, según la Ley N°21.346, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres en Chile, se reconocen cuatro fases fundamentales en el ciclo del riesgo de desastres: Mitigación, Preparación, Respuesta y Recuperación. Sin embargo,

esta Ley omite de manera explícita la fase de prevención, lo cual es relevante, ya que, en el marco de la gestión de riesgos de desastres, la prevención es una etapa clave para reducir los impactos de los desastres antes de que ocurran. La prevención busca identificar y reducir los factores de riesgo a largo plazo, a través de políticas y acciones preventivas que pueden incluir desde el ordenamiento territorial hasta la educación y concientización de la población.

La exclusión de la prevención de la Ley podría interpretarse como un enfoque orientado a la reacción ante los desastres, más que a la prevención de estos. Sin embargo, las fases de mitigación y preparación, que son consideradas dentro de la legislación, pueden incluir acciones preventivas en un sentido más amplio. La mitigación busca reducir la severidad de los desastres, mientras que la preparación está orientada a mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia. De este modo, aunque la Ley no contemple explícitamente la prevención como fase del ciclo, las medidas preventivas continúan siendo parte esencial de la gestión de riesgos en el país, al estar integradas dentro de las fases de mitigación y preparación.

2. Mitigación: Son aquellas tácticas para minimizar los efectos de catástrofes, tales como la edificación de infraestructuras resistentes y la recuperación de ecosistemas. Incluye las acciones orientadas a disminuir los riesgos actuales, prevenir la aparición de nuevos riesgos y restringir los efectos negativos o perjuicios generados por las catástrofes.

3. Preparación: Corresponde al entrenamiento y planificación para estar preparados y reaccionar de manera eficiente ante la posibilidad de un desastre. Esto abarca ejercicios de simulación, formación de grupos de respuesta e implementación de sistemas de alerta temprana. Significa las habilidades y destrezas que se adquieren para anticipar, reaccionar y recuperarse de manera rápida y eficiente de los efectos de amenazas próximas o emergencias.

3.1. Alerta: Es una etapa de la fase de preparación que incluye un estado de vigilancia y atención constante; simultáneamente, será un estado declarado cuando se alerta la posible y próxima aparición de un suceso adverso, con el objetivo de implementar medidas preventivas y difundirlas.

4. Respuesta: Incorpora y toma en cuenta las decisiones inmediatas que se implementan durante y tras un desastre para salvaguardar vidas y bienes. Esta fase comprende la distribución de recursos, la coordinación de actores, las evacuaciones, una comunicación eficaz y la ayuda humanitaria. Se refiere a las tareas relacionadas con la atención de una

emergencia, que se realizan justo después de que sucedió el suceso. Su meta es preservar vidas, minimizar el efecto en la comunidad impactada y reducir las pérdidas.

5. Recuperación: Se refiere a los procedimientos para recuperar la normalidad después de un desastre, o sea, la restauración de infraestructuras, la edificación y el respaldo a las comunidades perjudicadas. Son medidas que buscan recuperar las condiciones de vida normales a través de las fases de rehabilitación y reconstrucción de la región impactada, y prevenir la repetición de las condiciones de riesgo ya existentes. Así, las fases en la Fase de Recuperación se detallan a continuación:

5.1. Rehabilitación: Consiste en la restauración a corto plazo de los servicios fundamentales y el comienzo de la reparación del perjuicio físico, social, ambiental y económico de la región impactada, durante el periodo de transición que se encuentra entre el final de las acciones de respuesta y el comienzo de las acciones de reconstrucción.

5.2. Reconstrucción: Implica la reparación o sustitución, a medio y largo plazo, de la infraestructura deteriorada, así como la recuperación o mejora de los sistemas productivos. Esta fase no es objeto de esta normativa.

2. Marco Normativo:

El Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) en Chile representa un elemento esencial en la administración de riesgos y la salvaguarda civil de la nación. Su objetivo es coordinar y perfeccionar los esfuerzos de varias instituciones públicas, privadas y comunitarias con el fin de prevenir, atenuar y reaccionar de manera eficiente ante catástrofes naturales y aquellas provocadas por la actividad humana. Este sistema opera en un contexto legal que incluye leyes, políticas, planes y protocolos particulares, con el objetivo de disminuir las vulnerabilidades sociales, económicas y medioambientales ante amenazas como incendios forestales, sismos, tsunamis y otras situaciones de emergencia. Dentro del marco de los incendios forestales, SENAPRED se expresa mediante un conjunto de estrategias y normativas legales que definen responsabilidades precisas, distribuyen recursos y fomentan la colaboración entre instituciones. El marco legal no sólo establece las acciones de emergencia, sino también las acciones preventivas para prevenir la aparición de catástrofes, lo que lo hace un elemento crucial para la administración del riesgo en la nación.

2.1. Ley 21.364 Ley que sustituye la ONEMI por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres

La Ley N° 21.364, promulgada en 2021, establece un cambio significativo en la estructura de la gestión de riesgos de desastres en Chile, al sustituir la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Esta reforma tiene como objetivo fortalecer y modernizar el sistema nacional de gestión de emergencias, incorporando un enfoque más integral y territorial, que permita una respuesta más eficiente y coordinada frente a desastres de diversa índole, incluyendo incendios forestales, terremotos y otros eventos naturales.

Uno de los aspectos clave de la nueva Ley es su énfasis en la prevención, que se convierte en una prioridad dentro del sistema de gestión de riesgos. Además, se establece un sistema de alerta temprana, para anticipar situaciones de emergencia y permitir una respuesta más rápida y efectiva. También promueve la descentralización, asegurando que los gobiernos locales y regionales tengan un papel más activo en la gestión de riesgos, adaptando las estrategias a las características y necesidades de cada territorio.

2.2. Entidades que integran el Sistema

El Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) está compuesto por una amplia red de entidades públicas y privadas con competencias específicas en la gestión del riesgo de desastres. Su estructura está diseñada para operar en diversos niveles, desde el comunal hasta el nacional, y abarca todas las fases del ciclo de los desastres: prevención, preparación, respuesta y recuperación. A continuación, se describen las principales entidades que integran el SENAPRED, sus roles y la importancia de la colaboración interinstitucional para una gestión integral del riesgo de desastres.

I. Ministerio del Interior y Seguridad Pública: Es la institución responsable de la coordinación nacional en materia de emergencias y desastres en Chile. SENAPRED, dependiente de este ministerio, se encarga de gestionar la prevención, preparación, respuesta y recuperación ante emergencias. A través de SENAPRED, el ministerio articula recursos y acciones entre el Gobierno Central, las regiones y comunidades locales. Juntos buscan reducir riesgos y proteger a la población frente a catástrofes.

II. Corporación Nacional Forestal (CONAF): Esta entidad tiene un papel preeminente en la prevención y control de incendios forestales, liderando el Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales. CONAF también colabora estrechamente con SENAPRED

y otros actores relevantes para implementar medidas de gestión del riesgo relacionadas con los incendios.

III. Ministerio de Salud: Encargado de la atención de emergencias sanitarias durante desastres, como la provisión de servicios médicos y la coordinación de la evacuación de personas afectadas. La respuesta ante epidemias o brotes sanitarios también está dentro de sus competencias.

IV. Ministerio de Obras Públicas (MOP): Este ministerio juega un rol clave en la infraestructura y la rehabilitación post-desastre, principalmente en lo relativo a la reparación de daños en caminos, puentes y otras obras de infraestructura crítica. A su vez, compromete múltiples acciones en estrategias de SENAPRED y en cada etapa del ciclo de GRD.

V. Carabineros de Chile y Policía de Investigaciones (PDI): Ambas fuerzas de orden y seguridad son fundamentales en la vigilancia y el control del orden público, especialmente en situaciones de emergencia. Durante desastres, también participan en las labores de evacuación y seguridad de las zonas afectadas.

VI. Cuerpo de Bomberos de Chile: Una de las entidades fundamentales en la respuesta a emergencias, especialmente en los incendios forestales y urbanos. Su organización descentralizada permite una respuesta rápida y eficiente a nivel local.

VII. Red de Radioaficionados: Una de las incorporaciones más recientes al sistema es la Red de Radioaficionados, que forma parte del Sistema Nacional de Comunicaciones. Esta red es esencial durante las emergencias, cuando las infraestructuras de comunicación tradicionales pueden verse comprometidas. Los radioaficionados proporcionan apoyo en la transmisión de mensajes y en la coordinación entre diversas entidades en tiempo real.

VIII. Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y Organismos Internacionales: Las ONGs y organismos internacionales colaboran en la respuesta humanitaria, especialmente en la entrega de ayuda y asistencia a las comunidades afectadas por los desastres. Organismos como la Cruz Roja y otros actores internacionales pueden ser activados para proporcionar recursos y experiencia en situaciones de emergencia.

IX. Gobiernos Regionales y Locales: La gestión descentralizada del SENAPRED implica que cada región y comuna tenga una participación activa en la planificación y respuesta ante desastres. Los gobiernos locales, a través de las Direcciones de Emergencias y otros departamentos, son responsables de implementar medidas preventivas y de preparación adaptadas a las realidades locales.

X. Empresas Privadas y Sociedad Civil: En los últimos años, el sector privado ha jugado un rol cada vez más relevante en la gestión del riesgo de desastres, particularmente en la provisión de recursos materiales, equipos y tecnología avanzada. Además, la sociedad civil es un actor fundamental en la sensibilización, educación y participación en las actividades de prevención.

Este conjunto de entidades opera bajo un marco normativo que incluye leyes, políticas, planes y procedimientos estandarizados, diseñados para maximizar la eficiencia y eficacia de las acciones de prevención, mitigación, respuesta y recuperación. El Plan Nacional de Emergencias, por ejemplo, regula la coordinación interinstitucional y establece los roles específicos de cada actor dentro del sistema, permitiendo una respuesta organizada y fluida en situaciones de crisis.

La integración de estos actores no solo facilita una respuesta más eficiente y coordinada, sino que también permite compartir recursos y conocimientos, cruciales en un contexto de emergencia. Además, la cooperación internacional es parte del sistema, con acuerdos que permiten el intercambio de recursos y experiencias con otros países en la gestión de desastres.

2.3. Conceptos definidos por Ley

En el marco del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) y en la legislación chilena relacionada con la gestión del riesgo de desastres, se han definido una serie de conceptos fundamentales para comprender el funcionamiento y los mecanismos del sistema. Estos términos, establecidos principalmente en la Ley N° 16.282, Ley N° 20.720 y otros documentos normativos relacionados, son esenciales para desarrollar políticas y acciones coherentes y efectivas en la gestión de riesgos y desastres.

I. Amenaza: Según la Ley N° 20.720 sobre "Gestión del Riesgo de Desastres", se define como un "fenómeno de origen natural, biológico o humano, que puede ocasionar pérdidas, daños o trastornos a las personas, infraestructura, servicios, modos de vida o medio ambiente" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 2). Este concepto es clave en la identificación de posibles riesgos y en la elaboración de medidas preventivas y de respuesta, dada la capacidad de estas amenazas para generar impactos en diversos ámbitos de la sociedad y el entorno.

II. Emergencia: La Ley N° 16.282 de Protección Civil de Chile define una emergencia como "un evento, o la inminencia de un evento, que altere el funcionamiento de una comunidad debido a la manifestación de una amenaza de origen natural, biológico o causada por el humano, que pueda provocar o cause pérdidas, impactos humanos, materiales, económicos

o ambientales" (Ley N° 16.282, 1965, artículo 3). Las emergencias requieren una actuación rápida y coordinada para mitigar los efectos inmediatos y evitar que se conviertan en desastres de mayor escala.

III. Niveles de Emergencia: La legislación también establece distintos niveles de emergencia basados en la magnitud del evento y la capacidad de respuesta de las autoridades locales. Según la Ley N° 20.720, estos niveles incluyen la emergencia menor, emergencia mayor, desastre y catástrofe. El concepto de emergencia menor hace referencia a una situación cuyo nivel de afectación puede ser gestionado con capacidades comunales, mientras que la emergencia mayor requiere la intervención de capacidades regionales (Ley N° 20.720, 2014, artículo 4).

IV. Desastre: Un desastre es definido en la Ley N° 20.720 como "una situación con un nivel de afectación e impacto que no permite ser gestionada con capacidades regionales, y requiere refuerzos o apoyos desde otras zonas del país, a través de una coordinación de nivel nacional" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 5). Los desastres exceden las capacidades locales o regionales y demandan una respuesta más amplia que involucra recursos nacionales.

V. Catástrofe: De acuerdo con la Ley N° 20.720, "una catástrofe es una situación con un nivel de afectación e impacto que requiere de asistencia internacional, como apoyo a las capacidades del país, a través de una coordinación de nivel nacional" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 6). Este concepto resalta la necesidad de cooperación internacional cuando los desastres superan las capacidades nacionales.

VI. Gestión del Riesgo de Desastres: La Ley N° 20.720 también define la "Gestión del Riesgo de Desastres" como un "proceso continuo de carácter social, profesional, técnico y científico de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas, regulaciones, instrumentos, estándares, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 2). Este proceso es esencial para construir una estrategia integral que no solo se enfoque en la respuesta a desastres, sino también en su prevención y mitigación.

VII. Reducción del Riesgo de Desastres: La reducción del riesgo de desastres es definida como "la actividad orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres, la reducción de los riesgos de desastres existentes y a la gestión del riesgo" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 2). Esta actividad busca reducir la exposición a los riesgos, así como los impactos que estos pueden causar, y se fundamenta en la implementación de medidas preventivas, educativas y de planificación.

VIII. Vulnerabilidad: En relación con la vulnerabilidad, la Ley N° 20.720 describe este concepto como "aquellas condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, institucionales, económicos o ambientales que aumentan la probabilidad de que una persona, una comunidad, los bienes, infraestructuras o servicios se vean amenazados por un desastre" (Ley N° 20.720, 2014, artículo 2). La vulnerabilidad es un concepto central, ya que determina cuán expuesta está una población ante los riesgos, y permite identificar las medidas necesarias para reducir esta exposición y mejorar la resiliencia.

2.4. Características del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)

SENAPRED se define como una entidad pública descentralizada que tiene como misión fundamental la gestión integral de los riesgos de desastres en Chile. Este Servicio, con personalidad jurídica y patrimonio propio, se encuentra bajo la supervisión del Presidente de la República a través del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, y su coordinación está a cargo de la Subsecretaría del Interior. SENAPRED es el responsable de asesorar, coordinar, organizar, planificar y supervisar todas las actividades relacionadas con la prevención, mitigación y respuesta a los desastres, alineándose con la política nacional de reducción del riesgo de desastres. Las autoridades del servicio son designadas mediante el sistema de Alta Dirección Pública, lo que garantiza un proceso de selección transparente y basado en méritos, contribuyendo a la eficiencia en la gestión del riesgo (Ley N° 20.720, 2014).

Dentro de las funciones del SENAPRED, los Comités para la Gestión del Riesgo de Desastres ocupan un lugar central. Estos comités se constituyen de acuerdo con el nivel de emergencia en las zonas geográficas afectadas, lo que permite una respuesta ajustada y específica a las características del desastre. Los comités actúan en las fases de respuesta y recuperación, garantizando que las acciones se desarrollen de manera eficiente y coordinada a nivel nacional, regional, provincial y comunal. Su constitución depende de la magnitud de la emergencia, lo que asegura que cada fase del ciclo de gestión del riesgo se maneje con los recursos adecuados. Además, la coordinación con las Fuerzas Armadas es una de las disposiciones fundamentales, para asegurar que se cuente con la capacidad de respuesta necesaria frente a desastres de gran magnitud (Ley N° 20.720, 2014).

La Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres constituye el marco orientador que permite que todas las acciones y decisiones políticas en relación con el riesgo de desastres estén alineadas con una visión integral. El SENAPRED tiene el mandato de elaborar esta política, que debe ser presentada al Presidente de la República para su aprobación. En este contexto, se requiere que los órganos de la Administración del Estado

que estén involucrados en la gestión del riesgo de desastres desarrollen un Plan Sectorial que implemente las directrices de la política en sus respectivos sectores. Este enfoque garantiza que todas las áreas del gobierno trabajen de manera conjunta y coordinada, alineando los esfuerzos para reducir el riesgo de desastres de forma eficaz y sostenible (Ley N° 20.720, 2014).

Para implementar una gestión eficaz del riesgo, el SENAPRED utiliza herramientas como los “Mapas de Amenazas” y los “Mapas de Riesgo”. Los Mapas de Amenazas identifican las áreas que están expuestas a los efectos de fenómenos naturales o provocados por el ser humano. Estos mapas son esenciales para planificar la gestión del riesgo en zonas vulnerables. Los Mapas de Riesgo, por su parte, permiten representar gráficamente los escenarios potenciales de riesgo, considerando factores como la intensidad de las amenazas y la vulnerabilidad de las comunidades afectadas. Ambos instrumentos son fundamentales para la toma de decisiones en la gestión preventiva y la planificación de las respuestas a desastres. Su elaboración es responsabilidad del SENAPRED, que trabaja en coordinación con el Gobierno Regional, las municipalidades y otros organismos técnicos para asegurar que la información sea precisa y útil para la implementación de estrategias de reducción del riesgo (Ley N° 20.720, 2014).

El SENAPRED tiene la facultad de proponer nuevos instrumentos de gestión al Comité Nacional para su aprobación. Esto asegura que la gestión del riesgo de desastres se mantenga actualizada, incorporando avances científicos y tecnológicos, lo que resulta fundamental para la efectividad de la respuesta ante desastres. El enfoque constante de innovación y mejora garantiza que las herramientas de gestión estén siempre alineadas con los nuevos desafíos que puedan surgir en la gestión de riesgos. Esto permite una adaptación dinámica y flexible a las necesidades del contexto nacional y global (Ley N° 20.720, 2014).

El Sistema de Alerta Temprana es un componente esencial del sistema de gestión del riesgo, ya que permite generar y difundir alertas oportunas y significativas sobre posibles amenazas. Este sistema asegura que las comunidades y organizaciones expuestas a riesgos naturales puedan reaccionar con tiempo suficiente para minimizar los efectos de los desastres. La alerta temprana está diseñada para ser comprensible y accesible, garantizando que las personas que viven en áreas vulnerables puedan tomar las medidas adecuadas para protegerse. Su implementación efectiva es clave para reducir las consecuencias de las amenazas, haciendo que la comunidad se prepare adecuadamente antes de que el desastre ocurra (Ley N° 20.720, 2014).

El Programa de Gestión del Riesgo de Desastres tiene como objetivo financiar la ejecución de los instrumentos y políticas necesarias para la reducción del riesgo de desastres. Este programa financia tanto la prevención como la respuesta, apoyando la implementación de proyectos que mejoren la capacidad del país para enfrentar desastres y reducir sus impactos. El programa es una pieza clave para garantizar que los recursos sean asignados de manera adecuada y oportuna, permitiendo la ejecución efectiva de la estrategia nacional de gestión del riesgo de desastres (Ley N° 20.720, 2014).

2.5. Características del Grupo Estratégico para la Prevención y Respuesta ante Incendios Forestales (GEPRIF):

El Grupo Estratégico para la Prevención y Respuesta ante Incendios Forestales (GEPRIF) en Chile es una instancia colaborativa conformada por diversas entidades gubernamentales y expertos, creada con el objetivo de mejorar la coordinación y efectividad en la gestión de incendios forestales en el país. El GEPRIF busca, principalmente, fortalecer la prevención y respuesta frente a incendios a través de un trabajo intersectorial que involucra a organismos como la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), y autoridades regionales y municipales.

El GEPRIF reúne a múltiples actores para crear planes y estrategias que integren todos los recursos y capacidades de los organismos participantes. Este enfoque permite una acción rápida y coherente tanto en la prevención como en la respuesta a incendios.

El grupo pone un gran énfasis en la prevención, impulsando acciones de educación y concientización en comunidades en riesgo, además de implementar mejoras en la gestión del territorio, como la creación de cortafuegos y la regulación de construcciones en zonas de interfaz urbano-forestal.

GEPRIF trabaja en fortalecer las capacidades de los gobiernos locales para enfrentar incendios de forma autónoma y eficaz. Esto incluye la capacitación de personal municipal y regional en gestión de incendios, la creación de planes de emergencia locales y el apoyo en infraestructura y recursos.

El grupo fomenta la implementación de tecnología avanzada, como sistemas de monitoreo satelital y drones, para detectar incendios en etapas tempranas y así facilitar una rápida respuesta. Esto también incluye el uso de estaciones meteorológicas para evaluar el riesgo de incendios en función de las condiciones climáticas locales. Además, establece protocolos claros para la respuesta a incendios, en los que se detallan los roles y responsabilidades de

cada institución en caso de una emergencia. Esto ayuda a evitar la duplicación de esfuerzos y asegura una utilización eficiente de los recursos disponibles, especialmente durante la temporada de incendios, cuando la demanda sobre estos recursos suele ser elevada.

I. Importancia:

El GEPRIF tiene una importancia crucial en Chile, un país con una alta vulnerabilidad a incendios forestales debido a su geografía y clima, especialmente en regiones como Valparaíso, Biobío y La Araucanía. Los incendios forestales en Chile han causado pérdidas económicas, ambientales y humanas significativas. Por ejemplo, el gran incendio de 2017 dejó vastas áreas destruidas y un alto costo económico que evidenció la urgencia de una estrategia coordinada de prevención y respuesta.

Al mejorar la coordinación entre organismos y fortalecer la prevención, el GEPRIF reduce la probabilidad de que los incendios forestales resulten en pérdidas humanas y materiales. La rápida respuesta y la detección temprana son factores que minimizan el alcance de los daños.

Chile alberga importantes ecosistemas forestales que son críticos tanto para la biodiversidad como para la regulación del clima y la prevención de la erosión. Al prevenir incendios o contenerlos rápidamente, el GEPRIF contribuye a la protección de estos ecosistemas y, con ello, a la preservación de la biodiversidad del país.

A través de campañas de concientización y capacitación, el GEPRIF promueve prácticas de prevención de incendios entre las comunidades en riesgo. Esto mejora la resiliencia comunitaria, ya que las personas que conocen las medidas de prevención y tienen acceso a planes de emergencia bien establecidos están mejor preparadas para enfrentar incendios y minimizar sus riesgos. Por otro lado, no solo trabaja en la prevención, sino que también asegura que, en caso de que ocurra un incendio, la respuesta sea rápida y eficaz. Esto es esencial en un contexto donde la propagación del fuego puede ser rápida y devastadora. El contar con protocolos de actuación predefinidos y una distribución de responsabilidades clara permite evitar demoras en la respuesta.

3. Prevención de incendios:

La prevención de incendios forestales representa un reto para la época contemporánea, en la que el contexto es crítico y vulnerable. La puesta en marcha de estrategias eficaces resulta en una protección constante a la biodiversidad y a la sociedad, siendo un elemento esencial para obtener este resultado el robustecimiento de las leyes. Esto incluye el incremento y la

intensificación de las sanciones para aquellos que provoquen incendios deliberados y negligentes. Adicionalmente, se comprende la relevancia de promover la educación social acerca de las causas y las repercusiones de los incendios. Por lo tanto, además de fomentar prácticas sustentables, es necesario cooperar con diversas entidades gubernamentales y organizaciones civiles para definir protocolos de acción.

3.1 Estrategias de Prevención de Incendios Forestales

La prevención de incendios posee un enfoque multidimensional, considerando los estudios más recientes en la materia, frente a esto, existen diversos elementos que constituyen la prevención, como, por ejemplo:

I. Gestión de la vegetación: El manejo adecuado de la vegetación es fundamental, ya que es considerado material combustible o combustible vegetal. La eliminación de material seco, creación y mantención de cortafuegos y el uso de quemas controladas resultan ser sumamente efectivas para disminuir la intensidad de la propagación.

II. Tecnología y monitoreo: La detección y prevención de incendios es realizada por medio del monitoreo satelital, lo cual permite la detección de incendios en etapas tempranas, facilitando la respuesta oportuna y previniendo la propagación. A su vez, por medio del uso de drones para vigilancia aérea se ha podido contar con datos en tiempo real de las emergencias sobre áreas que resulten vulnerables.

III. Educación y conciencia pública: Las campañas de concientización y educación para informar a las comunidades sobre las prácticas seguras y la importancia de las acciones de prevención le dan sustento a la teoría de responsabilidad social, ya que se empodera a los ciudadanos por medio del conocimiento para poder reducir la incidencia de incendios que pudieran provocarse debido a desconocimiento o negligencia.

IV. Colaboración interinstitucional: Es necesario que las agencias gubernamentales, no gubernamentales, comunidades locales y entidades internacionales cooperen activamente. Esto, debido a que se ha demostrado que una correcta colaboración interinstitucional y focalización de recursos e información, resultan en eficiencia del gasto público y reducción de esfuerzos.

V. Modelos predictivos: Los modelos predictivos integran diversas variables y datos, como, por ejemplo, climáticos, topográficos y ambientales, permitiendo calcular la probabilidad de

ocurrencia de incendios en determinadas áreas. Se encuentran basados en teorías de sistemas complejos, siendo de crucial importancia para las autoridades a la hora de tomar decisiones y elaborar estrategias preventivas específicas, además de permitir una mejor redirección de recursos.

VI. Políticas y legislación: Un marco normativo sólido que incluya duras penalizaciones para acciones irresponsables resulta fundamental. Es factible en este punto hacer referencia a la teoría de la disuasión, la cual plantea que, frente al aumento de consecuencias, se puede reducir la incidencia. El marco legal actual plantea lo siguiente:

3.2. Sanciones por Incendios Forestales y Uso Imprudente del Fuego:

La legislación chilena establece severas sanciones para quienes causen incendios forestales o bien, hagan uso imprudente del fuego. A continuación, se detalla el contenido de la Ley N° 20.283 donde se encuentran las multas y sanciones para cada uno de los casos en esta materia, así como también, las prohibiciones estipuladas.

La normativa señala que se castigará con presidio mayor en cualquiera de sus grados (de 5 años y un día a 20 años de cárcel) a quien incendie bosques, mieses (sembrados), pastos, montes, cierros (cercos), plantíos o formaciones xerofíticas contempladas en la ley sobre recuperación del bosque nativo (Ley N° 20.283). Estas últimas se definen en esa Ley como especies autóctonas preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII. Se aplicará el mismo rango de penas al que provoque un incendio que afecte gravemente las condiciones de vida animal o vegetal de un área silvestre protegida.

Por otro lado, el empleo del fuego, en contravención a las disposiciones legales y reglamentos que las regulan, siempre que no se produzca un incendio, será castigado con presidio menor en sus grados mínimo a medio (de 61 días a tres años) y multa de once a cincuenta unidades tributarias mensuales (UTM). Pero, el que use fuego para limpiar terrenos infringiendo las disposiciones legales y reglamentarias y a consecuencia de ello destruya bosques, mieses, pastos, montes, cierros, plantíos o formaciones xerofíticas de aquellas definidas en la Ley N° 20.283, es decir, ganado, construcciones u otros bienes pertenecientes a terceros o afectare gravemente el patrimonio forestal del país, será castigado con presidio menor en sus grados medio a máximo (de 541 días a 5 años) y multa de cincuenta a ciento cincuenta unidades tributarias mensuales.

A modo de aclaración, es factible encender fuego en áreas protegidas, pero sólo en lugares autorizados. La normativa señala que está prohibido encender fuego o la utilización de fuentes de calor en las áreas silvestres protegidas en todos aquellos lugares no autorizados y señalizados por la autoridad a cuyo cargo se encuentre la administración de las mismas. Quienes enciendan fuego o cualquier otra fuente de calor en lugares no autorizadas de áreas silvestres protegidas recibirán la pena de presidio menor en su grado mínimo a medio (de 61 días a 3 años) y multa de once a cincuenta unidades tributarias mensuales.

Con respecto a las sanciones para quienes provoquen incendios sin intención, resultan ser las siguientes: El que por mera imprudencia o negligencia en el uso del fuego u otras fuentes de calor en zonas rurales o en terrenos urbanos o semiurbanos destinados al uso público, provoque un incendio sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo (de 541 días a 5 años) y multa de cincuenta a ciento cincuenta unidades tributarias mensuales. Por otro lado, si el incendio se produjera en un área silvestre protegida o se propagará a alguna de ellas, el responsable del uso del fuego u otras fuentes de calor en las zonas y terrenos sufrirá la pena de presidio menor en su grado máximo (3 años y un día a cinco años) y multa de cien a doscientas unidades tributarias mensuales.

3.3. Factores de Riesgo en Incendios Forestales

Existen tres elementos constitutivos del proceso de combustión, denominados "triángulo del fuego", este es un modelo simple que explica los elementos esenciales para que se produzca y mantenga una combustión. Este triángulo está compuesto por tres elementos fundamentales, los cuales son:



I. Combustible: Todo material que libera energía cuando se oxida, usualmente biomasa. Es el material que puede arder o quemarse, como madera, papel, vegetación, carbón o materiales inflamables. El combustible actúa como la "fuente de alimento" para el fuego, proporcionando la materia que se oxida y produce energía en forma de calor y luz.

II. Comburente: Compuesto oxidante, generalmente oxígeno. Es el elemento que permite la combustión, ya que el fuego necesita de una cantidad mínima de oxígeno para sostener la reacción química. En la

atmósfera, el oxígeno se encuentra en aproximadamente un 21%, lo cual es generalmente suficiente para mantener un incendio. Sin oxígeno, la combustión no puede continuar.

III. Energía de activación: Corresponde a las fuentes de calor, que generan la primera chispa. El calor es el factor que inicia la combustión y mantiene la temperatura lo suficientemente alta como para que el fuego continúe. Puede provenir de una chispa, una llama, radiación solar intensa, fricción u otras fuentes. Una vez que el fuego se inicia, el propio calor generado ayuda a sostener la reacción en cadena de la combustión.

Estos tres elementos son necesarios y concurrentes para que un incendio se inicie, lo que muestra que hay importantes oportunidades para gestionar la amenaza, tanto en evitar chispas que puedan actuar como fuentes primarias de calor e iniciar un incendio como en el manejo de la biomasa combustible. Sin embargo, la severidad de los incendios de la última década no puede ser comprendida si solamente nos enfocamos en entender cómo se inicia la combustión.

Para que se produzca un incendio, los tres elementos del triángulo deben estar presentes al mismo tiempo y en las cantidades adecuadas. Si se elimina cualquiera de estos tres elementos, el fuego se extingue, es decir, al reducir o eliminar el material combustible, el fuego pierde su fuente de energía y se apaga. Por otro lado, sin oxígeno, la reacción de combustión no puede continuar, lo cual es la base de métodos como sofocar las llamas con arena, espuma, o mantas ignífugas. Finalmente, al enfriar el material, por ejemplo, con agua, se reduce la temperatura y se evita que el fuego alcance la temperatura necesaria para sostener la combustión.

Para que se ocasionen cualquiera de estos tres elementos, debe existir una interacción de diversos factores de riesgo, donde es factible identificar los siguientes:

3.3.1. Factores que Contribuyen a los Incendios Forestales

I. Factores climáticos:

1. Temperaturas elevadas: Las altas temperaturas aumentan la probabilidad de ignición de materiales combustibles y aceleran la propagación de las llamas. La combinación de calor extremo con vegetación seca crea un entorno altamente vulnerable a incendios forestales, aumentando su intensidad y velocidad de propagación (FAO, 2020).

2. Sequías: Las sequías prolongadas generan una vegetación extremadamente seca, la cual se convierte en un material altamente inflamable. La falta de precipitaciones prolongadas

reduce la capacidad de los suelos para sostener la vegetación verde y saludable, aumentando el riesgo de incendios forestales (CONAF, 2022).

3. Vientos fuertes: Los vientos pueden transportar las brasas a nuevas áreas, facilitando la propagación del fuego. Los vientos intensos también complican las labores de control y extinción del incendio, extendiendo el daño a grandes áreas rápidamente (UNISDR, 2015).

II. Factores ambientales:

1. Tipo de vegetación: La inflamabilidad de las plantas depende de la especie y de su estructura. Las especies de coníferas, debido a su resina y hojas secas, son más propensas a incendiarse que otras especies, como los bosques de hoja ancha, que contienen menor material inflamable (Miller & Gauthier, 2018).

2. Topografía: Las pendientes pronunciadas facilitan la propagación del fuego. Esto se debe a que el calor asciende naturalmente, avivando las llamas en áreas superiores y permitiendo que el fuego se propague más rápido en terrenos inclinados (Peterson, 2016).

3. Humos y materiales combustibles: Materiales secos como hojas, ramas caídas y vegetación muerta aumentan significativamente el riesgo de incendios. Estos elementos actúan como combustibles que mantienen y propagan las llamas, especialmente en épocas de sequía (CONAF, 2022).

III. Factores humanos:

1. Actividades agrícolas y silviculturales: El uso del fuego en la agricultura, como en la quema de desechos agrícolas o la recolección de madera, es una de las principales causas de incendios forestales. Si no se toman precauciones adecuadas, estas actividades pueden generar incendios que se expanden rápidamente (FAO, 2020).

2. Negligencia: Acciones imprudentes como dejar fogatas encendidas, el uso inapropiado de fuegos artificiales o tirar colillas de cigarro sin apagarlas adecuadamente son causas comunes de incendios forestales. La falta de responsabilidad en estos aspectos puede resultar en desastres de gran escala (CONAF, 2022).

3. Urbanización: La expansión de áreas urbanas hacia zonas forestales incrementa la probabilidad de ignición. Las actividades humanas, como la construcción y el uso de electricidad, generan calor que puede iniciar incendios, y la proximidad de viviendas hace que la respuesta ante un incendio sea más complicada (UNISDR, 2015).

IV. Factores socioeconómicos:

1. Pobreza y falta de recursos: Los asentamientos irregulares en áreas de alto riesgo aumentan la exposición a incendios forestales. La falta de educación sobre prácticas seguras y el uso inadecuado del fuego agravan la vulnerabilidad de estas comunidades, que a menudo carecen de los recursos necesarios para prevenir y mitigar incendios (FAO, 2020).

2. Cambio climático: El cambio climático ha incrementado la frecuencia e intensidad de los incendios forestales. Las condiciones más secas y las altas temperaturas asociadas con el calentamiento global proporcionan un terreno más propicio para los incendios, creando un ciclo de retroalimentación negativa que aumenta el riesgo de incendios cada año (Miller & Gauthier, 2018).

V. Factores políticos y de gobernanza:

1. Carencia de políticas de manejo forestal: La falta de políticas claras y efectivas para el manejo adecuado de combustibles forestales y la planificación del uso del suelo aumenta la vulnerabilidad frente a los incendios forestales. El manejo inadecuado de estos recursos naturales dificulta la prevención de incendios y la gestión de los riesgos asociados (CONAF, 2022).

2. Inadecuada capacidad de respuesta: La falta de preparación y la asignación insuficiente de recursos para la respuesta ante incendios puede llevar a una intervención tardía e ineficaz. La ausencia de infraestructura adecuada y la falta de personal capacitado complican la labor de control y extinción de los incendios forestales (UNISDR, 2015).

VI. Factores ecológicos:

1. Ecosistemas alterados: La intervención humana en los ecosistemas ha introducido especies invasoras que alteran las condiciones naturales y pueden aumentar la inflamabilidad de ciertas áreas. Estas especies modifican los patrones de vegetación y contribuyen a un mayor riesgo de incendios (Miller & Gauthier, 2018).

2. Ciclos naturales: Los ciclos naturales de regeneración de los ecosistemas han sido alterados por la intervención humana, lo que afecta la biodiversidad y la resiliencia de los bosques. Este desajuste ecológico genera áreas más vulnerables a incendios forestales, ya que los procesos naturales de recuperación y protección se ven comprometidos (Peterson, 2016).

3.4. Políticas Públicas y Enfoques de Prevención Sobre Incendios Forestales

La prevención y gestión de incendios forestales han cobrado un papel crucial en la elaboración de políticas públicas en Chile, una nación especialmente susceptible a estos desastres debido a su geografía y condiciones meteorológicas. La situación de cambio climático y el incremento de fenómenos extremos ha promovido la elaboración y robustecimiento de marcos jurídicos y estrategias de acción para atenuar las consecuencias de los incendios forestales y disminuir su efecto en la biodiversidad, la economía y la protección de las comunidades. Este capítulo trata los enfoques y políticas más relevantes que se han establecido en Chile en este campo, especificando elementos regulatorios, tecnológicos y de coordinación interinstitucional que establecen la estrategia vigente de manejo de incendios forestales.

I. Ley de Protección de Bosques Nativos y Fomento Forestal

La Ley N° 20.283, promulgada en 2008, constituye la base normativa para la protección de los bosques nativos en Chile. Esta Ley tiene como objetivo regular la conservación, recuperación y manejo sustentable de los bosques nativos y la vegetación xerofítica, así como promover el desarrollo forestal con énfasis en la sostenibilidad (Ministerio de Agricultura, 2008). Además, la Ley establece medidas específicas para la prevención y combate de incendios forestales, incluyendo sanciones para quienes causen incendios de forma negligente o intencional en áreas de bosque nativo. A través de incentivos financieros y programas de reforestación, la Ley N° 20.283 busca restaurar ecosistemas degradados, reduciendo la vulnerabilidad de estas áreas frente a incendios.

Entre las disposiciones de esta Ley, se establece que cualquier acción de uso del suelo en zonas forestales debe ser evaluada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), organismo encargado de supervisar el cumplimiento de los planes de manejo de bosques (Ministerio de Agricultura, 2008). La importancia de esta Ley radica en que incorpora la visión de manejo integrado del territorio y reconoce la función protectora de los bosques para mitigar riesgos ambientales, como la erosión del suelo y el cambio climático, aspectos que son factores de riesgo indirectos para la proliferación de incendios.

II. Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales

Desarrollado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el “Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales” busca reducir la ocurrencia de incendios y mitigar sus

efectos en zonas de alto riesgo mediante una estrategia que combina prevención, detección y control del fuego (CONAF, 2022). Este plan se evalúa y renueva cada año, ajustándose a las variaciones en el clima y a la vulnerabilidad de las zonas forestales. Entre sus metas primordiales se incluyen la disminución de las zonas impactadas, el robustecimiento de la infraestructura de detección y control, y la colaboración con las comunidades locales para elaborar planes de prevención y respuesta anticipada.

En este contexto, CONAF pone en marcha acciones como la instalación de cortafuegos, la puesta en marcha de estaciones de vigilancia y la utilización de torres de observación. Adicionalmente, se han implementado programas de formación para las brigadas forestales, que desempeñan un papel crucial en la intervención y manejo rápido de incendios. Además, el plan incluye acciones de concienciación pública para incluir a la comunidad en la prevención, resaltando campañas como "Cuidemos Nuestros Bosques", que fomentan la responsabilidad de los ciudadanos en la disminución de riesgos.

III. European Forest Fire Information System (EFFIS)

Aunque el EFFIS es un instrumento europeo, su eficacia y alcance trascienden el continente su continente, ofreciendo información y métodos que han sido de gran importancia para naciones como Chile. EFFIS, creado por la Unión Europea, facilita la supervisión y valoración del riesgo de incendios mediante mapas y datos satelitales, proporcionando datos en tiempo real acerca de la situación de incendios en curso, el peligro de incendios y los efectos en el medio ambiente (San Miguel Ayanz, 2020). Chile ha ajustado algunas técnicas y herramientas tecnológicas parecidas, inspiradas en EFFIS, con el objetivo de optimizar su sistema de alerta precoz y seguimiento. La oportunidad de analizar las condiciones del entorno y prever la temporada de incendios, brinda a las autoridades de Chile la capacidad de diseñar de manera más efectiva su estrategia de intervención y perfeccionar su implementación.

IV. Sistema de monitoreo y alerta temprana

El "Sistema de Monitoreo y Alerta Temprana" en Chile representa un progreso tecnológico esencial para prevenir incendios forestales, empleando recursos como imágenes por satélite, drones y estaciones meteorológicas para supervisar factores de riesgo. Este sistema facilita una identificación precoz, potenciando la habilidad de reacción y perfeccionando los recursos asignados a la lucha contra el fuego (CONAF, 2021). La información recolectada en tiempo real permite la evaluación de factores climáticos como la temperatura, la humedad y la velocidad del viento, que son cruciales para la propagación de incendios.

En este escenario, la adopción de tecnologías emergentes ha contado con el apoyo de programas internacionales de cooperación en administración de riesgos, permitiendo a Chile integrar sistemas más sofisticados. Por ejemplo, la utilización de drones facilita el acceso a zonas remotas y la captura de imágenes de gran exactitud, contribuyendo a la elaboración de estrategias de contención.

IV. Campañas de sensibilización pública

Las campañas de sensibilización pública son un componente esencial para prevenir incendios en los bosques. En Chile, proyectos como "Cuidemos Nuestros Bosques" tienen como objetivo instruir a la población acerca de medidas seguras y responsables en la gestión del fuego, particularmente en áreas de alto riesgo. Estas campañas están orientadas a diferentes públicos, desde alumnos hasta comunidades rurales, tratando asuntos como la prevención de incendios agrícolas, la utilización segura del fuego en zonas de camping y la relevancia de informar a las autoridades si se percibe humo o fuego en zonas forestales (CONAF, 2021). Las investigaciones han evidenciado que las campañas de concienciación son eficaces para disminuir la cantidad de incendios causados por descuido humano, dado que promueven una cultura de prevención y responsabilidad ambiental.

4. Marco Internacional:

4.1. Estrategias Internacionales en la Prevención de Incendios Forestales:

Con el agravamiento del cambio climático y la intensificación de la urbanización, la prevención de incendios forestales se transforma en un reto mundial que demanda una estrategia robusta, eficaz y cooperativa. Por esta razón, varios países han adoptado con el paso del tiempo un enfoque innovador y, simultáneamente, sustentable. Estas tácticas incluyen aspectos como la instrucción y la sensibilización de la sociedad, en particular de las comunidades locales. En cuanto a estrategias internacionales, es imprescindible destacar el progreso tecnológico en el ámbito de la prevención, donde este progreso ha posibilitado la formación y uso de sistemas de vigilancia y detección precoz de desastres y emergencias, lo que simplifica la detección de incendios en sus fases iniciales.

En este contexto, la colaboración internacional es crucial, pues fomenta la instauración de convenios que faciliten la transferencia de recursos y saberes entre naciones. Se resalta la perspectiva multidimensional en la estrategia de cooperación internacional, donde el objetivo es proteger el ecosistema y prevenir. Algunas tácticas internacionales incluyen:

I. Educación y sensibilización pública:

Una de las estrategias clave de la colaboración internacional es la instrucción y sensibilización pública acerca de la prevención de incendios, en particular en áreas de vulnerabilidad y comunidades próximas a zonas de alta vegetación. En naciones como Australia y Estados Unidos, se han llevado a cabo campañas de educación destinadas a educar a las comunidades acerca de prácticas seguras y acciones preventivas, contribuyendo a reducir la frecuencia de incendios provocados por acciones humanas. Estas iniciativas suelen incluir programas educativos en escuelas, talleres en comunidades rurales y materiales informativos en medios de comunicación y redes sociales. Por ejemplo, en Estados Unidos, la campaña "Firewise USA" ha demostrado ser un esfuerzo exitoso para involucrar a las comunidades en la disminución de su vulnerabilidad a incendios, instruyéndolos en técnicas de gestión del entorno cercano para disminuir la vulnerabilidad (U.S. Forest Service, 2021). Mediante la educación e información a la población, se promueve una cultura preventiva que ayuda a reducir las causas humanas de incendios.

II. Monitoreo y detección temprana:

La tecnología desempeña un papel crucial en la identificación precoz y el seguimiento de incendios forestales. Uno de los casos más sobresalientes a nivel global es la utilización de sistemas satelitales como el Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) de la NASA, que facilita la detección y seguimiento de incendios en tiempo real mediante imágenes de alta resolución vía satélite. Este sistema se ha establecido en diversos países con el objetivo de potenciar las habilidades de alerta precoz y maximizar los recursos en la lucha contra incendios (Giglio, 2018). Adicionalmente a MODIS, numerosos países han iniciado el uso de drones y sistemas de detección de calor y humo para supervisar de forma continua las zonas forestales amenazadas. Estos progresos tecnológicos han incrementado la exactitud y celeridad en la identificación de incendios, lo que resulta vital para la organización e implementación de estrategias de control y prevención. La puesta en marcha de sistemas similares en Chile ha ayudado a disminuir el tiempo de respuesta y a optimizar los recursos asignados a la lucha contra el fuego.

III. Gestión de combustibles:

Otra estrategia esencial para prevenir incendios es la gestión de combustibles, que implica la supresión o disminución de materiales inflamables en las zonas de riesgo. Este método ha sido ampliamente utilizado en naciones como Canadá y Sudáfrica, donde la gestión de la vegetación y la construcción de cortafuegos han probado ser técnicas eficaces para reducir

la difusión de incendios (Canadian Forest Service, 2019). La gestión de combustibles abarca acciones tales como la poda y el corte de árboles, la eliminación de vegetación y la ejecución de quemas reguladas en áreas clave. Estas acciones no solo contribuyen a controlar el progreso de los incendios una vez comenzados, sino que también generan obstáculos naturales que disminuyen la fuerza del fuego, resguardando zonas críticas y comunidades adyacentes. La vivencia de países que han aplicado estas técnicas exitosamente ofrece modelos y óptimas prácticas que pueden ajustarse a los entornos locales de otras naciones, incluyendo a Chile.

IV. Cooperación internacional:

Finalmente, la colaboración entre naciones ha resultado fundamental para potenciar las habilidades de reacción frente a incendios forestales. Un caso sobresaliente es el European Union Fire Information System (EUFIS), un programa de la Unión Europea creado para simplificar la transferencia de datos y recursos entre los países miembros y optimizar la prevención y reacción ante incendios forestales. Mediante este sistema, las naciones de la UE tienen la posibilidad de intercambiar en tiempo real información de seguimiento, mapas de riesgo y recursos humanos y tecnológicos (Comisión Europea, 2020). Para países con climas y territorios susceptibles a incendios, como Chile, la cooperación internacional facilita el acceso a tecnologías de vanguardia, además de recursos y apoyo técnico para la creación de estrategias de prevención y lucha contra incendios. Esta colaboración promueve la formación de alianzas y redes de soporte recíproco que resultan esenciales para manejar catástrofes que superan las barreras nacionales.

El desarrollo e investigación son fundamentales en la batalla contra los incendios forestales, especialmente debido al cambio climático y la condición actual del planeta. Comprender el impacto de este fenómeno en la frecuencia y, consecuentemente, en la intensidad de los incendios forestales, facilita la creación de estrategias eficaces. Organizaciones como la FAO y el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) desempeñan un papel crucial a nivel global en la dirección de iniciativas que promueven la investigación en torno al tratamiento sostenible de bosques y la prevención de incendios forestales. Esto se lleva a cabo a través de la proporción de directrices y recursos de gran valor. Algunas de las organizaciones internacionales son:

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ha jugado un papel crucial en la creación de pautas y documentos que fomentan la administración sostenible de los bosques y la prevención de incendios en los bosques. La FAO define

estrategias para que las naciones robustecen sus políticas de gestión forestal y disminuyan los factores de riesgo vinculados a los incendios, particularmente en el marco del cambio climático y el incremento de la vulnerabilidad de los ecosistemas (FAO, 2021). En su guía "Guidelines on Forest Fire Management in the Mediterranean", se resaltan tácticas como la disminución de combustible, la preservación de ecosistemas forestales y la instrucción pública, que resultan fundamentales para prevenir incendios en áreas vulnerables. La FAO también impulsa la colaboración global en la administración de incendios, incentivando la transferencia de saberes y tecnología entre las naciones miembros.

La relevancia de la FAO se encuentra en su enfoque holístico, que no solo incluye la prevención, sino también la recuperación de bosques impactados y la capacidad de resistencia de las poblaciones. La entidad ha forjado alianzas estratégicas con naciones de Latinoamérica, entre ellas Chile, con el objetivo de aplicar óptimas prácticas de gestión forestal que ayuden a reducir los peligros de incendios y salvaguardar la biodiversidad (FAO, 2021).

2. European Forest Fire Information System (EFFIS)

EFFIS recolecta información acerca de la incidencia de incendios, el peligro de difusión y el efecto en el medio ambiente en tiempo real, facilitando una reacción conjunta entre las naciones de la región (San Miguel Ayanz, 2020). Tal como se mencionó anteriormente, este sistema emplea imágenes de satélite y modelos de riesgo para trazar mapas de zonas vulnerables y prever los periodos de mayor riesgo, respaldando tanto la prevención como la reacción inmediata en circunstancias de emergencia.

También incluye un elemento educativo, proporcionando datos a la población y fomentando acciones preventivas, lo cual ha resultado esencial para disminuir la cantidad de incendios causados por acciones humanas. Pese a que su principal aplicación se encuentra en Europa, las metodologías de EFFIS han funcionado como referencia para otras naciones, que han implementado instrumentos parecidos para potenciar su capacidad de monitoreo. En América Latina, diversos países han comenzado a instaurar sistemas de monitoreo basados en EFFIS, lo que potencia sus habilidades para gestionar el peligro de incendios (San Miguel Ayanz, 2020).

3. NASA MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)

El Spectroradiómetro de Imagen de Resolución Moderada, creado por la NASA, es un instrumento satelital de vanguardia que facilita la detección de incendios forestales a nivel global mediante imágenes de resolución moderada. MODIS proporciona información de gran

exactitud acerca del comienzo y la expansión de incendios, brindando datos cruciales para una respuesta precoz y eficiente en la administración de emergencias (Giglio, 2018). Este sistema cuenta con una amplia cobertura a nivel mundial y es empleado por múltiples naciones para supervisar zonas forestales y efectuar análisis de impacto después de los incendios, lo que permite obtener una perspectiva global de la actividad de los incendios.

Además de la identificación, MODIS proporciona información acerca de elementos climáticos y ambientales que afectan la difusión del fuego, tales como la humedad, la temperatura y el viento, lo que facilita la predicción del comportamiento de los incendios. Esta tecnología se ha convertido en un recurso valioso para naciones como Chile, que lidian con temporadas extendidas de incendios y necesitan de instrumentos sofisticados para la regulación y prevención de estos sucesos (Giglio, 2018).

4. National Interagency Fire Center (NIFC) - Estados Unidos

El National Interagency Fire Center en Estados Unidos es una de las principales entidades de coordinación para la gestión de incendios forestales en el país. El NIFC integra entidades federales, estatales y locales, ofreciendo una perspectiva conjunta para la prevención, supervisión y lucha contra incendios. Esta entidad también implementa programas de prevención y formación para brigadas forestales, centrados en la gestión de zonas vulnerables y la disminución del peligro en comunidades rurales (Centro Interagencia Nacional de Incendios, 2022).

El NIFC se distingue por sus recursos sofisticados en la administración de incendios, tales como aeronaves cisterna y brigadas de intervención rápida, capaces de ser movilizadas para gestionar emergencias de gran magnitud. Su énfasis en la formación y educación pública ha sido un referente para otras naciones, evidenciando la relevancia de incluir a profesionales y a la comunidad en la administración del riesgo de incendios (Centro Interagencia Nacional de Fuego, 2022). Esta vivencia se ha difundido a nivel internacional mediante programas de colaboración, favoreciendo a otras naciones en la puesta en marcha de estrategias de prevención eficaces.

5. International Wildfire Information System (IWIS)

El Sistema Internacional de Información de Incendios Forestales es una plataforma de colaboración internacional que proporciona datos y tácticas para la administración de incendios forestales a escala mundial. IWIS facilita a las naciones la distribución de datos de seguimiento, técnicas y recursos tecnológicos para optimizar la prevención y reacción ante incendios (JRC, 2021). Adicionalmente, la plataforma promueve el establecimiento de redes

de cooperación entre entidades de distintos países, propiciando el intercambio de vivencias y potenciando la habilidad para reaccionar ante incendios forestales.

IWIS se centra especialmente en potenciar las habilidades de los países en vías de desarrollo, proporcionando acceso a tecnología de vanguardia y fomentando la formación de personal en gestión forestal y tácticas de control de incendios. Este sistema ha resultado particularmente beneficioso para naciones con recursos escasos, facilitándoles el acceso a información de seguimiento y modelos predictivos que potencian su habilidad para administrar el riesgo (JRC, 2021).

4.2. Marco de Sendai

El Marco del Sendai para la Disminución del Riesgo de Desastres 2015-2030 es un pacto global que los países miembros de la ONU adoptaron en marzo de 2015 en el marco de la tercera conferencia mundial sobre la mitigación de desastres, realizada en Sendai, Japón. Este define una serie de acciones y metas para disminuir el peligro de catástrofes y de esta manera robustecer a las comunidades a escala global. Su principal meta es minimizar el peligro de catástrofes y, en realidad, las pérdidas humanas, de medios de subsistencia y salud que éstas provocan.

Sus objetivos incluyen entender el riesgo de desastres, robustecer la gobernanza del riesgo de catástrofes para una administración más eficiente, invertir en la disminución del riesgo de catástrofes para una resistencia superior y potenciar la preparación mundial ante catástrofes con el objetivo de obtener una respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción más eficiente. Para el 2030, aspira a disminuir considerablemente la mortalidad global provocada por catástrofes, reducir significativamente el número de individuos impactados a nivel global, disminuir las pérdidas económicas derivadas directamente de los desastres en relación con el PIB global, reducir significativamente el perjuicio a infraestructuras vitales y la interrupción de servicios fundamentales como la salud y la educación, aumentar significativamente la cantidad de naciones con estrategias para minimizar el riesgo de catástrofes a nivel nacional y local, potenciar notablemente la colaboración internacional para los países en vías de desarrollo, a través de un respaldo apropiado y sostenible. Además, incrementar significativamente la disponibilidad de sistemas de alerta precoz sobre diversas amenazas y su acceso.

5. Marco Institucional:

5.1. Rol del Ministerio de Obras Públicas en la Gestión de Riesgos de Desastres:

Se contempla en este punto la Sistema que contempla la Reducción y Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas, considerando únicamente los compromisos, competencias y limitaciones del Ministerio en la materia. Se enmarca a su vez, en la Ley 21.364 SENAPRED, el Decreto 434 del Ministerio de Obras Públicas, los 16 Planes Regionales de Emergencias, los 16 Planes de Emergencias por variable de riesgo y los 16 Planes Regionales de Reducción del Riesgo de Desastres.

El Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas resulta ser un engranaje de alta complejidad, donde actúan actores nacionales, regionales e incluso sectoriales, considerando a las direcciones propias del Ministerio y aquellas externas, como resulta ser la Superintendencia de Servicios Sanitarios y concesionarias. En detalle,

El ministerio de Obras Públicas tiene como rol principal liderar la GRD en el ámbito de las Obras Públicas. Donde, por medio de diversas direcciones y organismos tanto internos como externos, asegura que la infraestructura pública esté preparada para enfrentar las emergencias. Establece planes y protocolos, como, por ejemplo, el Plan de Emergencias Sectorial y el Protocolo ante desastres socio naturales, los cuales detallan la respuesta coordinada en caso de emergencias. Todos estos documentos poseen lineamientos de reacción ante terremotos, incendios, aluviones, etc.

Dentro del MOP, la Subsecretaría posee la función de supervisar la ejecución de las políticas de GRD en las diferentes Direcciones del MOP, asegurando que se implementen los planes previamente establecidos. Las Direcciones del MOP y sus respectivas funciones son las siguientes:

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Dirección General de Concesiones (DGC), desempeña un rol crucial en la administración de emergencias vinculadas a las concesiones de infraestructura pública en Chile. Su principal obligación es la coordinación de los Planes de Emergencia Sectorial, que se elaboran en cooperación con las concesionarias. La DGC garantiza que estas entidades dispongan de los recursos humanos y materiales requeridos, tales como maquinaria de gran tamaño, para manejar situaciones de riesgo. Además, la DGC adopta un enfoque proactivo y preventivo en la elaboración de estos planes para asegurar una reacción eficaz frente a desastres o emergencias de diferente naturaleza,

tales como sismos, incendios forestales o inundaciones. Mediante su actuación, fomenta la resistencia del sistema de infraestructuras otorgadas y garantiza que estas sean capaces de funcionar en situaciones extremas sin poner en riesgo la seguridad pública o la operatividad de los servicios.

Por otro lado, la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) desempeña un papel vital en la administración de emergencias vinculadas al agua, particularmente en situaciones donde las infraestructuras hidráulicas son esenciales para prevenir catástrofes. La DOH establece protocolos concretos para tratar los peligros vinculados a las presas después de un terremoto, asegurando la integridad de estas construcciones esenciales. Además, se encarga de la administración de los Planes Regionales de Aluviones, que resultan cruciales en áreas susceptibles a estos fenómenos, particularmente en las cuencas de ríos y zonas susceptibles a inundaciones. Esta dirección colabora de cerca con otras entidades de gestión de riesgos y municipios para coordinar las medidas necesarias para reducir los daños de los aluviones, garantizando que las comunidades impactadas obtengan la ayuda y los recursos necesarios en el menor tiempo posible. La DOH se encarga de la planificación, implementación y seguimiento de intervenciones destinadas a prevenir o minimizar los impactos de estos desastres naturales, además de mantener al día los protocolos de acción frente a emergencias.

La Dirección de Vialidad (DV) tiene la responsabilidad de supervisar las carreteras nacionales, un factor crucial en situaciones de emergencia viales, tales como accidentes en masa o circunstancias originadas por fenómenos naturales. La Dirección de Emergencias coordina medidas inmediatas con inspectores fiscales y responsables regionales de emergencias para asegurar que las rutas de transporte, esenciales para la evacuación y el aprovisionamiento de ayuda, permanezcan en funcionamiento durante las situaciones de emergencia. Esta entidad también administra el Plan de Invierno, un plan particular creado para manejar condiciones meteorológicas desfavorables, como nevadas o lluvias fuertes que puedan perjudicar la infraestructura de las vías. La DV trabaja por evitar el cierre de rutas, potenciar la respuesta en situaciones de emergencia y perfeccionar la logística de transporte, facilitando un acceso inmediato a las zonas afectadas por catástrofes. Así, garantiza que la conectividad a nivel nacional se conserve durante las crisis, respaldando tanto a los habitantes impactados como a los equipos de intervención en el lugar.

En última instancia, es responsabilidad de la Dirección de Aeropuertos (DA) administrar las respuestas a emergencias en las infraestructuras aeroportuarias del país. Este ente coordina las acciones a través del Protocolo de Activación Interna, una serie de protocolos creados para poner en marcha de manera rápida la respuesta a incidentes en aeropuertos. El

protocolo dicta las directrices requeridas para actuar en circunstancias de emergencia, tales como evacuaciones, acciones en pistas y aeropuertos, y colaboración con otras entidades como bomberos y servicios sanitarios. La DA también lleva a cabo ejercicios de simulación y actualiza continuamente sus planes de acción para asegurar que el sistema aeroportuario pueda reaccionar de manera eficiente ante incendios, accidentes aéreos o catástrofes naturales. Su papel es crucial no sólo para preservar el funcionamiento de los aeropuertos, sino también para garantizar que estos lugares de tránsito no sean áreas vulnerables que puedan dificultar la distribución de ayuda y recursos ante una emergencia de mayor magnitud.

Por otro lado, se encuentra la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas, donde se encargan de la coordinación y administración de emergencias y desastres dentro del MOP. Su meta es supervisar la infraestructura vital y garantizar una respuesta eficaz y rápida.

Adicionalmente, el MOP participa activamente en el Comité Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (CNGRD), que es un componente del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta a Desastres (SENAPRED). Este comité congrega a varias entidades nacionales con el objetivo de armonizar acciones y tácticas para la prevención y la reacción frente a catástrofes. Además, respecto a los Comités Regionales de Gestión de Riesgos de Desastres (CRGRD), en todas las regiones, el MOP tiene una participación activa en los comités regionales de administración del riesgo en colaboración con las Delegaciones Presidenciales Regionales. Estos comités garantizan que las políticas nacionales se ajusten a las necesidades locales correspondientes y que se implementen de la forma óptima.

El MOP ha desarrollado 16 Planes de Emergencia Regionales y Sectoriales, los cuales abarcan diferentes tipos de desastres, siendo específicos para cada una de las regiones y sector del MOP, ya sea, Dirección de Vialidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Obras Públicas, etc. Siendo aplicados por las Direcciones Regionales. Dentro de las instituciones que son externas, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en coordinación con el MOP, gestiona las emergencias relacionadas con los servicios de agua potable y también de saneamiento, teniendo un Plan Nacional de Emergencias Sanitarias y estándares que permiten asegurar la continuidad operativa durante desastres.

Por otro lado, se encuentra el Sistema de Información y Gestión de Emergencias (SIEMOP), que es el sistema que reúne la información y los datos relacionados con emergencias y

catástrofes, simplificando tanto la comunicación como la coordinación entre las distintas direcciones y participantes del MOP para garantizar una respuesta rápida y eficiente.

Respecto a los recursos y activos para emergencias, el MOP dispone de bienes propios, o sea, personal y maquinaria, así como de bienes subcontratados para afrontar situaciones de emergencia. Además, firma acuerdos con concesionarios que suministran equipo y personal en circunstancias de emergencia. Respecto a los Planes de Continuidad Operacional, estos garantizan que los servicios concesionados, como los de salud, sigan funcionando durante y tras un desastre, incluyendo la valoración de las brechas y la puesta en marcha de acciones correctivas en situaciones de emergencia.

Finalmente, la Política Nacional para la Disminución del Riesgo de Desastres establece compromisos con la Política Nacional para la Disminución del Riesgo de Desastres, en concordancia con el Marco de Sendai y otros estándares internacionales. Esta normativa constituye la orientación de todas las acciones del MOP en lo que respecta a la administración de riesgos y emergencias.

Capítulo 2: Marco Metodológico

1. Planteamiento del Problema:

Los incendios forestales representan uno de los retos ambientales y sociales más significativos a escala mundial, particularmente en situaciones como la de Chile, donde las elevadas temperaturas, la sequedad de los bosques y la actividad humana se combinan en circunstancias propensas a la propagación de incendios devastadores. En este escenario, el país ha presenciado un incremento en la frecuencia e intensidad de los incendios forestales en años recientes, lo que ha puesto de manifiesto la imperiosa necesidad de optimizar las tácticas de administración y prevención de estas catástrofes. De acuerdo con la Corporación Nacional Forestal (CONAF), en las últimas décadas se ha observado un incremento considerable en las hectáreas quemadas, impactando tanto al entorno natural como a las comunidades que dependen de estos ecosistemas. El efecto de estos incendios no solo resulta en la aniquilación de recursos naturales, sino también en pérdidas financieras de millones, daños a la salud pública y desplazamiento de comunidades en situación de vulnerabilidad.

En este contexto, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) de Chile ha puesto en marcha la Estrategia de Manejo de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024, con la finalidad de optimizar la preparación, prevención, respuesta y recuperación frente a estas situaciones de emergencia. Esta estrategia es un componente de un esfuerzo nacional para disminuir los riesgos y potenciar la resistencia ante los incendios forestales, que se intensifican debido al cambio climático y la urbanización irregular en áreas rurales y forestales.

No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados, aún existen incertidumbres respecto a la efectividad de las medidas preventivas aplicadas. La organización de la prevención se enfrenta constantemente a múltiples desafíos, entre los que sobresalen la ausencia de coordinación entre las distintas entidades encargadas, la escasez de recursos para implementar las medidas requeridas y la escasa participación de las comunidades en la administración del riesgo. A pesar de sus esfuerzos, la estrategia se topa con la dificultad de coordinar entre el MOP, la CONAF, los bomberos, las autoridades locales y regionales, además de las entidades no gubernamentales, en un escenario de falta de recursos y de incertidumbre climática.

Aunque hay herramientas de administración y sistemas de reacción ante incendios, la fase preventiva, que se refiere a la identificación, mitigación y preparación frente al riesgo, continúa siendo un sector limitado en el sistema de gestión del riesgo de desastres en Chile. Es debido a esto que se examinará de manera específica la etapa de prevención de esta estrategia.

La cuestión principal se encuentra en la efectividad de las medidas preventivas enmarcadas en la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024 del MOP. Aunque el país ha puesto en marcha políticas públicas como la Ley N° 20.283 de salvaguarda de bosques autóctonos, y ha hecho esfuerzos en la implementación de programas de sensibilización, supervisión y control de combustibles, todavía existen deficiencias en la coordinación interinstitucional, prevalencia de las medidas preventivas a lo largo del tiempo, educación comunitaria y la administración de recursos naturales para disminuir la vulnerabilidad de las zonas forestales.

En particular, se requiere una evaluación detallada de los siguientes aspectos que afectan la efectividad de la estrategia preventiva:

I. Coordinación institucional: Las políticas preventivas requieren de una sinergia efectiva entre las distintas instituciones involucradas. La ausencia de una correcta coordinación podría

resultar en esfuerzos dispersos y en la mal inversión de recursos, impactando la calidad de las acciones preventivas.

II. Acción comunitaria y sensibilización pública: Pese a las campañas de sensibilización, la implicación directa de las comunidades en la prevención de incendios forestales continúa siendo restringida. Es imprescindible evaluar la eficacia de estas campañas y cómo se incorporan los ciudadanos en los programas de prevención a escala local.

III. Uso de tecnologías y monitoreo: Debido a que la infraestructura tecnológica no siempre es adecuada ni se distribuye de manera equitativa en las zonas más desprotegidas del país, resulta importante la adopción de tecnologías de vanguardia para la identificación precoz de incendios y la supervisión de zonas de riesgo a lo largo de todo el territorio nacional.

IV. Gestión del riesgo y planificación territorial: Las estrategias de prevención deben estar en sintonía con una gestión apropiada del territorio, teniendo en cuenta las áreas más propensas a incendios. Frecuentemente, la ausencia de una adecuada organización del uso del terreno y la acumulación de material combustible en zonas de acceso complicado obstaculizan la acción preventiva y la eficacia de las estrategias.

V. Recursos y financiamiento: El financiamiento y asignación de los recursos suficientes para la implementación de acciones preventivas, tales como la limpieza de combustibles, la formación de brigadas locales y la construcción de infraestructura de protección, son factores esenciales que influyen directamente en la habilidad del Estado para aplicar las políticas preventivas de forma eficaz.

2. Diseño de la Investigación

Este estudio tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, con un análisis descriptivo de los datos obtenidos de fuentes secundarias. El análisis de datos cuantitativos se realizará a partir de estadísticas oficiales proporcionadas por CONAF, MOP y SENAPRED, lo cual permitirá contextualizar la realidad nacional en materia de ocurrencia, causalidad, inversión a nivel nacional y ministerial, permitiendo comprender la efectividad de las estrategias previamente implementadas. Por otro lado, el análisis cualitativo se basará en el análisis documental de informes internos del MOP, entrevistas, estrategias y otros documentos oficiales, así como en la revisión de estudios previos y artículos académicos relacionados con la gestión de incendios forestales en Chile. Esto permitirá obtener una visión crítica sobre la implementación de las políticas y su alineación con las mejores prácticas internacionales.

Técnicas de recolección de datos:

1. Análisis documental: Se realizará un análisis de los informes oficiales del MOP, CONAF y SENAPRED. Estos informes proporcionarán datos clave sobre la cantidad de recursos asignados, las medidas de prevención implementadas y los resultados obtenidos.
2. Revisión de estudios previos y literatura académica: Se recopilarán y analizarán estudios de caso internacionales que hayan abordado la gestión de incendios forestales en contextos similares. Este análisis comparado permitirá identificar mejores prácticas que podrían ser aplicables en el contexto chileno.
3. Recolección de datos estadísticos: Se analizarán las estadísticas nacionales sobre incendios forestales, áreas afectadas, tiempo de respuesta, y eficacia de las medidas preventivas implementadas. Los datos históricos serán comparados con los obtenidos durante la implementación de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres.

Los datos cuantitativos obtenidos de las estadísticas sobre incendios y recursos asignados serán analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas y de comparación para medir la evolución de los incendios en las distintas regiones y la asignación de recursos a lo largo del tiempo. Los datos cualitativos, provenientes del análisis documental, serán procesados a través de un análisis de contenido para identificar patrones, puntos fuertes y debilidades en la implementación de la estrategia.

3. Identificación de Problemas:

A partir del análisis de los datos estadísticos y la revisión teórica, se elaborará un compilado final que sintetice los hallazgos más relevantes de la investigación. El objetivo será identificar las principales problemáticas que enfrentan las estrategias de prevención de incendios forestales, así como las fortalezas y oportunidades de mejora en la implementación de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024.

Algunos de los resultados esperados de esta investigación incluyen un análisis crítico de la efectividad de la coordinación interinstitucional en la implementación de políticas de prevención, así como la identificación de vacíos en la formación comunitaria y en la participación activa de la sociedad en la prevención de incendios forestales. Además, se espera realizar un estudio sobre los recursos y las habilidades tecnológicas disponibles para la identificación temprana y la supervisión de riesgos, lo cual permitirá generar sugerencias

útiles y respaldadas por evidencia para optimizar la gestión preventiva de incendios forestales en el contexto chileno.

Esta metodología no solo facilitará la evaluación de la estrategia preventiva del MOP, sino que también aportará sugerencias que potencien la habilidad de Chile para combatir los incendios forestales en el futuro, fomentando una resistencia y salvaguarda de las comunidades y ecosistemas en situación de vulnerabilidad.

4. Objetivo General

Desarrollar un análisis de la etapa de "prevención" de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales en el ámbito de las competencias del Ministerio de Obras Públicas (MOP), con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y fortalecer la capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo.

5. Objetivos Específicos

1. Analizar las medidas implementadas en el marco de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024 y su alineación con las mejores prácticas internacionales.
2. Evaluar el nivel de coordinación interinstitucional entre el MOP, CONAF, SENAPRED y otras entidades involucradas, y su impacto en la eficiencia de las acciones preventivas.
3. Examinar el impacto de las tecnologías utilizadas en la detección y prevención de incendios forestales en las regiones más vulnerables.
4. Identificar las brechas en la asignación de recursos y en la participación de la comunidad en la prevención de incendios forestales, proponiendo mejoras.

6. Pregunta de Investigación

¿Cómo se está implementando la etapa de prevención en la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) de Chile, y cuáles son las principales fortalezas, debilidades y áreas de mejora en las políticas y prácticas preventivas aplicadas en el contexto de los incendios forestales?

7. Enfoque y Perspectiva de la Investigación

La investigación sobre la etapa de prevención de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) se

enmarca en un enfoque cualitativo y exploratorio con un énfasis en el análisis multidimensional e interinstitucional. A continuación, se detallan las características clave de este enfoque y perspectiva:

I. Enfoque cualitativo

El método cualitativo es el más apropiado para profundizar en los procesos, percepciones y realidades que respaldan las políticas de prevención de incendios forestales establecidas por el MOP. Como los fenómenos que se examinan en este estudio, tales como la coordinación interinstitucional, la formación comunitaria y los retos en la aplicación de estrategias, están caracterizados por factores subjetivos y contextuales, el método cualitativo facilita una interpretación más detallada y detallada de estos elementos.

II. Enfoque Multidimensional

La gestión de riesgos de desastres y la prevención de incendios forestales es un fenómeno complicado que engloba una variedad de dimensiones. Este estudio adoptará una perspectiva multidimensional, tomando en cuenta no solo los elementos técnicos y operativos, sino también los factores sociales, políticos y económicos vinculados con la administración de incendios.

Dentro de este enfoque, se abordarán las siguientes dimensiones:

1. Dimensión Institucional: Análisis de la coordinación interinstitucional entre el MOP, CONAF, bomberos y otras entidades involucradas en la prevención y respuesta ante incendios forestales, evaluando la eficacia de la colaboración entre organismos públicos y privados.
2. Dimensión Social: Evaluación de la participación comunitaria en las campañas de sensibilización y educación sobre incendios forestales, y el nivel de conciencia pública sobre las medidas preventivas adoptadas.
3. Dimensión Técnica: Examen del uso de tecnologías de monitoreo y detección temprana, como los sistemas de alerta temprana, y el análisis de las capacidades técnicas del MOP y CONAF en la gestión de incendios forestales.
4. Dimensión Política: Estudio de las políticas públicas y normativas relacionadas con la protección de bosques y la prevención de incendios, como la Ley N° 20.283 y la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres, y cómo estas se implementan en la práctica.

Este enfoque integral permite un análisis más completo de los elementos que afectan la efectividad de la estrategia de prevención, identificando interacciones y tensiones entre las diferentes dimensiones.

III. Perspectiva interinstitucional y de resiliencia

La visión interinstitucional se fundamenta en la idea de que la administración de incendios forestales no se limita a un único ente, sino que demanda la colaboración y coordinación entre diversos participantes, tanto a escala nacional como local. Esta perspectiva comprende la complejidad del fenómeno de los incendios forestales, que no solo implica la intervención del gobierno, sino también la implicación de comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, el sector privado y la cooperación a nivel global.

Además, la investigación se orientará desde un enfoque de resiliencia, que sostiene que las comunidades y los ecosistemas deben tener la habilidad de ajustarse y recuperarse frente a la amenaza de incendios forestales. Esta visión no solo destaca la prevención, sino también la preparación y la adaptación, con el objetivo de impulsar tácticas que potencien la habilidad para responder a catástrofes y, simultáneamente, promuevan una cultura de prevención en la sociedad.

IV. Enfoque comparativo internacional

Además del análisis a nivel local, la investigación considerará estrategias internacionales de prevención de incendios forestales, con el objetivo de reconocer buenas prácticas y lecciones adquiridas de otras naciones. Para ello, se incluirán ejemplos de exitosos programas de prevención en naciones como Australia, Estados Unidos, España y Canadá, que se encuentran con retos parecidos en relación con incendios forestales. Esta visión comparativa facilitará el enriquecimiento del análisis, proporcionando sugerencias de mejora fundamentadas en vivencias internacionales que podrían ser ajustadas al contexto de Chile.

V. Enfoque práctico y aplicado

El enfoque pragmático de la investigación tiene como objetivo generar sugerencias concretas y efectivas para optimizar las políticas y prácticas de prevención de incendios forestales en Chile. Estas recomendaciones se basarán en un análisis tanto del estudio teórico como de la información recabada de fuentes secundarias, como informes institucionales, estadísticas oficiales y la revisión de estudios previos. Las sugerencias estarán orientadas a la optimización de recursos, la mejora de la coordinación entre instituciones y el fortalecimiento de la implicación comunitaria en la prevención. Además, el estudio propondrá nuevas

estrategias para mejorar la resiliencia frente a los incendios, con el objetivo de reforzar la capacidad del país para hacer frente a futuras crisis relacionadas con el fuego.

Para concluir, el diseño de la investigación, con su enfoque cualitativo y multidimensional, ofrece una base sólida para realizar un análisis crítico de las políticas y estrategias de prevención de incendios forestales en Chile. La integración de teorías, estudios empíricos y perspectivas internacionales facilitará un análisis completo que no solo identificará las falencias actuales, sino que también proporcionará soluciones prácticas para mejorar las capacidades preventivas del país frente a estos desastres naturales.

Capítulo 3: Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres 2023-2024 del MOP

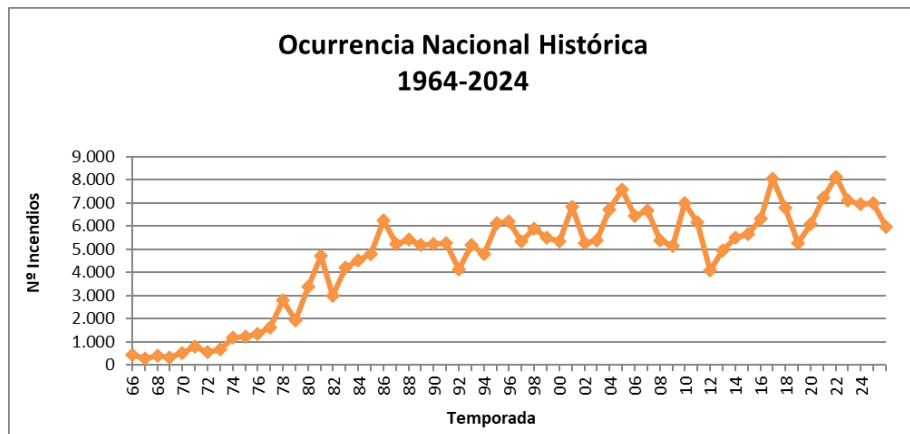
3.1. Contexto General de la Estrategia

El contexto general de la estrategia de gestión de riesgo de desastres para incendios forestales en Chile es una respuesta integral a la alarmante frecuencia y severidad de los incendios. La alta incidencia registrada entre 2017 y 2022, categorizando según hectáreas afectadas, especialmente en regiones como Biobío (12.012 ha), Magallanes (11.417 ha) y La Araucanía (6.154 ha), subraya la necesidad urgente de mejorar la prevención y la respuesta ante este tipo de eventos. Los meses de verano (enero (12.176 ha), febrero (9.938 ha) y diciembre (8.6245 ha)) muestran la mayor cantidad de ocurrencias, lo que coincide con el aumento de condiciones climáticas secas y de actividades humanas al aire libre.

Las principales causas identificadas por CONAF, como la intencionalidad y el tránsito de personas (15.961 ha), vehículos y aeronaves (10.865 ha), sugieren la importancia de abordar tanto la educación pública y la vigilancia en áreas vulnerables como el diseño de políticas que disminuyan estos factores de riesgo. Los incendios intencionales representan una proporción significativa de la superficie afectada, cubriendo el 37,3% (355.838 ha) del área quemada. Además, el incremento drástico en la superficie quemada de 2022 a 2023, con casi 378.316,03 hectáreas afectadas en comparación con las 125.335,08 hectáreas de 2021, revela la creciente magnitud del problema. En cuanto a 2024, hasta febrero los incendios forestales arrasaron con alrededor de 51.783,01 hectáreas.

Ante este panorama, la estrategia del Ministerio de Obras Públicas (MOP) busca actuar de manera transversal en las fases de prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Esta respuesta estructurada, que sigue iniciativas gubernamentales e institucionales, incluye la creación de programas de gestión de riesgo, la implementación de

campañas de prevención pública y el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional. En conjunto, estas medidas están dirigidas a reducir la ocurrencia y el impacto de los incendios forestales, buscando proteger tanto a las comunidades como al medio ambiente.

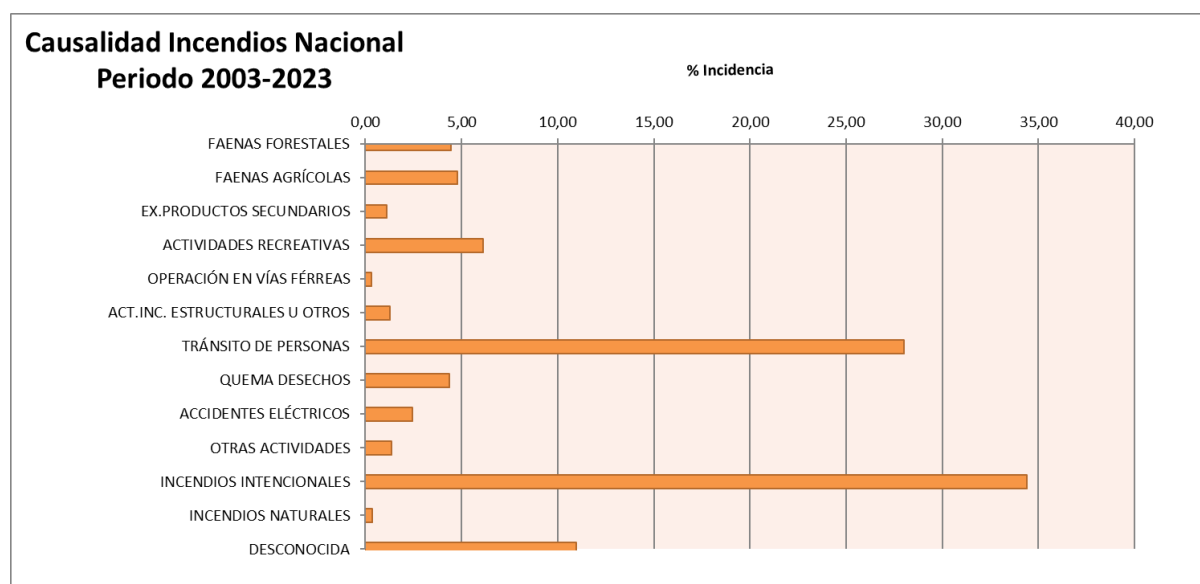


Fuente: Corporación Nacional Forestal. Gerencia protección contra incendios forestales. Estadísticas octubre 2024.

El gráfico muestra la evolución histórica de la ocurrencia de incendios forestales en Chile entre 1964 y 2024, según datos de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Se observa una tendencia general al alza en el número de incendios forestales durante este período, con un aumento significativo desde los años 60 hasta finales de los 90, seguido de fluctuaciones con alzas en diferentes momentos. El valor máximo supera los 8.000 incendios por temporada, lo que evidencia un incremento en la incidencia de este tipo de eventos a lo largo de las décadas. Esto podría estar relacionado con factores como el cambio climático, el aumento de la actividad humana en áreas vulnerables y otros fenómenos ambientales. Sin embargo, el gráfico también sugiere una ligera disminución en los años más recientes, lo cual puede ser analizado desde dos perspectivas. Primero, entender que efectivamente existe una tendencia a la baja considerando los últimos años y que las acciones gubernamentales han surtido efecto o, bien, una segunda visión es identificar que desde 1980 el aumento progresivo solo permite proyectar una tendencia similar, la cual resulta sumamente negativa y que podría evidenciar la ineficacia de las acciones preventivas debido a la persistencia de la emergencia.

Frente a este incierto panorama, para poder establecer conclusiones, debemos considerar los elementos definidos al comienzo. Si nos enfrentamos a una constante de cambio, ya sea climático, social y político, las medidas y estrategias establecidas deberían ser transversales y adaptables a los escenarios cambiantes. Por ende, un Estado e instituciones debidamente preparadas, donde sus estrategias sean efectivas, ¿permitirían un aumento continuo que fluctúa brevemente en la última década?. Aquella pregunta resalta lo evidente, pues una

estrategia efectiva debería, tal vez utópicamente, disminuir la tendencia negativa de ocurrencia a pesar del aumento de causales de riesgo. Pero, para poder comprender aún más el escenario, debemos centrarnos en la causalidad.



Fuente: Corporación Nacional Forestal. Gerencia Manejo del Fuego. Estadísticas noviembre 2023.

El gráfico muestra las principales causas de incendios forestales en Chile durante el período 2003-2023, indicando su porcentaje de incidencia. Se destacan los incendios intencionales como la causa predominante, representando casi el 40% del total, lo que evidencia un problema significativo asociado a actos deliberados. Le siguen en incidencia el tránsito de personas y las actividades recreativas, que también tienen una contribución considerable, cerca del 20% y 10% respectivamente. La quema de desechos es otra causa relevante, mientras que las relacionadas con faenas agrícolas y accidentes eléctricos tienen una incidencia menor. Por otro lado, una proporción notable corresponde a causas desconocidas, lo que resalta la necesidad de mayor investigación para comprender el origen de estos eventos. Este análisis sugiere que, además de medidas de prevención y educación, se deben implementar estrategias específicas para reducir los incendios intencionales.

Estos gráficos resultan fundamentales para diseñar estrategias de gestión de riesgos de incendios forestales en el MOP. El aumento histórico en la ocurrencia de incendios destaca la necesidad de infraestructura preventiva, como cortafuegos y sistemas de acceso para emergencias. Además, el análisis de las causas principales, como incendios intencionales, tránsito de personas y actividades recreativas, permite focalizar esfuerzos en educación,

vigilancia y control en áreas críticas. La alta incidencia de causas desconocidas evidencia la necesidad de mejorar la investigación para optimizar la prevención. En conjunto, estos datos guían al MOP y a todas las instituciones involucradas en la gestión y reducción de incendios forestales en la planificación de obras que reduzcan la vulnerabilidad y mitiguen el impacto de los incendios.

3.2. Objetivos de la Estrategia Para la Temporada 2023-2024

El objetivo general es ser una estrategia integral que permita fortalecer la respuesta y prevención de incendios forestales en el país y el rol del Ministerio de Obras Públicas en esta materia. Más particularmente, es factible identificar objetivos que son categorizados según la etapa de la estrategia en la cual se encuentren:

La prevención constituye la primera línea de acción frente a los incendios forestales, buscando reducir la probabilidad de su ocurrencia. En esta etapa, se implementan medidas como la difusión de información preventiva, la prohibición de fuentes de calor en condiciones de alto riesgo y la limpieza de áreas propensas al fuego, todo con el objetivo de educar y preparar a la población y las instituciones involucradas.

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
1. Difundir y ejecutar medidas de prevención de incendios forestales en estamentos o instituciones públicas y privadas relacionadas con el MOP.	Todos los servicios nacionales y regionales dependientes y relacionados del MOP.
2. Prohibir el uso de fuentes de calor en condiciones ambientales que favorezcan la ignición y propagación del fuego.	Todos los servicios nacionales y regionales dependientes y relacionados del MOP.
3. Incorporar herramientas de difusión y comunicación para la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales, preparados por CONAF en los medios comunicacionales MOP.	Comunicaciones Ministra y Subsecretario. Comunicaciones SEREMIS y Secretarías/os Ministeriales desde Atacama a Magallanes.
4. Las autoridades ministeriales podrán ser partícipes, añadiendo en entrevistas un llamado a la población rural y de interfaz, a aplicar medidas de prevención, como limpieza de techos y entornos de las casas, eliminación de vegetación seca, habilitación acceso para vehículos de emergencias, uso de contenedores para los desechos a fin de evitar los micro basurales, preparación dentro del grupo familiar ante solicitudes de evacuación, entre otros que estime pertinente.	Comunicaciones Ministra, Subsecretario y Dirección General de Obras Públicas y sus respectivas autoridades.
5. Para aquellos contratos viales concesionados que cuentan con Paneles de Mensajería Variable (PMV), la Sociedad Concesionaria, por instrucción de la Inspección Fiscal, proporcionará información preventiva de incendios forestales como herramienta de servicio útil.	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
6. Adoptar medidas especiales de prevención de incendios forestales al operar vehículos y maquinaria (atrapa chispas, estacionamiento en zona segura sin vegetación herbácea muerta) que se encuentren en faenas.	Todos los servicios nacionales y regionales dependientes y relacionados del MOP.
7. Difundir y ejecutar medidas de prevención de incendios forestales con Servicios Sanitarios Rurales (SSR).	Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)- Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (SSR).

PREVENCIÓN

Fuente: Estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas para Incendios Forestales 2023-2024.

Esta etapa es fundamental, ya que una prevención efectiva puede evitar la materialización del desastre, salvando vidas y recursos. Al generar conciencia en la población y establecer protocolos claros, se fortalecen las capacidades locales para minimizar las condiciones de riesgo. La inversión en prevención es significativamente más eficiente que la respuesta a emergencias o la reconstrucción.

En segundo lugar, la mitigación se centra en la reducción de los efectos potenciales de los incendios mediante acciones concretas forestales como la limpieza de franjas fiscales, el mantenimiento de infraestructura y la eliminación de combustibles vegetales en áreas críticas. Estas medidas buscan disminuir la severidad de los posibles daños.

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias

MITIGACIÓN

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
<p>8. Realización de trabajo de limpieza de faja en servicios concesionados.</p> <p>Nota: Esta acción es parte de la "Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión en Incendios Forestales" del SINAPRED. Dentro del Programa de coordinación preventiva con empresas del sector privado.</p>	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
<p>9. Limpieza de faja fiscal acuerdo CONAF. Comprendiendo también la definición de las zonas para la construcción de obras de eliminación de combustible vegetal en áreas de IUF de comunas críticas y en protección de IC.</p> <p>Nota: Esta acción es parte de la "Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión en Incendios Forestales" del SINAPRED.</p>	Direcciones Regionales de Vialidad desde Atacama a Magallanes de Vialidad.
<p>10. Llevar registro de reporte de limpieza de faja fiscal. Se debe enviar avance de longitud (km) y puntos georreferenciados en formato shape.</p> <p>Nota: Se debe definir como se podría llevar un registro de los Servicios Concesionarios o entregar un listado completo.</p>	Dirección Nacional de Vialidad (DV) y Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias MOP.

Fuente: Estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas para Incendios Forestales 2023-2024.

La mitigación es clave para minimizar las consecuencias negativas de los incendios. Al intervenir en áreas de riesgo y fortalecer infraestructuras vulnerables, se reduce la capacidad destructiva del fuego, protegiendo tanto a las comunidades como al medio ambiente. Además, esta etapa permite preparar un terreno más seguro para las actividades de emergencia, optimizando la respuesta.

En tercer lugar, la preparación busca garantizar que las comunidades, las instituciones y las infraestructuras estén listas para enfrentar incendios forestales. Entre las acciones destacan el mantenimiento de áreas despejadas, la planificación de puntos de extracción de agua para emergencias, la habilitación de pistas de aterrizaje y el desarrollo de inventarios de maquinaria para apoyo inmediato en incendios de gran impacto.

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias		
PREPARACIÓN	Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
	11. Mantener despejado de vegetación muerta y de pasto, en al menos 10 metros alrededor de las instalaciones de agua potable. Nota: Esta acción es parte de la "Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión en Incendios Forestales" del SINAPRED.	Servicios Sanitarios- Fiscaliza Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).
	12. Programa de coordinación preventiva con empresas del sector.	Servicios Sanitarios- Fiscaliza Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).
	13. Incorporar en ticket o boletos de peajes, mensajes alusivos a la prevención y número telefónico de emergencias 130 en caso de incendios forestales.	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
	14. En relación con las Áreas de Servicios Generales ubicadas en los contratos viales concesionados, la Sociedad Concesionaria deberá encargarse del servicio de conservación de todos sus elementos constitutivos. Los terrenos donde se ubican estas áreas deben permanecer limpios, sin basuras, desechos, residuos, escombros y libres de malos olores. Las bancas, toldos y juegos infantiles presentes en estas áreas deben estar en buen estado, pintados, sin manchas, rayas ni óxido. Además, se deben contar con basureros diferenciados según el tipo de basura.	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
	15. Catastrar y mantener habilitadas áreas de extracción de aguas en situaciones de emergencias. Para lograr esta solicitud, es fundamental que la CONAF coordine a través de sus estructuras regionales, con cada Dirección Regional de la Dirección General de Aguas (DGA). Dada la magnitud de esta petición, es esencial priorizar los puntos estratégicos a nivel regional y verificar su disponibilidad.	Dirección General de Aguas (DGA)

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
<p>16. Informar a CONAF la ubicación de las captaciones he infraestructura para priorizar protección ante situaciones de emergencias. Para lograr esta solicitud, es fundamental que la CONAF coordine, a través de sus estructuras regionales, con cada Dirección Regional de la Dirección General de Aguas (DGA).</p> <p>Dada la magnitud de esta petición, es esencial priorizar los puntos estratégicos a nivel regional y verificar su disponibilidad.</p>	Dirección General de Aguas (DGA)
<p>17. Mejoramiento de las pistas de aterrizaje y habilitación de pistas de posada y pistas de aterrizaje de la red secundaria.</p> <p>Nota: Esta acción es parte de la "Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión en Incendios Forestales" del SINAPRED.</p>	Dirección de Aeropuertos (DAP)
<p>18. Disponer de sistema georreferenciado de pistas habilitadas para el uso de incendios forestales.</p> <p>Nota: Esta acción es parte de la "Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión en Incendios Forestales" del SINAPRED.</p>	Dirección de Aeropuertos (DAP)
<p>19. Disponer de inventario de maquinaria disponible preparadas para entregar soporte en la respuesta de incendios forestales de gran impacto</p>	Dirección de Vialidad (DV)

Fuente: Estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas para Incendios Forestales 2023-2024.

Una preparación adecuada aumenta la capacidad de respuesta frente a incendios forestales. Contar con recursos disponibles, infraestructura adecuada y personal entrenado permite actuar de manera eficiente, reduciendo el tiempo de reacción y mitigando los daños. Además, fomenta la coordinación entre las instituciones involucradas, lo que resulta vital en situaciones de emergencia.

Cuarto, la etapa de respuesta se centra en la ejecución de acciones inmediatas durante un incendio forestal. Incluye patrullajes preventivos en zonas de alto riesgo, la utilización de paneles de mensajería para alertar a la población y el monitoreo de afectaciones en obras e infraestructuras a través de sistemas centralizados y georreferenciados.

RESPUESTA

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
20. En horas de mayor riesgo de incendios, efectuar patrullajes preventivos en las rutas concesionadas.	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
21. Para aquellos contratos viales concesionados que cuentan con Paneles de Mensajería Variable (PMV) la Sociedad Concesionaria por instrucción de la Inspección Fiscal, proporcionará información al usuario respecto de emergencias que ocurran en la ruta a través de los paneles dinámicos instalados a lo largo de la concesión, como lo son en este caso las emergencias de incendios forestales que muchas veces forman bancos de humo sobre la ruta.	Sociedad Concesionaria (para contratos viales concesionados) – Fiscalizada por la Dirección General de Concesiones (DGC).
22. Llevar registro de afectaciones de los eventos suscitados en la temporada y de afectación de obras, proyectos u otros de su tuición.	Todos los servicios nacionales y regionales dependientes y relacionados del MOP.
23. Reportar en Sistema de Seguimiento de Emergencias SIEMOP – FEMN	Todos los servicios nacionales y regionales dependientes y nacionales del MOP. Con excepción de la SISS.
24. Llevar registro de afectaciones centralizado.	Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias MOP en coordinación con cada SEREMI regional respectiva.
25. Llevar registro de afectaciones georreferenciado.	Unidad de Información Geoterritorial DGOP
26. Participar en los COGRID Nacionales	Ministra de Obras Públicas – Subsecretario de Obras Públicas – Director General de Obras Públicas (Según disponibilidad y orden de prelación)

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
27. Participar en los COGRID Regionales	Secretarías/os Ministeriales de Obras Públicas, según corresponda.
28. Presidir el Comité Nacional, coordinar la respuesta ante la emergencia y mantener informado al ministro.	Subsecretario OOPP
29. Coordinar la gestión de la información. Consolidar y adecuar la información para prensa.	Jefe de Comunicaciones Ministra/ Jefa de Comunicaciones Subsecretario.
30. Subrogar al Subsecretario. Tramitar los Decretos de Emergencia para aprobación del Ministro.	Director General de Obras Públicas
31. Secretario Ejecutivo del Comité Nacional de Gestión de Desastres MOP. Coordinación general de la emergencia MOP.	Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias Ministerio de Obras Públicas.
32. Coordinación técnica con SENAPRED y punto focal.	

RESPUESTA

Fuente: Estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas para Incendios Forestales 2023-2024.

La respuesta rápida y coordinada es fundamental para proteger vidas, propiedades e infraestructura. Este proceso permite controlar la propagación del fuego y mitigar sus impactos, evitando que los daños sean más extensos. Una respuesta efectiva depende de una planificación previa robusta y de la capacidad de las instituciones para actuar en tiempo real.

En último lugar, la recuperación post-desastre abarca las acciones destinadas a restaurar las condiciones normales tras un incendio forestal. Esto incluye la elaboración de planos de reconstrucción, la obtención de recursos para obras de rehabilitación y la evaluación de los daños en servicios esenciales a nivel nacional.

Coordinación Nacional de Prevención y Emergencias

RECUPERACIÓN POST DESASTRE

Compromiso del Ministerio	Dirección/Entidad Responsable
33. Coordinar el proceso de Reconstrucción.	Dirección General de Obras Públicas
34. Proporcionar información presupuestaria.	DIRPLAN
35. Gestionar la obtención de nuevos recursos.	
36. Elaborar Plan de Reconstrucción.	
37. Proveer información del daño en los respectivos Servicios a nivel nacional.	Todos los servicios nacionales y dependientes y relacionados del MOP.
38. Determinar el rango de importancia de dichos daños. Apoyar a las Direcciones Regionales con personal técnico y recursos de todo tipo.	
39. Programar las obras de rehabilitación inmediata.	
40. Mantener la continuidad de los servicios MOP a nivel nacional. Programar el proceso de la reconstrucción.	

Fuente: Estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Obras Públicas para Incendios Forestales 2023-2024.

La recuperación es crucial para restablecer la funcionalidad de las comunidades afectadas y prevenir futuros riesgos. Una reconstrucción planificada permite no solo reparar daños, sino también implementar mejoras que fortalezcan la resiliencia ante futuros incendios. Además, esta etapa asegura la continuidad de los servicios esenciales, promoviendo la estabilidad social y económica.

3.4. Evaluación de los Factores de Riesgo Para Incendios Forestales

El Sistema Nacional de Inversiones establece un manual de escalas para la estimación del índice de riesgo de desastres de amenaza por incendios forestales. Donde, se establecen los detalles de la incidencia topográfica en la propagación de incendios y de la masa combustible.

3.4.1. Incidencia topográfica en la propagación de incendios

Tal como fue visto anteriormente, la existencia de pendientes resulta ser un factor importante a la hora de estudiar la posible rapidez de propagación de un incendio forestal. Se determina la existencia de 6 tipos de pendientes, donde, la “abrupta” resulta ser una pendiente mayor a 45°, “fuerte” resulta ser una pendiente mayor o igual a 30° y menor o igual a 45°, “moderada” con una pendiente mayor o igual a 10° y menor a 30°, “baja” con una pendiente mayor o igual a 5° y menor a 10°, “muy baja” es una pendiente menor a 5° y “nulo” es una pendiente negativa.

Frente a estos datos, es factible determinar que la intensidad de los incendios forestales resulta verse incrementada cuando la topografía incrementa su pendiente, como, por ejemplo, en las laderas, donde al avanzar el incendio la vegetación comienza a secarse en los tramos superiores y aquello facilita su expansión. Un ejemplo de esto también son las quebradas, ya que se suma el factor “viento”. Este, al circular con mayor intensidad, expande el incendio a áreas mayores y en menor tiempo.

3.4.2. Masa combustible

Realizar una caracterización de la masa combustible presente en las áreas de riesgo frente a incendios forestales para poder determinar la susceptibilidad a mayor propagación de incendios resulta de vital importancia para establecer mecanismos de prevención. Donde, se debe cuantificar la presencia de estos elementos combustibles dependiendo de la predominancia en un área de 50 por 50 metros. Frente a esto, se identificaron como masa combustible los siguientes elementos:

I. Casa de Material Ligero: En este punto, se mide la cantidad de casas de material ligero dentro de un territorio geográficamente limitado. Siendo mayor a 25 unidades un riesgo muy alto de incidencia.

II. Bosque Nativo: La escala mide si es que son árboles adultos con continuidad vertical, adulto con sotobosque, adulto, renoval, ralo o sin masa combustible, siendo el primero aquel más peligroso y el último, nulo.

III. Basural: Se determina como riesgo “muy alto” aquella superficie mayor a 500 m² sin barreras perimetrales incombustibles, riesgo “alto” aquella superficie entre 1.000 m², con barreras perimetrales incombustibles. Por otro lado, el riesgo “medio” serán superficies entre 100 y 1.000 m² de basural. Riesgo “Bajo” son superficies menores a 100 m² y “nulo” es sin masa combustible.

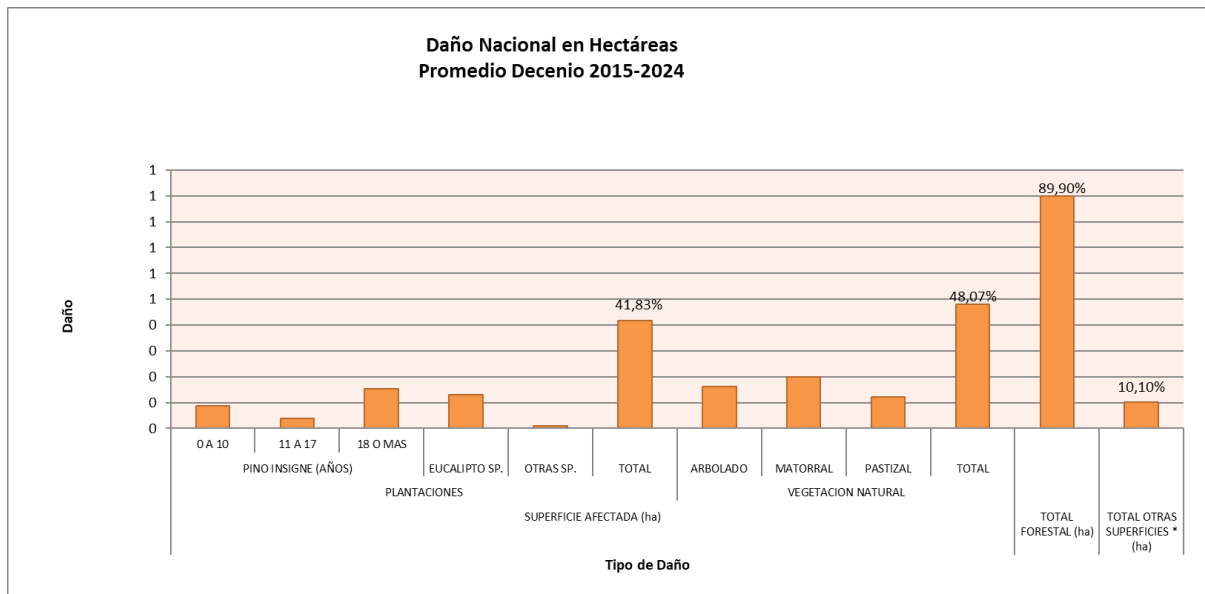
IV. Pastizal: En cuanto a este punto, se considera denso sobre 1 metro de altura con presencia de arbustos, considerado como lo más peligroso. Riesgo “Alto” se considera sobre 1 metro de altura. Medio, bajo 1 metro de altura. Riesgo “Bajo” es en “ralo”, es decir, 1 a 0,3 metros de altura. Riesgo “Muy bajo” es menor a 0,2 metros y riesgo “nulo” es sin masa combustible.

V. Plantación Forestal: En este punto, se considera como riesgo “muy alto” aquellas plantaciones de pino o eucalipto mayor a 10 metros de altura, sin manejo silvícola, sin Cortafuego y sin tratamiento a los residuos. Riesgo “Alto” Plantación de Pino o Eucalipto mayor a 10 metros de altura, con manejo silvícola, con cortafuego y con tratamiento a los residuos; Plantación de Pino o Eucalipto de 3 a 10 metros de altura. Riesgo “Medio” Plantación de Pino o Eucalipto menor a 3 metros de altura. “Bajo” con Pino o Eucalipto de 1 a 2 años. Riesgo “Muy Bajo” con Pino o Eucalipto menor a 1 año, con altura menor a 1 metro y riesgo “Nulo” sin masa combustible.

VI. Matorral: Riesgo “Muy alto” es un matorral junto con plantaciones de Pino o Eucaliptus. “Alto” es continuo con altura superior a 1,3m. Riesgo “Medio” es discontinuo (2m. uno de otro o por manchones) con altura superior a 1,3m. Riesgo “Bajo” es Discontinuo y bajo 1,3 a 0,5 m de altura. Riesgo “Muy bajo” discontinuo bajo 0,5 m. Riesgo “Nulo” sin masa combustible.

VII. Desecho forestal: Con riesgo “muy alto” los desechos de pino o eucalipto sin aprovechamiento, y sin tratamientos preventivos (cortafuegos). Riesgo “Alto” los desechos de

pino o eucalipto con aprovechamiento y sin tratamientos preventivos (cortafuegos). Riesgo “Medio” con desechos de pino, eucalipto y bosque nativo con aprovechamiento, y con tratamientos preventivos. Finalmente, riesgo “nulo” sin masa combustible.



Fuente: Corporación Nacional Forestal. Gerencia protección contra incendios forestales. Estadísticas octubre 2024.

El gráfico muestra que el 89,90% del daño causado por incendios forestales en el período 2015-2024 afecta áreas forestales, con un impacto significativo en las plantaciones de pino y eucalipto (41,83%) y en la vegetación natural (48,07%), mientras que las otras superficies (pastizales y matorrales) representan solo el 10,10%. Esto evidencia la vulnerabilidad de las áreas forestales, especialmente las plantaciones monocultivos, frente al fuego. Estos datos resaltan la necesidad imperante de fortalecer medidas de prevención y manejo forestal, como la diversificación de especies y la creación de cortafuegos, para mitigar los daños y proteger tanto los ecosistemas como los recursos económicos asociados.

Aun así, destaco conversaciones mantenidas con Ezio Passadore, actual bombero de Valparaíso y ex Encargado de Emergencias de la Municipalidad de Valparaíso, quien expresó su preocupación por la continuidad de las medidas preventivas en esta materia. Exponiendo que desde su experiencia administrativa como en terreno, que la mantención de cortafuegos y tala de flora altamente combustible no se realizaba y, que por otro lado, no existía una presión por parte de las autoridades locales para incentivar la limpieza de terrenos vulnerables en sus propiedades privadas.

3.5. Normativa y Políticas Relacionadas con la Prevención

La normativa y las políticas relacionadas con la prevención de incendios forestales en Chile están centradas en reducir los riesgos de estos eventos a través de un enfoque integral que incluye prevención, educación y mitigación. Algunas de las normativas clave son:

I. Ley N° 20.284 sobre la Gestión de Riesgo de Desastres: Esta Ley establece los principios y la infraestructura institucional necesaria para la gestión integral de los desastres en Chile, incluidos los incendios forestales. La ley promueve la creación de políticas y planes de prevención, así como la organización de recursos para hacer frente a estos eventos (Congreso Nacional de Chile, 2008).

II. Política Nacional de Prevención de Incendios Forestales: Desarrollada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), esta política tiene como objetivo reducir la ocurrencia y propagación de incendios a través de la implementación de medidas de prevención, sensibilización de la población, y la mejora de la capacidad de respuesta ante eventos de incendios forestales. La política también incluye un enfoque en el manejo adecuado de los combustibles forestales, como el control de la vegetación y el uso adecuado del fuego en zonas rurales.

III. Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales: Este plan, también coordinado por la CONAF, tiene un enfoque específico en la prevención de incendios forestales mediante la implementación de medidas como el monitoreo constante de áreas de alto riesgo, la educación sobre la gestión del fuego y la creación de barreras para evitar su propagación. El plan también prioriza la cooperación con comunidades locales, organismos públicos y privados para mejorar la respuesta ante incendios forestales.

IV. Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo: Aunque esta ley se enfoca principalmente en la conservación y restauración de los bosques nativos, también tiene un impacto significativo en la prevención de incendios forestales. Promueve prácticas de manejo forestal sostenible y regula el uso del fuego en actividades agrícolas, lo que contribuye a la reducción de incendios forestales (Congreso Nacional de Chile, 2008).

Estas leyes y políticas son complementadas por protocolos técnicos, como el "Manual de Escalas IRD" del Sistema Nacional de Inversiones (SNI), que proporciona directrices para la evaluación y clasificación de áreas en riesgo de incendios. Dichos documentos técnicos permiten una planificación más efectiva en la prevención y control de incendios en zonas vulnerables.

3.6. Recursos Destinados a la Etapa de Prevención

En la Ley de Presupuestos de Chile para el año 2024, se destinan recursos significativos en diversas áreas con el objetivo de fortalecer la prevención de incendios forestales. Esta asignación se compone de recursos materiales, humanos y económicos, y se enfoca en mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias, optimizar la infraestructura y promover una gestión de riesgos más eficaz.

I. Recursos materiales

Los recursos materiales dedicados a la prevención de incendios forestales son clave para garantizar una respuesta ágil y eficiente ante los eventos. En este sentido, el presupuesto contempla una serie de inversiones en equipamiento especializado. Entre los recursos más destacados se encuentran la adquisición de aeronaves, como aviones y helicópteros, que son esenciales para el combate aéreo de los incendios. Además, se contempla la compra de vehículos y maquinaria pesada que permitirán a los brigadistas controlar de manera más efectiva las áreas afectadas por el fuego, especialmente en terrenos difíciles de acceder.

Además de la maquinaria y los vehículos, la inversión en tecnología es un aspecto central del presupuesto. Se destinan fondos a la compra de sistemas de monitoreo satelital y drones para el seguimiento de incendios, lo cual permite detectar focos de incendio de forma temprana y con mayor precisión. Esta tecnología contribuye a la prevención, ya que permite predecir la propagación del fuego y establecer estrategias más efectivas de control (Ministerio de Hacienda, 2024).

II. Recursos humanos

El componente humano es otro pilar fundamental en la prevención de incendios forestales, y el presupuesto de 2024 refleja esta necesidad al asignar recursos para el aumento de personal especializado. Se contempla la contratación de más de 3.300 brigadistas forestales, quienes forman parte de brigadas dedicadas a tareas preventivas y de respuesta a emergencias. Las brigadas incluyen equipos convencionales, helitransportados y nocturnos, lo que amplía la capacidad de reacción en situaciones de emergencia, independientemente de la región en que se presenten los incendios.

Estos brigadistas reciben entrenamiento especializado en técnicas de combate de incendios, uso de tecnología avanzada y manejo de maquinaria. Además, se ha previsto un aumento en la capacitación continua para asegurar que los brigadistas estén siempre preparados para enfrentar los incendios con la mayor eficiencia posible.

La formación también incluye la sensibilización de las comunidades locales sobre las prácticas de prevención de incendios, lo que ayuda a reducir los riesgos de incendios forestales provocados por actividades humanas, como la quema de residuos agrícolas o la negligencia en la gestión del fuego (Ministerio de Hacienda, 2024).

III. Recursos económicos

El aspecto económico de la prevención de incendios forestales en Chile también ha sido objeto de un fuerte enfoque en el presupuesto del 2024. Se ha destinado un total de 148 mil millones de pesos chilenos, lo que marca un aumento importante respecto a los presupuestos de años anteriores. Esta cifra refleja la necesidad de contar con recursos suficientes para afrontar el desafío creciente de los incendios forestales, especialmente considerando los efectos del cambio climático.

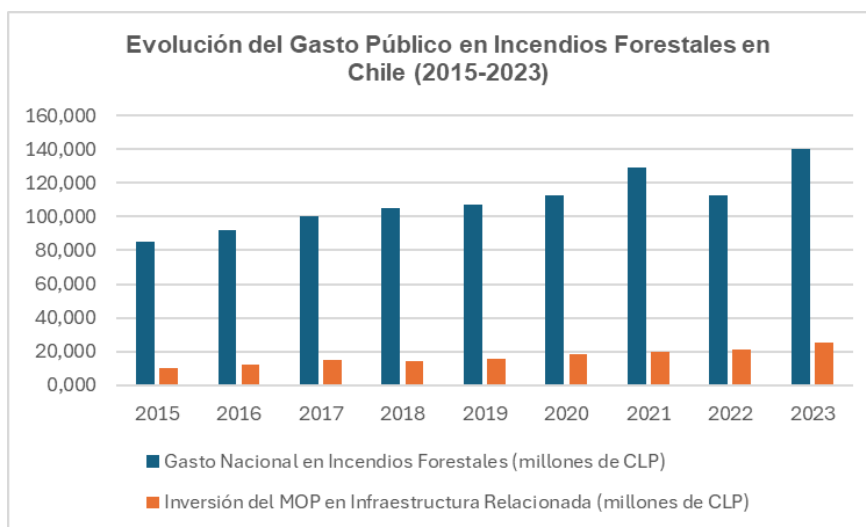
Los fondos están destinados a varias áreas clave. Primero, se asignan recursos para la compra de equipos y tecnología, como se mencionó anteriormente. Además, una porción del presupuesto se dedica a la investigación y el desarrollo de nuevos métodos de prevención, como la mejora de las técnicas de control del fuego y la implementación de medidas de gestión forestal sostenible. También se destinan recursos para las políticas de rehabilitación y restauración de los ecosistemas afectados por los incendios, buscando que las áreas quemadas puedan recuperarse de manera rápida y efectiva.

Asimismo, el presupuesto contempla la implementación de programas de educación y sensibilización pública para fomentar una cultura de prevención entre la población. Esto incluye la distribución de materiales educativos y campañas de comunicación en medios masivos, con el objetivo de informar sobre los riesgos de los incendios y las mejores prácticas para evitar su propagación.

El aumento de los recursos asignados también refleja un enfoque integral en la gestión del riesgo de incendios forestales, lo que incluye la creación de planes de emergencia sectoriales, la modernización de la infraestructura de respuesta y el fortalecimiento de las capacidades locales para enfrentar incendios de gran escala (Ministerio de Hacienda, 2024).

La evolución del gasto público en incendios forestales en Chile, entre 2015 y 2024, refleja una creciente prioridad frente a estos desastres naturales, impulsada por eventos críticos como los mega incendios de 2017 y los recientes siniestros en 2023, eso sin mencionar aún el gran desastre ocurrido en febrero de 2024. Según reportes oficiales de la Dirección de Presupuestos (DIPRES) y análisis de cuentas públicas, se observa un aumento en la asignación de recursos para abordar tanto la prevención como el combate y la reconstrucción.

Este incremento demuestra el esfuerzo por fortalecer la capacidad institucional y operativa frente a desafíos cada vez más frecuentes y complejos. En el siguiente gráfico se condensaron cifras provenientes de diversas cuentas públicas e informes de ejecución presupuestaria a nivel nacional en los últimos años, realizando una comparativa con la inversión MOP.



Fuente: Elaboración propia.

La tendencia general del gasto nacional resulta ser la siguiente. Entre 2015 y 2024, el gasto total en incendios forestales pasó de \$85 mil millones a un estimado de \$155 mil millones, con un aumento significativo tras los mega incendios de 2017, que marcaron un punto de inflexión en la política pública. La estabilización entre 2018 y 2020 evidencia un enfoque más estratégico en el uso de recursos, mientras que los repuntes en 2023 y 2024 responden a la intensificación de eventos extremos.

Ahora bien, la participación del MOP en este ámbito se centra en la reconstrucción de infraestructura afectada y en la creación de sistemas de prevención, como cortafuegos y obras hídricas. El presupuesto del MOP pasó de \$10.5 mil millones en 2015 a \$30 mil millones estimados para 2024, reflejando un crecimiento sostenido del 186%. Este aumento apunta a una mayor integración de la infraestructura pública en las estrategias de gestión de riesgos.

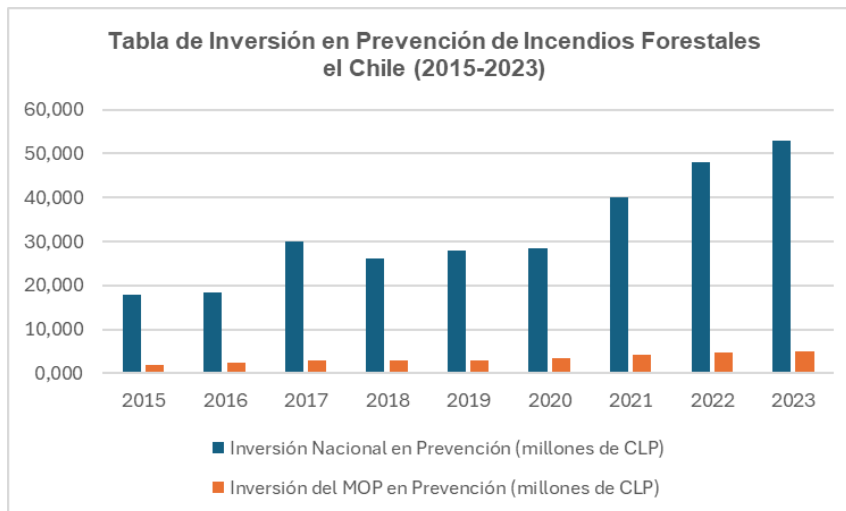
Sin embargo, la necesidad de integrar estos esfuerzos en un plan nacional más cohesionado y multidisciplinario sigue siendo un desafío. Una política pública eficiente requerirá no solo incrementar recursos, sino también garantizar su distribución equitativa y basada en evidencia técnica. Frente a esto, es importante mencionar un reciente hito, donde el presidente de Chile, Gabriel Boric, anunció un aumento histórico en la inversión para enfrentar los incendios

forestales, destinando más de \$156 millones a fortalecer la capacidad de respuesta y prevención, específicamente a través de SENAPRED. Este incremento forma parte de una estrategia más amplia, que busca no solo mejorar la infraestructura y los equipos disponibles, sino también consolidar la prevención, mitigación y respuesta a emergencias climáticas, como incendios y aluviones. De igual manera en este punto podemos establecer ciertas cuestiones altamente importantes e inciertas hasta ahora; primero, no se ha determinado la categorización presupuestaria para cada etapa, ya que una inyección presupuestaria en la etapa de reconstrucción o combate durante los desastres no afectaría en la ocurrencia, solo nos prepararía para responder y no para prevenir, por otro lado y en segundo lugar, más presupuesto para SENAPRED no implica directamente una mejor coordinación interinstitucional, situación que únicamente significa pérdida de recursos y duplicación de esfuerzos.

Por otro lado, según el Programa de Manejo del Fuego de la CONAF, la inversión nacional en prevención de incendios forestales ha priorizado campañas de sensibilización, capacitación de brigadistas y la construcción de barreras físicas para mitigar riesgos. En particular, la Ley de Presupuestos 2023, en las glosas asociadas al Programa de Manejo del Fuego (01, 03, 04, 05), detalla una asignación de recursos destinada a fortalecer las medidas preventivas, reflejando un incremento sostenido en esta área durante los últimos años. Este enfoque se alinea con la creciente necesidad de proteger áreas críticas, especialmente en zonas de interfaz urbano - forestal, respondiendo y orientando los esfuerzos Ministeriales.

Por su parte, el MOP ha complementado estas acciones mediante proyectos de infraestructura como cortafuegos, obras hídricas y mejoramiento de caminos estratégicos. La Ley de Presupuestos también evidencia un crecimiento constante en esta inversión, que pasó de aproximadamente \$2 mil millones en 2015 a \$5 mil millones en 2023. Este incremento responde a la necesidad de garantizar acceso seguro para brigadas y equipos de emergencia, además de contribuir a la prevención mediante obras civiles específicas.

Es factible determinar que los esfuerzos MOP están correctamente orientados y que ha ocurrido un aumento progresivo de la inversión en esta materia, pero, en casi 10 años solo han podido duplicar su inversión en el tratamiento de incendios forestales. Resulta alarmante en cierto nivel, ya que se asumieron múltiples compromisos relacionados directamente con la estrategia de SENAPRED contra incendios forestales y el MOP posee un rol activo, siendo responsables de la mantención de infraestructura y caminos de Chile, sin considerar la importancia de la Dirección General de Aguas y la Dirección de Aeropuertos, los cuales resultan vitales en emergencias por incendios forestales. Ahora bien, únicamente en la etapa de prevención la situación es la siguiente.



Fuente: Elaboración propia.

En CONAF La inversión en prevención ha experimentado un aumento del 194% desde 2015, pasando de \$18 mil millones a \$53 mil millones en 2023. Este crecimiento refleja un cambio hacia estrategias proactivas frente a la creciente incidencia de incendios. Por otro lado, en el MOP, aunque su inversión es menor en comparación con CONAF, también muestra un crecimiento sostenido del 150% en el mismo periodo. A diferencia del gráfico anterior, este resalta el papel clave del MOP en garantizar infraestructura que reduzca riesgos y facilite las respuestas. Además, un elemento importante a considerar es que las regiones con mayor densidad forestal (Biobío, La Araucanía, Valparaíso) concentran gran parte de estos recursos, lo que evidencia una planificación basada en el riesgo geográfico y la recurrencia histórica de incendios.

Chile, en su contexto actual, sigue siendo un país más reactivo que preventivo en el manejo de estos desastres. Al fortalecer la prevención, la educación, y las infraestructuras resistentes al fuego (como cortafuegos, monitoreo aéreo y sistemas de alerta temprana), podríamos no solo reducir la magnitud de los incendios, sino también aliviar la presión sobre las capacidades de respuesta cuando ya se ha desatado el fuego. Este enfoque integral podría posicionar a Chile como un modelo de resiliencia climática, donde las inversiones no se concentran solo en apagar el fuego, sino en evitar y minimizar sus efectos antes de que ocurra.

3.7. Coordinación Interinstitucional Para la Prevención de Incendios Forestales

La coordinación interinstitucional para la prevención de incendios forestales en Chile es un proceso que involucra a diversas instituciones, organismos y actores del Estado, junto con actores privados y comunitarios. Esta coordinación tiene como objetivo prevenir, controlar y

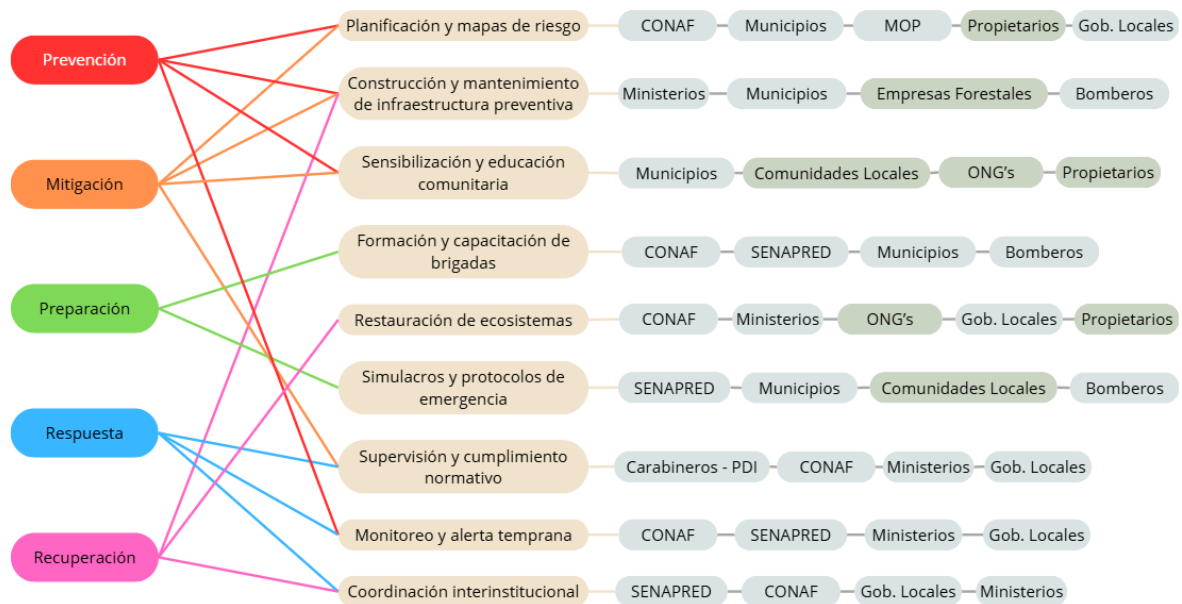
mitigar los incendios, un fenómeno recurrente en el país debido a su geografía y clima, especialmente en la zona central. El proceso de coordinación está compuesto por diversas etapas que abarcan desde la planificación preventiva hasta la respuesta ante emergencias.

I. Marco Normativo y Legal

Antes de adentrarse en la coordinación, es importante entender el marco legal que regula las políticas y actividades en torno a la prevención de incendios forestales en Chile. La Ley de Protección de Bosques Nativos (Ley N° 20.283), la Ley General de Bosques (Ley N° 20.571), y la Ley de Fomento Forestal son las principales normativas que guían la acción de los diferentes actores involucrados.

II. Actores Principales

Desde la perspectiva de la administración pública, la gestión de riesgos de desastres (GRD), específicamente en el ámbito de la prevención de incendios forestales, se presenta como una responsabilidad fundamental que involucra a diversos actores públicos y privados. La prevención no solo es una cuestión de respuesta ante emergencias, sino una estrategia integral que requiere de planificación, coordinación y ejecución a nivel local, regional y nacional. El Estado, a través de entidades como CONAF, SENAPRED, el Ministerio de Agricultura y los gobiernos locales, juega un rol central en la creación de políticas públicas, el diseño de infraestructuras preventivas y la implementación de programas de sensibilización. Sin embargo, la eficacia de estas medidas depende de la colaboración interinstitucional y de la participación activa de actores privados, como las empresas forestales y los propietarios de tierras, así como las comunidades locales, quienes deben ser parte del proceso de concientización y acción preventiva. La administración pública, en este contexto, debe garantizar la existencia de marcos normativos y recursos adecuados para reducir los riesgos, fortalecer la resiliencia de las poblaciones afectadas y minimizar los impactos socioeconómicos de los incendios forestales. La interinstitucionalidad en la gestión de incendios forestales es esencial para implementar soluciones efectivas y sostenibles que protejan tanto a las personas como al medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

La imagen presenta un diagrama sobre la interinstitucionalidad en la gestión de riesgos de desastres (GRD) en el contexto de incendios forestales. En este enfoque, se destaca la coordinación y colaboración de una variedad de actores, tanto del sector público como privado, durante todas las fases del ciclo de gestión de emergencias: prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación.

Durante la prevención, los actores como CONAF (Corporación Nacional Forestal), los municipios, el MOP (Ministerio de Obras Públicas) y los propietarios de terrenos forestales desempeñan roles clave en la planificación de mapas de riesgo y en la construcción y mantenimiento de infraestructura preventiva. La planificación y el desarrollo de mapas de riesgo permiten identificar las áreas más vulnerables a los incendios forestales, lo que facilita la implementación de medidas preventivas específicas. Además, las infraestructuras como cortafuegos, caminos de acceso y drenajes son fundamentales para prevenir y reducir los impactos de un incendio. Los gobiernos locales y los propietarios también tienen una participación activa en la sensibilización y educación comunitaria, educando a la población sobre prácticas seguras que minimicen los riesgos de incendios.

En la fase de mitigación, las actividades de sensibilización y educación continúan siendo prioritarias. Aquí, los municipios, las comunidades locales y las ONGs colaboran estrechamente con los propietarios de terrenos para fomentar una cultura de prevención y manejo responsable del entorno. Además, se incluye la supervisión normativa, donde Carabineros, la Policía de Investigaciones (PDI) y CONAF verifican el cumplimiento de las

normativas relacionadas con la prevención de incendios y el manejo forestal, mientras que los Ministerios y los gobiernos locales apoyan en la regulación y control de actividades en áreas críticas.

En la etapa de preparación, se destacan acciones como la formación y capacitación de brigadas especializadas, con la participación de CONAF, SENAPRED (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres), los municipios y Bomberos. Estas brigadas deben estar preparadas tanto para la intervención en incendios como para la gestión de situaciones de emergencia. La capacitación y los simulacros permiten asegurar que los equipos de respuesta estén listos para actuar rápidamente en el momento de la crisis. En este sentido, los gobiernos locales juegan un papel esencial en la coordinación y movilización de recursos y comunidades para garantizar que todos los actores estén alineados y preparados.

La fase de respuesta es crucial, ya que involucra la activación de los sistemas de alerta temprana y la movilización de recursos para combatir los incendios. SENAPRED, junto con CONAF, los Ministerios y Bomberos, son los principales responsables de coordinar la respuesta en tiempo real, activando protocolos de emergencia y movilizando brigadas y equipos especializados. Los gobiernos locales también desempeñan un rol fundamental en la respuesta inmediata, trabajando con Carabineros y PDI para garantizar el orden público, la seguridad de las personas y la efectividad de las evacuaciones si fuera necesario. La coordinación entre estos actores permite una respuesta más ágil y eficaz, con la movilización de recursos adecuados según el nivel de emergencia.

En la fase de recuperación, una vez controlado el incendio, se pone en marcha la restauración de los ecosistemas afectados. Aquí, actores como CONAF, el Ministerio de Medio Ambiente, las ONGs, los gobiernos locales y los propietarios de tierras se encargan de la reforestación, la protección del suelo y la restauración de la biodiversidad. Esta fase también incluye la evaluación y mejora de los planes de acción, un proceso en el cual todos los actores involucrados revisan los procedimientos y resultados de la respuesta para mejorar la gestión ante futuros incendios. En este sentido, las lecciones aprendidas durante la emergencia se reflejan en los ajustes necesarios para optimizar las estrategias de prevención, respuesta y recuperación.

El diagrama subraya la importancia de un enfoque integral y coordinado, donde todos los actores, desde las instituciones gubernamentales hasta los propietarios privados y las comunidades locales, juegan roles interdependientes. Cada uno contribuye con sus capacidades y recursos específicos a lo largo del ciclo de la gestión de incendios forestales, creando una red de colaboración esencial para reducir los riesgos, mejorar la preparación, y

garantizar una respuesta rápida y efectiva. La interinstitucionalidad no solo optimiza los esfuerzos durante las emergencias, sino que también refuerza la resiliencia de las comunidades frente a los desastres naturales.

III. Niveles de Alerta

En el marco de la gestión de incendios forestales, se ha implementado un protocolo firmado por SENAPRED y CONAF que establece un marco de coordinación integral para la gestión de estos desastres. Este protocolo cubre todas las etapas del proceso, desde el monitoreo y la prevención hasta la respuesta ante emergencias. Además, introduce una clasificación de severidad del fuego, que define niveles de alerta categorizados en “verde”, “amarillo” y “rojo”. Estos niveles permiten una clasificación precisa del riesgo, activando protocolos específicos de respuesta según la gravedad de los incendios.

En este sentido, la alerta temprana preventiva (verde) resulta ser una situación de reforzamiento de las condiciones de vigilancia y atención, constituyendo a un estado de anticipación en los términos y condiciones que resultan favorables para una situación de emergencia. Este punto implica un monitoreo riguroso de las condiciones advertidas en este punto. La alerta amarilla se determina cuando la amenaza crece en términos de extensión y severidad, esto lleva a la suposición que no podrá ser controlada con recursos habituales y locales, es por esto, que se alistan los elementos necesarios para una eventual intervención. La alerta roja sucede cuando la amenaza crece nuevamente en severidad y extensión, lo cual requiere de una movilización total de los recursos para la atención y el control de la emergencia que, a este punto, resulta destructiva.

Velocidad propagación (m/min)	Índice de propagación	Nivel de alerta
1 - 10	Bajo - Medio	Normal
10 - 33	Alto	
33 - 83	Muy alto	Amarilla
> 83	Extremo	Roja

Fuente: Elaboración Propia.

IV. Desafíos de la Coordinación Interinstitucional

La coordinación entre los diferentes actores involucrados en la gestión de incendios forestales es un desafío complejo, debido a las múltiples jurisdicciones y competencias que existen en

el sistema. El ámbito público, con sus diversas entidades como CONAF, SENAPRED, los gobiernos locales y ministerios, interactúa con actores del sector privado, como las empresas forestales y los propietarios de terrenos, quienes también tienen un papel fundamental en la prevención y control de los incendios. Esta relación, aunque esencial, puede generar tensiones, especialmente cuando se enfrentan a recursos limitados, lo que plantea una reflexión crucial sobre la distribución y eficiencia del uso de estos recursos en situaciones de emergencia. La competencia por recursos, ya sean humanos, financieros o materiales, puede desembocar en conflictos que ralentizan las acciones preventivas y de respuesta. Además, las diferencias en los intereses de los actores públicos y privados a veces dificultan la alineación de objetivos, lo que requiere un esfuerzo adicional para alcanzar acuerdos claros y operativos en momentos de crisis.

Sin embargo, la evolución tecnológica en el monitoreo y el uso de datos en tiempo real ha permitido un avance significativo en la capacidad de detección temprana y en la prevención de incendios, lo que mejora la efectividad de la coordinación interinstitucional. A su vez, el fortalecimiento de los lazos entre instituciones y el compromiso por parte de los actores privados y comunitarios, está ayudando a superar muchos de estos desafíos. La planificación integral, basada en la cooperación y en la creación de redes de apoyo, se ha convertido en una necesidad para gestionar los incendios forestales de manera más efectiva.

En resumen, la coordinación interinstitucional para la prevención de incendios forestales en Chile no es solo un proceso técnico, sino un ejercicio de gestión pública y colaboración constante que involucra a una amplia gama de actores, tanto públicos como privados. Las etapas de preparación, alerta temprana, respuesta coordinada y recuperación no son independientes, sino que están interconectadas y dependen de la cooperación fluida y efectiva entre todos los involucrados. La reflexión crítica radica en cómo mejorar estos procesos colaborativos: ¿Estamos preparados para enfrentar estos desafíos con los recursos actuales? ¿Es posible una mejor integración entre los sectores público y privado sin que surjan conflictos que obstaculicen la acción? La capacidad de Chile para mitigar los impactos de los incendios forestales no solo dependerá de la respuesta ante una emergencia, sino de la habilidad de sus instituciones para trabajar juntas, optimizar recursos y alinearse en una estrategia común que involucre a toda la sociedad.

Capítulo 4: Análisis de la Etapa de Prevención

4.1. Efectividad de las Medidas Preventivas Implementadas

El análisis de la gestión del Ministerio de Obras Públicas (MOP) en relación con los incendios forestales en los últimos dos años debe considerar una serie de factores clave: las políticas adoptadas, los compromisos establecidos en su estrategia de gestión del riesgo de desastres, y los resultados tangibles de las medidas preventivas implementadas. A continuación, abordo este análisis desde diversas aristas para evaluar la efectividad de las medidas, considerando tanto el contexto institucional como la respuesta práctica en terreno.

I. Compromisos y estrategias del MOP

En su estrategia de gestión del riesgo de desastres, el MOP ha formulado una serie de compromisos clave para prevenir incendios forestales. Estos compromisos, de carácter tanto preventivo como comunicacional, han sido parte de su estrategia de colaboración con otras entidades públicas y privadas.

A. Difusión y ejecución de medidas de prevención:

El MOP ha promovido la difusión de medidas preventivas tanto dentro del Ministerio como en las instituciones asociadas, especialmente aquellas vinculadas a la infraestructura vial, donde el riesgo de ignición debido a la maquinaria y vehículos es notable.

La implementación de programas educativos y de sensibilización sobre prevención de incendios dentro de los estamentos del MOP muestra una preocupación por generar conciencia, aunque la efectividad dependerá de la continuidad y alcance de las campañas. Las medidas que se toman dentro de las concesiones viales, como la instrucción de los paneles de mensajería vial (PMV) y la presencia de contenido preventivo en los medios de comunicación asociados al MOP, representan una respuesta proactiva que ha tenido cierto impacto en el comportamiento de las comunidades rurales y en áreas de interfaz urbano-rural.

B. Uso de fuentes de calor en condiciones favorables para el fuego:

La prohibición del uso de fuentes de calor en condiciones de alto riesgo es una medida estricta, en línea con las normativas de prevención de incendios, que busca mitigar el inicio de incendios en situaciones críticas. Aunque esta es una medida efectiva en términos de reducir los riesgos, su implementación depende del cumplimiento normativo y de la fiscalización. Si bien el MOP y otras autoridades competentes, como CONAF, han reforzado la vigilancia en zonas de alto riesgo, es necesario analizar el nivel de control efectivo en terrenos rurales y en áreas donde la fiscalización es más difícil debido a la falta de recursos.

C. Comunicación con la comunidad y autoridades ministeriales:

La estrategia comunicacional promovida por el MOP incluye involucrar a las autoridades ministeriales en entrevistas públicas, generando llamados directos a la acción sobre medidas preventivas, tales como la limpieza de techos, la eliminación de vegetación seca y la preparación para evacuación.

La efectividad de este tipo de medidas depende de la visibilidad de las campañas y de la capacidad de las autoridades para transmitir mensajes claros y efectivos. Sin embargo, en un contexto de amplia diversidad territorial, donde muchas veces las comunidades rurales tienen un acceso limitado a los medios tradicionales, las campañas digitales o de mayor alcance pueden ser más efectivas, contemplando mayor presencia en terreno.

II. Medidas específicas para la infraestructura vial y maquinaria

El MOP ha adoptado una serie de medidas preventivas específicas que abordan la operación de vehículos y maquinaria en las faenas viales, donde el riesgo de ignición es significativo.

A. Medidas de prevención en vehículos y maquinaria:

La instrucción sobre el uso de atrapa-chispas, la limitación de estacionamiento en áreas con vegetación seca y la implementación de protocolos de seguridad para vehículos de emergencia buscan reducir la probabilidad de que un incendio se origine a partir de actividades viales o maquinarias.

La efectividad de estas medidas depende en gran parte de su implementación rigurosa y de la formación continua de los operadores de maquinaria. Es crucial que los contratos viales concesionados no solo cumplan con estas medidas, sino que también se realicen auditorías y controles periódicos para garantizar que las instrucciones de seguridad se sigan en todas las faenas.

B. Paneles de mensajería vial (PMV):

Las concesionarias viales que operan con Paneles de Mensajería Vial (PMV) proporcionan información preventiva sobre incendios forestales, lo cual es una herramienta útil de difusión dirigida a conductores y comunidades en zonas vulnerables.

Si bien estos paneles son un instrumento valioso para la difusión masiva de mensajes preventivos, la efectividad de esta herramienta depende de su correcta implementación en áreas clave y de la frecuencia con que se actualicen los mensajes, especialmente durante los períodos de mayor riesgo.

III. Relación con Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

El compromiso de colaborar con los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) en la prevención de incendios forestales es otra medida clave implementada por el MOP. La colaboración con SSR implica integrar acciones preventivas de incendios en las actividades rurales cotidianas, sensibilizando a la población sobre la importancia de evitar prácticas peligrosas en el manejo de recursos naturales, como la quema de residuos.

La efectividad de estas medidas radica en la cercanía con las comunidades rurales, que son las más expuestas al riesgo de incendios. Sin embargo, se requieren campañas educativas más directas y sostenibles, adaptadas a las realidades locales, para fortalecer el cumplimiento de las buenas prácticas.

IV. Impacto global y desafíos

Aunque las medidas adoptadas por el MOP han sido relevantes y proactivas en el marco de la estrategia de prevención de incendios forestales, se observan algunos desafíos y áreas de mejora:

A. Fiscalización y cumplimiento:

Las medidas de prevención no siempre son efectivas si no hay una fiscalización rigurosa y constante. El monitoreo en terreno de las medidas, especialmente en áreas rurales, sigue siendo un desafío logístico y económico, ya que no se cuenta con mediciones de desempeño y de ejecución de medidas por parte del Ministerio.

B. Recursos y capacitación:

Es necesario que el personal involucrado en la implementación de medidas preventivas reciba formación continua y se dispongan de recursos adecuados, sobre todo en épocas de alto riesgo. Además, se destaca la relevancia de la prevención en épocas no críticas por medio de la inversión en capacitación, con la finalidad de tener equipos preparados durante los meses críticos.

C. Coordinación interinstitucional:

Aunque el MOP ha trabajado en coordinación con otras instituciones, como CONAF, SENAPRED y otros actores del sector público y privado, la efectividad de la prevención y respuesta ante incendios forestales depende en gran medida de la coordinación efectiva y oportuna entre todos los actores involucrados. Pero, resulta factible evidenciar la complejidad de la coordinación interinstitucional, resaltando la falta de un mecanismo de acción unificado

y transversal, así como también un fluido intercambio de información entre instituciones. Es por esto que puedo identificar en este punto una oportunidad de mejora y la necesidad de implementar iniciativas innovadoras que solucionen estos desafíos actuales.

4.2. Análisis de Implementación:

En los últimos dos años, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha desempeñado un papel clave en la estrategia nacional contra incendios forestales, trabajando principalmente en la prevención a través de diversas medidas y colaboraciones con otras entidades. El análisis abarca los últimos dos años destacando aspectos de política y medidas adoptadas.

I. Difusión y ejecución de medidas preventivas: Se ha intensificado la campaña de concientización y prevención a nivel nacional, con énfasis en las zonas rurales y urbanas cercanas a los bosques. En 2023, se lanzaron campañas de difusión a través de los canales del MOP, incluyendo medios tradicionales y digitales, apoyando las iniciativas de CONAF que buscan promover comportamientos responsables como la limpieza de techos y la eliminación de vegetación seca.

La intensificación de las campañas de concientización es clave en la prevención de incendios forestales, especialmente en zonas vulnerables. Sin embargo, la efectividad de estas campañas depende no solo de la cobertura, sino también de la percepción que la población tenga sobre la relevancia de las acciones propuestas. La mezcla de medios tradicionales y digitales es acertada, pero para lograr cambios en comportamientos profundamente arraigados, como la limpieza de techos o la eliminación de vegetación seca, se necesita una estrategia más personalizada que involucre a líderes comunitarios locales. Además, la medición de la efectividad de estas campañas en términos de reducción de incendios podría fortalecer la estrategia.

II. Prohibición de fuentes de calor en condiciones de riesgo: Aunque no se ha encontrado evidencia directa de sanciones en esta área, el MOP ha cooperado en la regulación de actividades en áreas vulnerables. Esto incluye la instrucción a las concesionarias viales para adoptar prácticas seguras al operar maquinaria, evitando el uso de equipos sin medidas de seguridad, como los atrapa chispas. Es preocupante que no se mencione evidencia directa de sanciones, ya que la falta de acciones punitivas podría restar legitimidad y seriedad a la normativa en áreas de alto riesgo. Si bien la cooperación con concesionarias viales para la adopción de prácticas seguras es relevante, se podría evaluar la creación de un sistema de monitoreo para asegurar el cumplimiento de estas normativas. Las sanciones claras y la fiscalización constante podrían ser cruciales en la prevención efectiva.

III. Incorporación de herramientas de comunicación: La campaña de prevención ha logrado integrar medios del MOP para divulgar mensajes de prevención de incendios forestales. Esto ha sido parte de una estrategia coordinada con CONAF y otras instituciones, utilizando paneles de mensajería vial para entregar información preventiva a los conductores. El uso de herramientas de comunicación, como los PMV es un avance en la visibilidad y difusión de los mensajes preventivos. Sin embargo, la comunicación debe ser continua y adaptarse a las distintas fases del ciclo de riesgo (prevención, alerta, y acción en caso de incendio). Es fundamental también que los mensajes lleguen a las zonas rurales y más aisladas, donde el acceso a medios digitales y viales es limitado. Una mayor integración de plataformas comunitarias locales podría fortalecer este esfuerzo.

IV. Llamado a la acción de autoridades ministeriales: Se ha trabajado en la sensibilización de la población rural a través de entrevistas y llamadas a la acción de las autoridades del MOP. Este año, se destacó el trabajo conjunto entre diferentes sectores, incluyendo el llamado a limpiar áreas cercanas a viviendas y a preparar a las familias para eventuales evacuaciones. El llamado a la acción de autoridades del MOP, especialmente en zonas rurales, es vital para movilizar a las comunidades. Sin embargo, las intervenciones deben estar acompañadas de acciones tangibles y apoyo logístico a las comunidades en términos de recursos para la prevención, como herramientas de limpieza o acceso a maquinaria. Además, la preparación para evacuaciones requiere una planificación más profunda, que incluya simulacros y formación específica en cada zona, con un enfoque particular en los hogares más vulnerables.

V. Colaboración con concesionarios viales: Un ejemplo claro de cumplimiento es el plan anunciado para la construcción de más de 3,360 kilómetros de cortafuegos entre Atacama y Magallanes, una medida que involucra directamente a las concesionarias viales. Este plan incluye la limpieza y construcción de cortafuegos, que ha sido parte del esfuerzo por mitigar los riesgos de incendios. La colaboración con concesionarios viales en la construcción de cortafuegos es un ejemplo positivo de la aplicación práctica de políticas públicas. Sin embargo, esta medida requiere una constante evaluación, tanto en términos de efectividad en la prevención de incendios como en el mantenimiento a largo plazo de los cortafuegos. El éxito de esta medida depende de la capacidad para mantener estas infraestructuras en el tiempo, especialmente en una región tan vulnerable y extensa como Chile.

VI. Medidas especiales en maquinaria y vehículos: Se ha reforzado la capacitación y las normativas de seguridad para vehículos y maquinaria que operan en terrenos con riesgo de incendios. El uso de atrapa chispas en maquinaria pesada y la exigencia de estacionamientos en zonas seguras sin vegetación seca son ejemplos de estas medidas. Las medidas de

seguridad para la maquinaria y vehículos que operan en zonas de riesgo son fundamentales. La capacitación y las normativas de seguridad, como el uso de atrapa chispas, son esenciales para reducir el riesgo en el terreno. Sin embargo, la implementación efectiva de estas medidas puede estar limitada por la falta de infraestructura adecuada, como estaciones de descanso y espacios para estacionar vehículos de forma segura. También sería útil un sistema de verificación que asegure que todos los vehículos y maquinaria cumplen con los requisitos de seguridad antes de ingresar a las zonas de riesgo.

En general, el MOP ha mostrado avances significativos en la implementación de medidas preventivas contra los incendios forestales, especialmente a través de la colaboración interinstitucional y la adopción de prácticas innovadoras de comunicación. Sin embargo, la efectividad total de estas acciones dependerá de la consistencia en su implementación y la capacidad de monitoreo, fiscalización y ajuste a las condiciones cambiantes del entorno. El compromiso de todos los actores involucrados, desde las autoridades ministeriales hasta las comunidades locales, es crucial para que las medidas no solo se implementen de manera efectiva, sino que generen un cambio cultural en las prácticas preventivas ante los incendios forestales.

4.3. Programas de Reforestación y Manejo de Combustibles

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) de Chile no lidera programas directos de reforestación, pero participa activamente en la prevención de incendios forestales a través de iniciativas de manejo de combustibles y medidas preventivas asociadas a la infraestructura vial. Este enfoque se enmarca en la Estrategia Nacional de Protección Contra Incendios Forestales, especialmente en áreas donde la infraestructura vial puede ser un factor clave para el inicio y propagación de incendios. A continuación, se desglosan algunos de los aspectos clave en los que el MOP ha estado involucrado en los últimos años, con un enfoque en las cifras concretas y su impacto.

I. Manejo de combustibles y cortafuegos

Uno de los aspectos más relevantes en los que el MOP se involucra directamente es en la construcción de cortafuegos a lo largo de las rutas viales. Estos cortafuegos son esenciales para prevenir la propagación de incendios forestales, actuando como barreras físicas que limitan el avance del fuego.

En el período de 2022-2023, el MOP, junto con CONAF y otros actores, trabajó en la creación de más de 3.360 kilómetros de cortafuegos, un esfuerzo que cubre diversas regiones del país, desde Atacama hasta Magallanes. En este proceso, se utilizaron más de 1.100 máquinas

especializadas que realizaron labores de desbroce y limpieza de vegetación seca en las zonas vulnerables a incendios. Estas medidas también incluyeron el uso de tecnologías y maquinaria especializada para garantizar la efectividad de los cortafuegos en condiciones climáticas extremas. Este tipo de iniciativas son claves para el manejo preventivo de los incendios, ya que no solo limitan la propagación del fuego, sino que también mejoran la accesibilidad para las brigadas de emergencia en caso de que ocurra un incendio. Los cortafuegos actúan como zonas de seguridad tanto para los equipos de combate de incendios como para las comunidades cercanas.

Ahora bien, en el contexto del reciente compromiso gubernamental para el período 2025 el MOP ha reforzado su participación en la construcción y mantenimiento de cortafuegos, lo cual continúa con las labores iniciadas durante los años anteriores. El compromiso del Gobierno para 2025 va más allá de la construcción inicial de estos cortafuegos, con un enfoque en la sostenibilidad y mantenimiento de estas infraestructuras a largo plazo. Se contempla la ampliación de la red de cortafuegos, especialmente en regiones que han demostrado ser particularmente vulnerables a incendios, así como la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la efectividad de estos sistemas de prevención, como el uso de maquinaria avanzada capaz de operar bajo condiciones climáticas extremas.

II. Plan de manejo de vehículos y maquinaria

El plan de manejo de vehículos y maquinaria implementado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) es una medida clave en la estrategia de prevención de incendios forestales, especialmente en zonas rurales y forestales de alto riesgo. Este plan tiene como objetivo mitigar la probabilidad de que actividades cotidianas, como el tránsito y la operación de maquinaria, se conviertan en factores desencadenantes de incendios en condiciones extremas de calor y sequedad. A continuación, profundizo en varios aspectos relevantes de este plan:

Primero, atrapa chispas en vehículos y maquinarias: Una de las medidas más destacadas del plan es la obligación de las concesionarias viales de equipar sus vehículos y maquinaria con tecnologías de seguridad, como los atrapa chispas. Estas tecnologías son dispositivos diseñados para capturar las chispas que puedan surgir del sistema de escape o de otras partes del vehículo, evitando que se liberen al ambiente. En regiones de alta vulnerabilidad, donde las temperaturas son elevadas y la vegetación seca es abundante, las chispas generadas por los vehículos o maquinaria pueden ser un riesgo significativo, desencadenando incendios que se propagan rápidamente. El atrapa chispas, al ser instalado en las chimeneas o salidas de escape, captura estas pequeñas partículas antes de que

tengan la oportunidad de entrar en contacto con la vegetación inflamable. Esta medida reduce significativamente el riesgo de que las actividades de mantenimiento vial o de transporte sean un factor de ignición.

Segundo, revisión y regulación de maquinaria pesada: Además de los atrapa chispas, se ha dado instrucciones claras para que la maquinaria pesada utilizada en las labores viales y forestales cumpla con normativas estrictas de seguridad. Esto incluye la revisión periódica de las condiciones de los vehículos y equipos para asegurar que no haya fallos en los sistemas que puedan provocar incendios. El mantenimiento adecuado de los vehículos es esencial, ya que un mal funcionamiento, como una fuga de combustible o una chispa proveniente de un sistema de frenos defectuoso, podría iniciar un fuego en un entorno vulnerable.

Tercero, estacionamiento en zonas seguras: Otra medida crucial es la regulación del estacionamiento de vehículos de emergencia y maquinaria en zonas seguras. La exigencia de que los vehículos de emergencia, como los camiones de bomberos, estacionen en áreas alejadas de la vegetación seca es una medida preventiva clave. Estos vehículos a menudo se desplazan por áreas rurales en condiciones extremas, por lo que es fundamental que al estacionarse lo hagan en zonas donde el riesgo de propagación del fuego sea mínimo. Este tipo de planificación espacial permite a los equipos de emergencia reaccionar rápidamente sin estar expuestos a riesgos adicionales, como la propagación del fuego debido a su proximidad a vegetación susceptible.

Cuarto, capacitación de personal: El plan también incluye una capacitación continua del personal que opera maquinaria y vehículos en zonas de alto riesgo. Esta capacitación está orientada a enseñar buenas prácticas de manejo y a identificar las condiciones climáticas y ambientales que aumentan el riesgo de incendios. Además, el personal es instruido sobre las medidas preventivas que deben tomar, como evitar el uso de equipos defectuosos o realizar labores de mantenimiento en las horas de mayor riesgo (por ejemplo, cuando las temperaturas son más altas o cuando hay vientos fuertes).

Quinto, tecnología avanzada de monitoreo: Para mejorar la efectividad del plan, se han incorporado sistemas de monitoreo y alerta temprana que permiten identificar rápidamente los posibles puntos de ignición provocados por vehículos o maquinaria. Estos sistemas están diseñados para detectar anomalías, como un aumento de temperatura en partes específicas de los vehículos o emisiones no controladas, lo que ayuda a detectar posibles fallos antes de que causen un incendio. Además, algunas concesionarias viales están implementando drones o cámaras térmicas para monitorear la operación de los vehículos en tiempo real, permitiendo una respuesta inmediata ante cualquier incidente.

Sexto, regulaciones para actividades en condiciones extremas: En regiones de riesgo elevado, el MOP también ha implementado normativas que limitan o suspenden ciertas actividades durante las horas de mayor peligro, como las primeras horas de la mañana o las horas de la tarde, cuando las condiciones de temperatura y viento aumentan el riesgo de ignición. Esto se complementa con restricciones operativas en jornadas de altas temperaturas, reduciendo el número de vehículos y maquinaria en operación en áreas sensibles, lo cual minimiza el riesgo de incendios accidentales.

III. Programas de colaboración con CONAF y otras instituciones

El MOP juega un rol integral en la estrategia contra los incendios forestales, esto debido a su colaboración con CONAF y SENAPRED. Si bien no lidera directamente proyectos de reforestación, su papel en la restauración de paisajes y el manejo de ecosistemas se realiza de manera transversal, a través de iniciativas vinculadas a la infraestructura vial y la gestión de recursos naturales. Profundicemos en varios puntos clave de esta colaboración y cómo el MOP contribuye a la estrategia general de manejo de incendios y restauración ambiental.

A. Colaboración CONAF y SENAPRED: El MOP mantiene una estrecha colaboración con CONAF, la entidad responsable de la gestión forestal en Chile, especialmente en lo que respecta a la prevención y control de incendios. Aunque el MOP no lidera directamente las acciones de extinción de incendios, su función es crucial en la gestión de infraestructuras viales y en la creación de cortafuegos, que actúan como barreras físicas para limitar la propagación del fuego. A través de su red de concesionarias viales, el MOP colabora activamente con CONAF para identificar áreas de alto riesgo y asegurar que se implementen medidas de prevención adecuadas a lo largo de las rutas viales, especialmente en las zonas rurales y forestales.

Por otro lado, el MOP también trabaja con SENAPRED, especialmente en lo relacionado con las emergencias y planes de evacuación. El MOP tiene un papel en la infraestructura de acceso y salida en zonas de riesgo, lo cual es vital en la planificación de evacuaciones y en la habilitación de rutas de emergencia durante los incendios forestales. A través de esta colaboración, el MOP contribuye a asegurar que las comunidades rurales y urbanas vulnerables cuenten con vías seguras en caso de emergencias.

B. Restauración de paisajes y manejo de ecosistemas:

El MOP, aunque no lidera proyectos de reforestación, tiene una importante contribución en los esfuerzos de restauración de ecosistemas a través de su gestión de la infraestructura vial. Por ejemplo, al trabajar en la construcción de cortafuegos y en el mantenimiento de rutas que

atravesan ecosistemas forestales, el MOP asegura que la infraestructura no interfiera negativamente con las zonas naturales y permita la recuperación de áreas degradadas.

Uno de los enfoques del MOP en este ámbito es su apoyo a estrategias de manejo sostenible de los recursos naturales en colaboración con CONAF, especialmente en lo que respecta a zonas afectadas por incendios. La restauración de estos paisajes, en particular en áreas donde los incendios han dejado huellas de degradación significativa, requiere un enfoque integral que incluya la reforestación, el control de especies invasoras y la mejora de la calidad del suelo. A través de la infraestructura que el MOP gestiona, se facilita la recuperación ambiental de zonas afectadas por incendios o por actividades humanas.

C. Iniciativa 20x20 y el compromiso de restauración: Una de las principales plataformas regionales en las que Chile se ha comprometido es la Iniciativa 20x20, una estrategia internacional enmarcada en los esfuerzos por restaurar 20 millones de hectáreas de tierras degradadas en América Latina para 2020, con un compromiso extendido hasta 2030. Aunque el MOP no lidera directamente esta iniciativa, su participación es crucial dentro de un enfoque de infraestructura sostenible.

El MOP contribuye a la restauración de tierras al incorporar principios de manejo ambiental en la planificación de nuevas infraestructuras viales y en el diseño de proyectos que buscan minimizar el impacto ambiental. Esto incluye la restauración de áreas degradadas cercanas a las rutas, la implementación de prácticas sostenibles en la construcción de infraestructuras, y la promoción de proyectos que respeten las directrices de conservación de ecosistemas. A través de esta participación indirecta, el MOP apoya la consecución de los objetivos de la Iniciativa 20x20 al integrar el manejo de ecosistemas dentro de sus políticas de infraestructura y desarrollo territorial.

IV. Proyectos de restauración ecológica en infraestructura

El MOP tiene un papel crucial en la restauración ecológica, aunque no se encarga directamente de los programas de reforestación, ya que su enfoque está principalmente en la infraestructura. Sin embargo, sus acciones están profundamente alineadas con los esfuerzos nacionales e internacionales para restaurar ecosistemas, especialmente aquellos que son vulnerables a los incendios forestales y al cambio climático. Vamos a profundizar en cómo el MOP participa en la restauración ecológica dentro del marco de iniciativas nacionales e internacionales y cómo esto afecta a las zonas de alto riesgo.

A. Restauración ecológica y recuperación de ecosistemas: En el contexto de la Década de la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030), el gobierno de Chile ha comprometido una

serie de esfuerzos para restaurar áreas degradadas, especialmente aquellas que han sufrido los efectos de la deforestación, la degradación del suelo o los incendios forestales. Si bien el MOP no lidera la reforestación, sí es parte fundamental de los esfuerzos para integrar prácticas que favorezcan la restauración ecológica en el desarrollo de infraestructura pública.

Una de las formas más relevantes en que el MOP contribuye a la restauración ecológica es a través de la implementación de prácticas de manejo sostenible en los proyectos viales. Esto incluye, por ejemplo, la restauración de áreas degradadas alrededor de las rutas y la implementación de tecnologías amigables con el medio ambiente en la construcción y mantenimiento de infraestructuras viales. Además, en las zonas donde el MOP realiza trabajos de cortafuegos o limpieza de vegetación, se toman en cuenta estrategias de recuperación ecológica, como el control de especies invasoras y la siembra de especies nativas que ayuden a recuperar los ecosistemas afectados.

B. Integración de infraestructura con la restauración ecológica: La infraestructura vial del MOP, cuando se proyecta y ejecuta, debe tener en cuenta los efectos ecológicos que las obras pueden tener sobre el paisaje natural. En zonas de alto riesgo de incendios, como áreas forestales y rurales, se diseñan proyectos que no solo consideran la seguridad y el acceso para las brigadas de emergencia, sino también la conservación y restauración de los ecosistemas.

Por ejemplo, en la construcción de cortafuegos a lo largo de las rutas viales, el MOP no solo limpia la vegetación seca y potencialmente inflamable, sino que también busca integrar prácticas ecológicas que promuevan la regeneración natural de los bosques. Las obras pueden incluir la plantación de especies nativas resistentes a incendios o la mejora de los hábitats para especies locales, lo que contribuye a la recuperación de los ecosistemas degradados. Este enfoque busca mitigar los riesgos de incendios forestales y ayudar a la restauración de áreas que han sufrido daños debido a la actividad humana o los incendios.

C. Objetivos internacionales y compromisos ambientales: El MOP también participa en los esfuerzos de restauración ecológica alineados con compromisos internacionales, como la Estrategia Nacional de Biodiversidad y los compromisos de Chile en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Uno de los principales objetivos es mejorar la capacidad de los ecosistemas para mitigar el cambio climático y, al mismo tiempo, reducir el riesgo de incendios forestales. En este sentido, el MOP trabaja de la mano con otras entidades, como CONAF y SENAPRED, para integrar la biodiversidad y la restauración ecológica en el diseño y ejecución de proyectos de infraestructura.

Además, a nivel internacional, Chile ha asumido compromisos en la convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP) y en la Iniciativa 20x20. Esto implica la restauración de ecosistemas forestales a gran escala, y el MOP tiene un papel indirecto pero esencial en apoyar estos compromisos, mediante la implementación de políticas públicas que integren la infraestructura verde. Esto incluye, por ejemplo, la implementación de cortafuegos que respeten la biodiversidad y la creación de rutas viales que no alteren de manera significativa los ecosistemas nativos.

D. Sinergias entre infraestructura y restauración:

En los proyectos de infraestructura vial, el MOP promueve la sinergia entre la infraestructura pública y la restauración ecológica. Esto significa que los proyectos viales no solo tienen un objetivo de accesibilidad, sino que están diseñados para ayudar a restaurar los ecosistemas a través de la recuperación de áreas de riesgo o la implementación de proyectos que disminuyan los efectos de la fragmentación ecológica. Por ejemplo, al construir o mejorar puentes y caminos en áreas forestales, se implementan prácticas para minimizar el impacto ambiental, como la plantación de vegetación nativa o la creación de pasos de fauna.

4.4. Impacto de las Medidas Preventivas

Las acciones que realiza el MOP han mostrado un impacto positivo en la prevención de incendios forestales. Sin embargo, la efectividad de estas medidas depende de factores externos, como las condiciones climáticas y la participación activa de otras entidades gubernamentales y la población en general. La creación de cortafuegos y las estrategias de manejo de combustibles han demostrado ser esenciales para reducir la propagación de incendios, pero la implementación exitosa también requiere de un monitoreo constante y la cooperación interinstitucional.

I. Campañas de sensibilización ciudadana

El MOP, CONAF y SENAPRED han implementado diversas campañas de sensibilización ciudadana sobre la prevención de incendios forestales en los últimos años. Estas campañas son fundamentales para generar conciencia sobre la importancia de proteger el medio ambiente y reducir los riesgos asociados a incendios, especialmente en las zonas rurales y periurbanas. Algunas de estas campañas son:

A. Campañas de difusión de información preventiva

El MOP ha colaborado estrechamente con CONAF para promover campañas en medios de comunicación, tanto tradicionales como digitales. Entre los objetivos de estas campañas está

el informar sobre las medidas preventivas que los ciudadanos pueden tomar para evitar incendios. Las campañas incluyen mensajes sobre cómo limpiar los techos de las casas, evitar el uso de fuego en días de altas temperaturas, y el manejo adecuado de la vegetación seca cerca de las viviendas.

En 2023, el MOP participó en la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales de CONAF, que utiliza plataformas como televisión, radio, redes sociales, y paneles de mensajería vial para llegar a una amplia audiencia. Estos esfuerzos apuntan principalmente a comunidades rurales y en zonas de interfaz (áreas entre espacios urbanos y rurales), que son más vulnerables a los incendios.

B. Uso de paneles de mensajería vial

Una de las herramientas utilizadas en la campaña de sensibilización es la implementación de PMV especialmente en las rutas concesionadas por el MOP. Estos paneles están instalados en tramos de carretera clave y son utilizados para transmitir mensajes de prevención en tiempo real, especialmente durante la temporada alta de riesgo de incendios.

Estos mensajes incluyen advertencias sobre las condiciones climáticas adversas, recomendaciones para evitar el uso de fuentes de calor y advertencias sobre la necesidad de tener acceso libre para vehículos de emergencia. La información preventiva también es proporcionada en las principales rutas de transporte hacia áreas rurales y zonas forestales.

C. Llamados a la acción por autoridades ministeriales

El MOP ha organizado espacios en los medios de comunicación en los que autoridades ministeriales han realizado llamados directos a la población para tomar medidas de prevención. Estos llamados incluyen mensajes de sensibilización sobre la eliminación de vegetación seca, el uso de contenedores para desechos para evitar la creación de microbasurales, y la importancia de preparar un plan de evacuación familiar.

En varias entrevistas, autoridades del MOP han instado a la población rural a tomar responsabilidad en la protección de sus viviendas y entornos, destacando la importancia de la limpieza de techos y la preparación de las zonas circundantes para evitar la propagación de incendios. Este punto es sumamente a favor, pero se debe considerar la importancia de la fiscalización de aquellas acciones antes de la temporada crítica.

D. Impacto de las campañas

Aunque es difícil medir el impacto exacto de las campañas de sensibilización en términos cuantitativos, los informes de CONAF y otras instituciones indican que ha habido una mejora

en la conciencia pública sobre la prevención de incendios. Las campañas han logrado llegar a sectores rurales y han tenido un impacto positivo en la reducción de la ocurrencia de incendios provocados por la negligencia humana.

Por ejemplo, en 2023, CONAF reportó una disminución en los incendios forestales en zonas de interfaz, lo cual podría estar relacionado con la mayor sensibilización y las medidas preventivas adoptadas por la población en respuesta a las campañas.

4.5. Innovaciones Tecnológicas en la Detección y Control Preventivo

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), junto con otras entidades como CONAF y SENAPRED, ha implementado varias innovaciones tecnológicas en la detección y control preventivo de incendios forestales en los últimos años. Estas innovaciones han sido fundamentales para mejorar la rapidez de respuesta y la efectividad de las acciones preventivas.

I. Sistemas de detección satelital

El MOP, en colaboración con CONAF, ha intensificado el uso de tecnologías satelitales para la detección temprana de incendios forestales. Utilizando imágenes de satélites de alta resolución, las autoridades pueden monitorear en tiempo real el comportamiento de los incendios y detectar focos de calor incluso en zonas remotas.

A través del sistema MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), que es parte de la NASA, se monitorean grandes áreas del territorio nacional. Esto permite que la NASA pueda transmitir información de los incendios en tiempo real a través de su sistema satelital "Fire Information for Resource Management System" (FIRMS) y que las autoridades del MOP e instituciones relacionadas a incendios forestales, puedan detectar incendios en sus primeras etapas, lo que facilita la activación temprana de los protocolos de emergencia. Además, el MOP ha implementado drones equipados con sensores térmicos que permiten una detección más precisa de focos de calor en áreas de difícil acceso, como, por ejemplo, áreas rurales y forestales que son difíciles de cubrir con los sistemas tradicionales de vigilancia.

II. Sistema de monitoreo en tiempo real

El Sistema de Información y Alerta de Incendios Forestales (SIAIF), implementado por CONAF, permite realizar un seguimiento en tiempo real de las condiciones de riesgo de incendios. Este sistema integra datos de diferentes fuentes, como estaciones meteorológicas,

satélites y sensores térmicos, para generar alertas tempranas sobre la probabilidad de que se inicien incendios.

En 2023, el sistema se actualizó para incluir nuevas funcionalidades que permiten la predicción de incendios basándose en factores como la humedad, temperatura y vientos, proporcionando a las autoridades información precisa sobre las zonas de mayor riesgo. Esto permite una planificación más eficiente de las rutas de evacuación y las operaciones de extinción del fuego.

III. Tecnología de Paneles de Mensajería Vial (PMV)

El MOP ha implementado paneles de mensajería vial inteligentes a lo largo de las rutas principales, los cuales son utilizados para transmitir alertas de incendios forestales en tiempo real. Esta tecnología es útil para alertar a los conductores y a las comunidades cercanas a las rutas principales sobre las condiciones del incendio.

Un aspecto muy importante a destacar, es que estos paneles no solo informan sobre las condiciones de tráfico, sino que también proporcionan advertencias preventivas, alertando sobre incendios cercanos o condiciones climáticas que podrían aumentar el riesgo de incendio, como altas temperaturas y vientos fuertes.

IV. Innovaciones en el control de incendios

Además de los avances en la detección y respuesta a incendios, el MOP ha estado explorando e invirtiendo en nuevas tecnologías para mejorar el control de incendios forestales, especialmente en zonas de difícil acceso. Estas innovaciones incluyen el uso de aviones y helicópteros equipados con sistemas de control de incendios, que han mostrado ser esenciales para mejorar la efectividad de las respuestas ante emergencias.

Uno de los elementos más destacados en la respuesta del MOP a los incendios forestales ha sido el uso de aviones cisterna y helicópteros de carga externa equipados con bombas de agua y retardantes de fuego. Estos vehículos aéreos permiten una intervención rápida y eficaz en zonas de difícil acceso, como áreas rurales y forestales alejadas de la infraestructura vial. En particular, los helicópteros de carga externa, introducidos en 2022, pueden transportar grandes cantidades de agua o retardante a zonas críticas, mejorando la capacidad de respuesta en áreas donde las brigadas terrestres tardan más en llegar.

De la mano con esto, el Ministerio recientemente ha elaborado y ejecutado proyectos desde la Dirección de Aeropuertos para el establecimiento de puntos de posada para emergencias

y pequeños aeródromos, lo cual proyecta y espera permitir un mayor acceso en caso situaciones críticas y agilizar la capacidad, velocidad de respuesta y cobertura.

V. Plataformas digitales para la coordinación

El MOP, en colaboración con SENAPRED, ha desarrollado plataformas digitales para optimizar la coordinación interinstitucional durante emergencias, lo que ha permitido una gestión más eficiente de los recursos, la asignación de tareas a brigadas y la integración en tiempo real de datos sobre las condiciones del incendio.

Estas plataformas han mejorado significativamente la comunicación entre los diversos actores involucrados en la gestión de emergencias, facilitando la toma de decisiones y la coordinación de la respuesta. Además, las innovaciones tecnológicas implementadas, como satélites, drones y sistemas de monitoreo en tiempo real, han sido fundamentales para mejorar la prevención y el control de incendios forestales en Chile, permitiendo en conjunto, mayor precisión.

4.6. Participación de las Comunidades Locales en la Prevención

La participación de las comunidades locales en la prevención de incendios forestales ha sido un pilar esencial dentro de las estrategias del Ministerio de Obras Públicas, CONAF y otras instituciones públicas en Chile. Desde campañas de sensibilización hasta proyectos de manejo de riesgos en conjunto con las comunidades rurales han sido claves para lograr una mayor efectividad en la prevención.

I. Campañas de sensibilización y educación comunitaria

Se han desarrollado diversas campañas de sensibilización orientadas a involucrar a las comunidades rurales y las zonas de interfaz (áreas urbanas cercanas a zonas rurales y forestales) en las tareas preventivas contra incendios forestales. Estas campañas resultan ser claves para crear conciencia sobre la importancia de la prevención y fomentar un cambio de comportamiento a nivel local. En este contexto, las acciones preventivas van más allá de la simple difusión de información, implicando educación práctica y la participación activa de los residentes en las zonas de riesgo.

Una de las iniciativas más destacadas fue la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales 2023, en la cual la participación de las comunidades locales fue crucial. CONAF organizó encuentros informativos en regiones de alto riesgo, como Ñuble, Biobío y La Araucanía, que son áreas especialmente vulnerables debido a su proximidad a grandes masas forestales y la presencia de vegetación seca. En estos encuentros, los residentes

recibieron información sobre medidas de prevención, comportamientos responsables y las acciones necesarias para reducir el riesgo de incendios. Se les explicó la importancia de mantener sus hogares y alrededores en condiciones seguras, sensibilizando sobre cómo las acciones cotidianas pueden tener un impacto significativo en la prevención y sobre todo, en la magnitud del desastre.

Además, se implementó una serie de talleres educativos y programas de capacitación dirigidos a la población, especialmente en las zonas rurales. Estos talleres no solo informaron sobre el manejo adecuado del entorno, sino que también incluyeron demostraciones prácticas sobre cómo limpiar los alrededores de las viviendas y cómo gestionar de manera adecuada la vegetación. La educación sobre la limpieza de techos y la eliminación de vegetación seca en las viviendas fue central en estas iniciativas. A través de estos programas, las comunidades fueron capacitadas sobre cómo reducir las fuentes de ignición, como las chispas generadas por actividades cotidianas o incluso por el viento.

Además, el ya mencionado impulso a limpieza de techos y terrenos privados, son acciones esenciales para evitar que las chispas, provenientes de incendios cercanos, puedan encenderse en áreas residenciales. El MOP y CONAF, junto con las autoridades locales y organizaciones comunitarias, promovieron campañas específicas para educar a la población rural sobre la importancia de estas tareas preventivas. Se explicaron los riesgos asociados con la acumulación de material combustible en techos y alrededores, sensibilizando sobre cómo, en condiciones de altas temperaturas y viento, estos factores pueden contribuir a la propagación de un incendio.

Estas campañas también han contado con el apoyo de material informativo, como folletos, carteles y videos educativos, que se distribuyeron en comunidades, escuelas y centros de salud, asegurando que la información llegara a la mayor cantidad de personas posible. Además, se utilizaron plataformas digitales y redes sociales para llegar a audiencias más amplias y jóvenes, adaptando los mensajes a diferentes formatos.

Gracias a estas acciones preventivas, han logrado involucrar a la comunidad de manera activa en la protección de su entorno, reduciendo significativamente el riesgo de incendios en zonas vulnerables. Sin embargo, la efectividad de estas campañas depende también del compromiso continuo de los residentes, por lo que se sigue trabajando en la sensibilización constante y en el fortalecimiento de las redes comunitarias para garantizar que las medidas preventivas sean adoptadas a largo plazo.

II. Voluntariado y brigadas comunitarias

En los últimos años, se ha promovido la formación de brigadas comunitarias que trabajan en la prevención y respuesta ante incendios forestales. Estas brigadas están compuestas por voluntarios locales que reciben capacitación y equipamiento para realizar tareas de prevención como la limpieza de terrenos y la creación de cortafuegos.

Se realizó el “Proyecto Brigadas Rurales” en 2022, donde el MOP y CONAF comenzaron un proyecto piloto en el sur de Chile para fortalecer las brigadas comunitarias rurales, con un enfoque especial en la capacitación en primeros auxilios y el uso de herramientas para combatir incendios en sus etapas iniciales. Estas brigadas locales son cruciales para actuar en las primeras fases de un incendio, especialmente en áreas de difícil acceso, convirtiéndose en un recurso valioso para apoyar las labores de los bomberos y otras entidades que participan en etapas de evacuación o rescate.

III. Manejo de combustibles y cortafuegos comunitarios

Han implementado una estrategia clave en la gestión preventiva de incendios forestales a través del manejo de combustibles y la creación de cortafuegos comunitarios. Esta iniciativa busca integrar a las comunidades locales en las tareas de prevención, fortaleciendo la colaboración entre las autoridades y los residentes para limpiar áreas de vegetación seca y mejorar la capacidad de contención de los incendios.

Los cortafuegos son esenciales para prevenir la propagación rápida de los incendios, ya que actúan como barreras físicas que detienen el avance del fuego, limitando su expansión hacia áreas pobladas o de alto valor ecológico. En 2023, más de 500 comunidades participaron activamente en la limpieza de más de 2.000 kilómetros de cortafuegos a lo largo de diversas regiones del país. Esta participación comunitaria ha sido fundamental, ya que permite a los residentes locales tomar un papel activo en la protección de sus hogares y alrededores.

El proceso de limpieza y creación de cortafuegos ha involucrado una coordinación efectiva entre diferentes actores, como los concesionarios viales, organizaciones comunitarias y autoridades locales. Juntos, han identificado las zonas de alto riesgo, basándose en análisis de vulnerabilidad y en la experiencia local para determinar las áreas donde los incendios son más probables de propagarse. En regiones como La Araucanía, Biobío y Maule, los residentes han trabajado codo a codo con las autoridades para mejorar las infraestructuras de acceso y fortalecer los cortafuegos naturales a lo largo de los caminos rurales. Estos cortafuegos naturales, como áreas de vegetación controlada o espacios sin material inflamable, complementan las intervenciones más técnicas y aseguran que el fuego no se propague rápidamente por el sector y áreas forestales cercanas.

Además de la limpieza de vegetación, las comunidades han estado involucradas en el mantenimiento estacional de los cortafuegos, asegurando que se mantengan libres de vegetación seca durante toda la temporada de incendios. Este trabajo continuo ha sido crucial para mantener la efectividad de los cortafuegos a lo largo del tiempo y garantizar que las zonas de alto riesgo estén bien protegidas.

IV. Foros y consultas comunitarias

El MOP y otras instituciones como SENAPRED han jugado un papel crucial en la integración de las comunidades locales en la toma de decisiones y en la planificación de estrategias preventivas a través de la organización de foros comunitarios y consultas ciudadanas. Estas iniciativas tienen como objetivo mejorar la coordinación interinstitucional y asegurar que los planes de gestión de riesgos estén alineados con las necesidades y realidades de las comunidades, particularmente en zonas de alto riesgo de incendios forestales.

En 2022, se realizaron consultas comunitarias en localidades como Cauquenes y Concepción, donde las comunidades locales tuvieron la oportunidad de participar activamente en el diseño de planes de contingencia y estrategias de prevención a nivel local. Estos espacios de consulta no solo sirvieron para recibir información sobre las políticas públicas y los planes de intervención del gobierno, sino que también permitieron que los residentes compartieran sus experiencias y conocimientos sobre la gestión de incendios en su entorno, proporcionando una visión local que resulta esencial para la formulación de estrategias.

Estas consultas son esenciales para la integración de saberes locales, ya que las comunidades que viven en áreas rurales o cercanas a bosques tienen una comprensión única de los riesgos específicos de su región, como la distribución de la vegetación, los cambios en el clima local o las vulnerabilidades de infraestructura. Incluir estos conocimientos en la planificación de estrategias de prevención mejora significativamente la efectividad de las medidas de intervención y garantiza que las soluciones sean más adaptadas a las realidades del terreno.

Además, estos foros y consultas permiten a las autoridades no solo recibir retroalimentación, sino también fortalecer la confianza y la cooperación entre las instituciones y la población. La participación activa de los ciudadanos en la definición de planes preventivos genera un sentido de responsabilidad compartida, lo que aumenta la probabilidad de cumplimiento de las estrategias implementadas, ya que las personas sienten que sus preocupaciones y sugerencias han sido tomadas en cuenta por parte de las autoridades.

Por ejemplo, en las consultas en Cauquenes y Concepción, se discutieron temas específicos como la limpieza de vegetación seca alrededor de las viviendas, la mejora de infraestructuras de acceso en zonas rurales y la organización de brigadas locales. Las ideas y propuestas surgidas de estos espacios fueron integradas en los planes de contingencia locales, lo que ha ayudado a hacer más efectivas las estrategias de prevención y respuesta ante incendios.

En resumen, los foros y consultas comunitarias organizados por las autoridades son una herramienta clave para garantizar que las políticas públicas en torno a la prevención de incendios forestales sean inclusive, adaptadas a las necesidades locales y respetuosas con el contexto específico de cada comunidad. Estos espacios permiten mejorar la coordinación interinstitucional y fortalecer las acciones preventivas a nivel local, lo que contribuye a una gestión de riesgos más eficaz y sostenible.

V. Reconocimiento y capacitación de líderes comunitarios

El MOP, junto con CONAF, ha implementado un enfoque estratégico para fortalecer la capacidad de respuesta local a los incendios forestales mediante el reconocimiento y capacitación de líderes comunitarios. Estos líderes locales juegan un papel crucial como multiplicadores de información, siendo actores clave en la prevención y gestión de emergencias en sus respectivas comunidades. Al empoderar a estos líderes, se asegura que las estrategias de prevención sean más eficaces y sostenibles, ya que cuentan con la confianza de la comunidad y un conocimiento más cercano de las realidades locales.

En 2023, más de 200 líderes locales en las regiones de Aysén, Los Ríos y La Araucanía participaron en cursos de formación sobre técnicas de prevención de incendios, así como en primeros auxilios. Esta capacitación no solo ha aumentado sus habilidades para manejar situaciones de emergencia, sino que también ha fortalecido su capacidad para transmitir conocimientos y prácticas preventivas dentro de sus comunidades. Estos líderes han sido fundamentales en la movilización comunitaria durante los meses previos a la temporada alta de incendios forestales, organizando actividades de concientización y limpieza de áreas vulnerables, así como coordinando esfuerzos locales para la preparación ante emergencias.

Además, en el periodo de 2022-2023, se logró una articulación más estrecha con las comunidades locales a través de plataformas digitales, lo que permitió una difusión más efectiva de mensajes preventivos y alertas tempranas. El uso de mensajería móvil y redes sociales facilitó la llegada de información clave a las comunidades rurales, asegurando que los residentes estuvieran mejor informados sobre las medidas preventivas y las recomendaciones durante los periodos de alto riesgo de incendios.

Otro hito importante ha sido la implementación exitosa de un programa de apoyo a comunidades vulnerables en las regiones sur de Chile entre 2022 y 2023. Este programa proporcionó herramientas y recursos a las comunidades para la limpieza de terrenos y la construcción de cortafuegos comunitarios. A través de este programa, los líderes locales jugaron un papel clave en la organización y movilización de recursos, lo que permitió la creación de cortafuegos y la limpieza de áreas de riesgo con una participación activa de los residentes.

VI. Reducción de incendios y resultados

El involucramiento activo de las comunidades en la prevención de incendios forestales ha generado resultados notables en la reducción de la frecuencia de estos eventos, particularmente en las zonas de interfaz. Estas áreas son especialmente vulnerables a incendios debido a la proximidad de viviendas a vegetación seca y otros combustibles naturales.

Entre 2022 y 2023, según datos de CONAF, se logró una reducción del 15% en la cantidad de incendios forestales en estas zonas de interfaz, un logro que se atribuye principalmente a las estrategias de prevención implementadas en colaboración con las comunidades locales. Este descenso en los incendios refleja el impacto positivo de las campañas educativas, la capacitación comunitaria y la movilización activa de los residentes para tomar medidas preventivas.

Uno de los aspectos clave de esta reducción ha sido el enfoque en la educación y sensibilización de las personas que viven en las áreas más propensas a incendios. A través de talleres, programas de capacitación y consultas comunitarias, las comunidades han aprendido sobre la importancia de limpiar áreas cercanas a las viviendas, especialmente la vegetación seca que actúa como combustible. Esta formación ha permitido que los residentes adopten prácticas más responsables, como la limpieza de techos y la eliminación de materiales inflamables en sus alrededores, lo que ha reducido las condiciones propicias para el inicio de incendios.

Además, la implementación y mantención de cortafuegos comunitarios por parte de los ciudadanos locales ha sido otro factor clave. La creación de estos cortafuegos ha ayudado a evitar que los incendios se extiendan hacia áreas urbanas, protegiendo tanto las viviendas como los ecosistemas cercanos.

El éxito de estas medidas preventivas se ve reflejado no solo en la reducción de incendios, sino también en el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. Las comunidades han adquirido una mayor capacidad de respuesta ante emergencias, lo que ha permitido una gestión más eficiente durante los incendios que no pudieron ser prevenidos. Los resultados demuestran que una gestión local activa, respaldada por un aprendizaje continuo y una coordinación institucional efectiva, es clave para reducir el riesgo y el impacto de los incendios forestales.

4.7. Análisis Comparativo con Estrategias Anteriores

El Ministerio de Obras Públicas ha implementado diversas estrategias para enfrentar los incendios forestales en los últimos años, especialmente dentro de su plan de gestión de riesgos. A lo largo del tiempo, la entidad ha evolucionado y ajustado sus enfoques, con especial énfasis en la prevención y recuperación de infraestructura post desastre. En un análisis comparativo, podemos observar varias transformaciones clave en sus enfoques de prevención, como, por ejemplo:

1. Época anterior a 2022: Las estrategias de prevención eran más reactivas que preventivas, centrándose en la extinción del fuego una vez ocurrido. Las intervenciones estaban únicamente centradas en la infraestructura y en medidas de respuesta, con un enfoque limitado en la concientización pública y la prevención activa en las zonas de alto riesgo.

En comparación con estrategias anteriores, la actual ha marcado un avance significativo, especialmente a partir del Plan Nacional de Cortafuegos 2022-2023, además del próximo e innovador plan por implementar en el año 2025. Este plan estableció la construcción de 3.199 kilómetros de cortafuegos en zonas de alto riesgo, involucrando a actores como CONAF, el MOP y diversas autoridades locales. En términos de recursos, el MOP puso a disposición más de 1.100 máquinas especializadas, entre ellas motoniveladoras y excavadoras, además movilizó a más de 1.500 trabajadores en todo el país para ejecutar estos trabajos preventivos.

2. Estrategia a partir de 2022-2024: Con el aumento de incendios debido al cambio climático, el MOP ha integrado nuevas medidas preventivas que incluyen:

I. Prevención activa: Mediante campañas de sensibilización y difusión, se ha buscado educar a la ciudadanía sobre prácticas de prevención. Esta medida, en particular, ha mostrado un avance significativo, involucrando más a la comunidad local y utilizando medios de comunicación masiva.

II. Prohibiciones y regulación: Se ha intensificado el control sobre el uso de fuentes de calor en zonas de alto riesgo y se ha fomentado la instalación de herramientas tecnológicas para el monitoreo y alerta temprana de incendios. Además, se ha endurecido la penalización por uso imprudente del fuego.

III. Innovación tecnológica: En cuanto a la tecnología, se han implementado más herramientas de medición y monitoreo en tiempo real, permitiendo una respuesta más ágil y dirigida a las áreas de mayor riesgo. Por otro lado, la incorporación de Paneles de Mensajería Viable (PMV) en concesiones viales es un ejemplo de estas innovaciones, facilitando la difusión de información preventiva.

En comparación con la estrategia anterior, a diferencia de enfoques más centrados en la intervención física y la respuesta en años anteriores, la estrategia actual del MOP pone un énfasis considerable en la prevención, tanto a nivel estructural como social. La participación comunitaria ha aumentado, al igual que la adopción de nuevas tecnologías para la detección temprana y la movilización de recursos, reflejando una adaptación a las nuevas amenazas en esta materia, con un enfoque en la prevención, la colaboración interinstitucional y la sensibilización ciudadana.

4.8. Desafíos Actuales en la Implementación de la Prevención

El Ministerio de Obras Públicas enfrenta varios desafíos en la implementación de medidas preventivas contra los incendios forestales. A pesar de los avances en su estrategia de gestión del riesgo de desastres de incendios forestales, algunos problemas persistentes dificultan la efectividad y expansión de sus esfuerzos preventivos. A continuación, se detallan los principales desafíos actuales:

I. Cambio climático y condiciones ambientales

Uno de los desafíos más significativos en la lucha contra los incendios forestales en Chile es la creciente variabilidad climática y el impacto del cambio climático sobre la frecuencia y severidad de estos eventos. En particular, las altas temperaturas, las sequías prolongadas y la alteración de los patrones climáticos han incrementado considerablemente la vulnerabilidad de diversas zonas, especialmente en la zona central del país, una región que ya enfrenta condiciones naturales que favorecen la propagación de incendios. Estos cambios climáticos han generado temporadas de incendios más largas e intensas, complicando los esfuerzos preventivos y las respuestas del MOP y otras instituciones encargadas de la gestión de emergencias.

En este contexto, la incapacidad de predecir con precisión los cambios en las condiciones ambientales se ha convertido en un reto importante para las autoridades encargadas de prevenir y controlar los incendios, dificultando la planificación efectiva de las acciones preventivas a largo plazo. Por ejemplo, un plan de limpieza de vegetación seca que se haya establecido durante un periodo de sequía puede volverse ineficaz si, de repente, se producen lluvias intensas que favorecen el crecimiento de vegetación y alteran las condiciones de riesgo. Del mismo modo, la gestión de fuentes de calor también se ve afectada, ya que las olas de calor pueden llegar en momentos inesperados, complicando el monitoreo y control de actividades potencialmente peligrosas, como el uso de maquinaria o fogatas, que suelen ser fuentes de ignición en áreas rurales.

II. Falta de infraestructura adecuada en áreas rurales

La falta de infraestructura adecuada en áreas rurales representa uno de los mayores desafíos en la gestión de incendios forestales en Chile. Muchas de estas zonas carecen de accesos viales óptimos, lo que dificulta el traslado rápido de brigadas y equipos de emergencia hacia áreas afectadas. Asimismo, la ausencia de infraestructura básica, como puntos de abastecimiento de agua o sistemas de comunicación eficientes, limita la capacidad para coordinar esfuerzos de prevención y respuesta.

Por otro lado, la insuficiencia de caminos rurales bien mantenidos complica la instalación de cortafuegos, la limpieza de vegetación y el monitoreo continuo en zonas de alto riesgo. Además, la falta de estaciones de vigilancia y herramientas tecnológicas, como torres de detección temprana, agrava la vulnerabilidad de estas regiones ante la amenaza de incendios. En este contexto, se hace urgente invertir en la mejora de la infraestructura rural, priorizando el desarrollo de redes viales accesibles, puntos estratégicos de suministro de agua y sistemas de comunicación avanzados que permitan una gestión más eficiente de los recursos y una respuesta más rápida ante emergencias.

III. Coordinación interinstitucional deficiente

La coordinación interinstitucional deficiente es otro factor crítico que limita la efectividad en la gestión de incendios forestales en Chile. Aunque instituciones como el MOP, SENAPRED y CONAF trabajan conjuntamente, las brechas en la comunicación y la falta de integración efectiva de sus recursos y competencias generan retrasos y duplicación de esfuerzos en momentos clave.

Un problema recurrente es la falta de protocolos claros y estandarizados para la asignación de roles y responsabilidades durante las emergencias. Esto puede llevar a descoordinaciones

entre brigadas, autoridades locales y equipos técnicos, especialmente de difícil acceso. Por ejemplo, la falta de una plataforma centralizada que integre en tiempo real datos sobre la ubicación de incendios, recursos disponibles y necesidades prioritarias puede resultar en respuestas tardías o ineficaces.

Además, la insuficiente capacitación conjunta entre las instituciones reduce la capacidad de actuar de manera sincronizada. Cada organismo a menudo opera bajo sus propias directrices, sin un marco común que garantice una respuesta integrada. En un escenario donde las comunidades rurales deben colaborar, la ausencia de un liderazgo claro y unificado puede generar confusión y desorganización, pudiendo desencadenar la pérdida de vidas humanas.

IV. Resistencia de las comunidades locales

A pesar de los esfuerzos realizados, la resistencia de las comunidades locales es un desafío significativo en la implementación de medidas preventivas contra incendios forestales. En algunas zonas rurales, las comunidades muestran reticencia a adoptar cambios en sus prácticas tradicionales, como la quema controlada de terrenos agrícolas o la limpieza de vegetación alrededor de las viviendas, debido a factores culturales, económicos o de desconocimiento sobre los riesgos asociados.

Uno de los principales problemas es la falta de información accesible y comprensible sobre la importancia de las acciones preventivas, lo que lleva a percepciones erróneas sobre el impacto de estas medidas. Por ejemplo, algunos residentes pueden considerar los cortafuegos comunitarios o la reubicación de actividades económicas como una intervención innecesaria o incluso perjudicial para sus medios de vida e incluso, su sustento.

Además, la desconfianza hacia las instituciones públicas y la percepción de abandono histórico en ciertas zonas rurales pueden dificultar la colaboración con las autoridades. Esto es debido a que sin un esfuerzo sostenido que involucre a las comunidades en el diseño y ejecución de las estrategias de prevención, las medidas implementadas tienden a enfrentar resistencia o, en algunos casos, falta de participación activa.

Para superar este desafío, es fundamental promover un enfoque de participación comunitaria inclusiva que respete y valore los conocimientos locales. Esto incluye la realización de intervenciones respetuosas, por medio de talleres educativos y campañas de sensibilización culturalmente adecuadas. También es crucial fortalecer la relación entre las comunidades y las instituciones mediante el establecimiento de alianzas de confianza, asegurando que las medidas propuestas no solo sean técnicamente viables, sino también socialmente aceptables y beneficiosas a nivel local.

V. Disponibilidad y actualización de tecnologías de monitoreo

La disponibilidad y actualización de tecnologías de monitoreo es un desafío clave para mejorar la prevención y respuesta ante incendios forestales en Chile. Aunque se han introducido herramientas modernas como drones, sensores de calor y sistemas satelitales, su implementación a nivel nacional sigue siendo limitada, especialmente en zonas rurales y de difícil acceso. Esto se debe, en gran parte, a la falta de recursos financieros y técnicos para adquirir, mantener y actualizar estos sistemas de manera regular en aquellas áreas. Aún así, al ser sectores de alta incidencia de este tipo de desastres, se resalta la importancia de una rectificación.

Además, la obsolescencia tecnológica de algunos equipos, como torres de vigilancia con cámaras de baja resolución o sensores desactualizados, limita la precisión de los datos recopilados. De la mano con esto, otro desafío importante es la falta de capacitación técnica para operar y aprovechar plenamente las nuevas tecnologías. En varias regiones, los equipos disponibles no son utilizados en su máxima capacidad debido a la escasez de personal especializado, lo que reduce su efectividad en la gestión del riesgo.

Para abordar estas deficiencias, es necesario invertir en la modernización de los sistemas de monitoreo, priorizando tecnologías avanzadas y sostenibles que sean capaces de integrarse en una red interinstitucional. También se requiere un enfoque estratégico en la capacitación continua de los equipos humanos, garantizando que las tecnologías sean operadas y mantenidas de manera eficiente.

VI. Financiamiento insuficiente

El financiamiento insuficiente es un obstáculo crítico en la gestión de incendios forestales en Chile, especialmente considerando el aumento de su frecuencia e intensidad debido al cambio climático. Según datos del Ministerio de Hacienda en el año 2023, los recursos asignados para la prevención y combate de incendios forestales, distribuidos entre instituciones como CONAF y SENAPRED, representaron solo un 0,5% del gasto público total. Esta cifra resulta ser insuficiente frente a la magnitud del desafío, especialmente si se compara con países con condiciones similares, como Australia, que destina cerca del 2% de su presupuesto público a estrategias similares.

Un ejemplo concreto de esta limitación es la falta de maquinaria especializada. Mientras que en 2023 se utilizaron más de 1.100 equipos para construir y mantener cortafuegos, se estimó que se requerían al menos 1.500 unidades adicionales para cubrir las zonas críticas del país, dejando a regiones vulnerables como Ñuble y Biobío con recursos limitados para enfrentar la

temporada alta de incendios. Además, los programas de capacitación y sensibilización comunitaria también se han visto restringidos por la falta de financiamiento. De los 500 talleres proyectados para 2023, sólo se llevaron a cabo 350 debido a recortes presupuestarios, dejando a muchas comunidades sin acceso a información clave para prevenir incendios en sus territorios.

El déficit financiero también afecta la renovación de tecnologías de monitoreo, ya que en el año 2022, solo se destinaron \$3.000 millones de pesos chilenos para la actualización de equipos como drones y cámaras térmicas, mientras que los expertos estiman que se necesitan al menos \$10.000 millones anuales para mantener un sistema de vigilancia eficiente y actualizado.

Para superar estas limitaciones, es fundamental aumentar el financiamiento público destinado a la gestión de incendios, priorizando la inversión en tecnología, infraestructura y capacitación. Además, se deben explorar mecanismos de financiamiento alternativo, como asociaciones público-privadas y la búsqueda de apoyo internacional en el marco de la lucha global contra los efectos del cambio climático.

Capítulo 5: Cuadro de Mando e Indicadores de Desempeño

5.1. Importancia de la Medición del Desempeño en la Gestión de Riesgos

La medición del desempeño en la gestión de riesgos es fundamental para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, identificar áreas de mejora y garantizar la sostenibilidad de los esfuerzos preventivos a largo plazo. La gestión de riesgos se refiere a la identificación, evaluación y priorización de riesgos, seguidos de una serie de acciones para mitigar o gestionar dichos riesgos. La medición del desempeño no solo ayuda a verificar si las metas se están alcanzando, sino que también proporciona información crítica para ajustar las políticas y prácticas de gestión de riesgos.

Una de las principales razones por las cuales la medición del desempeño es crucial es porque permite evaluar si las estrategias de prevención y respuesta a riesgos, como los incendios forestales, están siendo efectivas. Sin una medición clara y precisa, no es posible determinar si las acciones preventivas, como las campañas de sensibilización, la implementación de sistemas de monitoreo o el control de fuentes de calor, realmente están reduciendo el número de incidentes o limitando su impacto. Medir el desempeño permite que quienes toman las decisiones ajusten las políticas y estrategias en tiempo real, lo que mejora la eficacia de la respuesta a emergencias y la prevención de futuros desastres.

El proceso de medición proporciona una retroalimentación continua sobre el desempeño de las acciones adoptadas. Esto no solo ayuda a identificar lo que está funcionando, sino que también señala áreas de mejora. Por ejemplo, si una estrategia preventiva en una comunidad rural no está generando los resultados esperados, el análisis de desempeño puede revelar que se necesita un enfoque diferente, como una mayor participación comunitaria o el uso de tecnologías más efectivas. Este proceso iterativo de evaluación y ajuste mejora la capacidad de respuesta y la preparación frente a desastres (Boin, 2010).

A su vez, permite tomar decisiones basadas en datos objetivos y no en percepciones o suposiciones. Esto es crucial para la asignación eficiente de recursos. Si se observa que ciertas intervenciones son más efectivas que otras, los recursos pueden ser redirigidos para maximizar los beneficios, priorizando áreas y actividades que resulten ser de mayor impacto. Esto contribuye a una gestión de recursos más eficiente y al optimización del gasto público, especialmente en contextos de presupuesto limitado (CARR, 2021).

Otro punto importante es que, en la gestión de riesgos, especialmente cuando los recursos provienen del sector público, la rendición de cuentas es esencial. La medición del desempeño ayuda a garantizar que las autoridades y las agencias involucradas en la gestión del riesgo sean transparentes acerca de sus actividades y logros, ya que al contar con indicadores claros y con resultados verificables, se facilita la rendición de cuentas ante la ciudadanía, los organismos de control y otras partes interesadas, lo que refuerza la confianza pública en las instituciones encargadas de la gestión de riesgos (Kirschenbaum, 2018).

A su vez, medir el desempeño no solo ayuda a evaluar lo que se ha hecho, sino que también permite un enfoque proactivo hacia la gestión de riesgos. A través del análisis de tendencias y patrones, las autoridades pueden identificar nuevas amenazas antes de que se conviertan en emergencias graves. Por ejemplo, un análisis del desempeño de las campañas de sensibilización puede identificar qué mensajes resuenan mejor con la población en diferentes zonas, lo que permite adaptar la comunicación y mejorar la respuesta antes de que se produzca un desastre (CARR, 2021).

La gestión de riesgos no es un proceso estático; siempre hay espacio para la mejora. La medición del desempeño proporciona los datos necesarios para un ciclo continuo de mejora. Las evaluaciones regulares permiten ajustar las estrategias basadas en los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas de eventos anteriores. En un contexto como los incendios forestales, en el que las condiciones cambian constantemente debido al cambio climático y otras variables, esta capacidad de adaptación es crucial para mantener la efectividad a largo plazo (Boin, 2010).

También es útil para evaluar la resiliencia de las comunidades ante los riesgos. Al medir el desempeño de los programas educativos, la construcción de infraestructuras resistentes y las capacidades de respuesta local, se obtiene una visión clara de cuán preparadas están las comunidades para enfrentar un desastre. La resiliencia no solo depende de la infraestructura física, sino también de la capacidad de la población para adaptarse, tomar decisiones informadas y colaborar en la gestión del riesgo (Kirschenbaum, 2018).

5.2. Propuesta de Cuadro de Mando para la Etapa de Prevención

Tras un análisis de la realidad institucional, se identificó que las acciones preventivas asumidas por el Ministerio de Obras Públicas están enfocadas principalmente en el cumplimiento administrativo, pero carecen de un sistema robusto de medición y control sostenido en el tiempo. En el contexto de la creciente crisis que enfrenta Chile en materia de incendios forestales, es crucial reflexionar: ¿cómo podemos garantizar un control efectivo y sostenible de las medidas destinadas a prevenir estos eventos? Además, surge una pregunta esencial: ¿están alineados los objetivos institucionales con una visión estratégica que fomente el crecimiento y la mejora continua?

La persistencia en las acciones preventivas a lo largo del tiempo es, sin duda, uno de los mayores desafíos. Es imperativo establecer mecanismos que no solo monitoreen el cumplimiento, sino que también aseguren la permanencia y la efectividad de estas medidas frente a un fenómeno tan dinámico como los incendios forestales.

Por ello, basándome en guías metodológicas propias de la institución para la creación de indicadores, presento una propuesta de cuadro de mando integral y una batería de indicadores diseñada para la primera etapa de la estrategia de gestión de riesgos de desastres del MOP. Esta herramienta no solo permitirá medir con precisión el desempeño de las acciones ministeriales, sino también garantizar su cumplimiento, identificar desviaciones de manera oportuna y, en última instancia, fortalecer la capacidad institucional para enfrentar este desafío crítico. Este enfoque busca establecer una base sólida para una gestión proactiva, eficaz y sostenible en la prevención de incendios forestales. Además, debe enfocarse en una evaluación integral que combine indicadores clave de desempeño (KPI), tanto cualitativos como cuantitativos, permitiendo un enfoque holístico en la identificación de logros y áreas críticas para futuras acciones preventivas.

Cuadro de mando integral:

Objetivo estratégico	Indicador	Fuente de datos	Frecuencia de medición	Descripción	Meta
1. Difusión de medidas de prevención en instituciones públicas y privadas	Cobertura de Instituciones Alcanzadas	Informes de actividades del MOP	Trimestral	Porcentaje de instituciones colaboradoras alcanzadas con medidas preventivas.	80% de instituciones objetivo
	Tasa de Participación Institucional en Capacitación	Registros de eventos y capacitaciones	Semestral	Porcentaje de instituciones que participan en capacitaciones de prevención.	Metas diferenciadas por quipos de trabajo
2. Prohibición del uso de fuentes de calor en condiciones de riesgo	Número de Inspecciones en Áreas de Alto Riesgo	Informes de difusión de campañas de sensibilidad y capacitación	Mensual (en temporada alta)	Cantidad de inspecciones realizadas en zonas de alto riesgo para verificar cumplimiento	100 inspecciones anuales y 8 mensuales
	Índice de Cumplimiento de Prohibiciones de Fuentes de Calor	Registros de Reportes de monitoreo del MOP y SENAPRED	Mensual	Porcentaje de zonas de riesgo donde se ha restringido y monitoreado el uso de fuentes de calor.	100% de zonas de alto riesgo
3. Comunicación de la Campaña Nacional de Prevención en medios del MOP	Número de Publicaciones en Medios del MOP	Registros de publicaciones del MOP	Mensual (en temporada alta)	Número de publicaciones de prevención difundidas en redes sociales y otros medios.	10 publicaciones mensuales
	Cobertura de la Campaña Nacional en Medios del MOP	Estadísticas de redes sociales y web	Mensual	Alcance promedio de visualizaciones de la campaña en redes sociales y medios oficiales.	100,000 visualizaciones mensuales
4. Participación de autoridades en medios para	Número de Intervenciones Públicas	Registros de comunicaciones y prensa	Mensual	Cantidad de intervenciones de autoridades	5 intervenciones mensuales

promover la prevención	Realizadas			en medios para promover la prevención.	
	Alcance en Medios de Declaraciones de Prevención	Informes de medios y encuestas	Trimestral	Audiencia alcanzada a través de medios con mensajes preventivos.	500,000 personas por temporada
5. Difusión de información preventiva en Paneles de Mensajería Variable (PMV)	Porcentaje de PMV Operativos en Zonas de Riesgo	Registros de Inspección Fiscal	Mensual	Proporción de PMV en zonas críticas con mensajes de prevención activos.	100% de los PMV activos
	Eficacia de los Mensajes en PMV	Encuestas de satisfacción pública	Anual	Percepción pública sobre la claridad y utilidad de los mensajes preventivos en PMV.	80% de respuesta positiva
6. Implementación de medidas de prevención en vehículos y maquinaria en faenas	Porcentaje de Vehículos y Maquinaria con Equipos de Prevención	Reportes de equipos de campo	Trimestral	Proporción de vehículos y maquinarias equipados con dispositivos preventivos en áreas de riesgo.	100% de vehículos y maquinaria
	Cumplimiento de Protocolos de Seguridad en Faenas	Inspecciones de seguridad y auditorías	Mensual	Nivel de cumplimiento de protocolos de seguridad, como ubicación segura de vehículos.	100% de cumplimiento en faenas
7. Difusión de medidas de prevención con Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	Cobertura de SSR con Medidas de Prevención	Informes de coordinación con SSR	Trimestral	Proporción de SSR en áreas de riesgo que aplican medidas preventivas de incendios.	90% de los SSR en zonas críticas
	Nivel de Adopción de Medidas Preventivas	Inspecciones y reportes de mantenimiento SSR	Anual	Número de SSR que han implementado al menos tres	80% de adopción de medidas preventivas

	por SSR			medidas recomendadas, como eliminación de vegetación cercana.	
--	---------	--	--	---	--

Creación: Propia.

5.3. Estructura del “Cuadro de Mando”

Para entender el contenido de la tabla previamente expuesta, es fundamental definir claramente cada una de las columnas y su propósito dentro del sistema de medición:

1. **Objetivo Estratégico:** Este componente establece la finalidad o el propósito de cada acción preventiva seleccionada, es una declaración clara que vincula las acciones específicas con los objetivos generales de la estrategia. El objetivo estratégico ayuda a identificar qué se espera lograr con cada acción y cómo contribuye al plan general.
2. **Indicador Clave:** Es el parámetro o métrica utilizada para medir el nivel de desempeño de cada acción. Los indicadores deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un límite temporal, para poder evaluar efectivamente si las acciones preventivas están alcanzando los resultados esperados.
3. **Fuente de Datos:** Esta columna especifica el origen de los datos necesarios para evaluar el indicador. La fuente puede incluir registros oficiales, reportes de monitoreo, datos de sensores, encuestas a la comunidad, entre otros. La confiabilidad y precisión de la fuente son cruciales para la exactitud del análisis.
4. **Frecuencia de Medición:** Define con qué regularidad se recopilarán los datos necesarios para evaluar los indicadores. Dependiendo del indicador y de la acción, la frecuencia puede ser diaria, mensual, trimestral o anual. La frecuencia de medición debe alinearse con la naturaleza de la acción y el ritmo de los cambios esperados.
5. **Meta:** Es el valor o porcentaje que se espera alcanzar con cada acción. Las metas se fijan a partir de los objetivos estratégicos y deben ser realistas y alcanzables, basadas en las metas de la gestión de riesgos previamente definidas. Las metas proporcionan una referencia clara para evaluar el éxito o la necesidad de ajustes en las acciones preventivas.

5.4. Metodología de Análisis y Evaluación

La metodología de análisis y evaluación que se propone para la estrategia de prevención de incendios forestales del Ministerio de Obras Públicas (MOP) se basa en una combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos, cada uno con su propósito específico para evaluar el desempeño y la efectividad de las acciones implementadas. A continuación, se profundiza en cada aspecto:

1. Análisis cuantitativo: El análisis cuantitativo se centra en la medición objetiva y la obtención de datos numéricos que permitan evaluar el cumplimiento de las metas establecidas, donde, al utilizar indicadores específicos y medibles se puede determinar si las acciones preventivas están alcanzando los resultados esperados. Este tipo de medición proporciona una visión clara y directa del rendimiento, ayudando a identificar posibles desviaciones en tiempo real.

Por ejemplo, si la meta es monitorear el 90% de las áreas de alto riesgo, un análisis cuantitativo podrá señalar si esta meta se cumple o si se requieren ajustes. Las métricas cuantitativas permiten realizar comparaciones a lo largo del tiempo y asegurar que los recursos se estén utilizando de manera efectiva.

2. Análisis cualitativo: Por otro lado, el análisis cualitativo evalúa aspectos más subjetivos, pero igualmente importantes, como la efectividad de las campañas de sensibilización. Aquí, no solo se mide el alcance numérico de la campaña (número de personas alcanzadas), sino que incita a las Direcciones a incluir dentro de sus reportes (ya sean mensuales, semestrales o anuales) el detalle del contenido de las campañas, actividades realizadas y, lo más importante, permite medir impacto en la ciudadanía. Esto último se puede medir mediante encuestas o entrevistas a miembros de la comunidad para determinar si han cambiado sus actitudes hacia la prevención de incendios, si han adoptado nuevas prácticas o si comprenden mejor los riesgos.

El análisis cualitativo es esencial para comprender el impacto de las intervenciones en la cultura local y la disposición de las comunidades a colaborar en acciones preventivas. Aunque es más difícil de medir, ofrece una visión integral de cómo las estrategias afectan a las personas y su entorno.

3. Alertas tempranas: El componente de alertas tempranas es fundamental para asegurar que cualquier desvío de los objetivos establecidos sea detectado rápidamente, y se tomen acciones correctivas de manera inmediata. Si algún indicador clave muestra un rendimiento por debajo de la meta (por ejemplo, si el monitoreo satelital cae por debajo del umbral establecido), se activa una alerta temprana. Esta alerta moviliza a los responsables del área

para implementar soluciones de forma ágil, lo que minimiza los impactos negativos y evita que el problema se agrave.

Este sistema de alertas no solo permite una respuesta proactiva, sino que también asegura que se mantenga un ciclo continuo de retroalimentación y mejora, optimizando la gestión de los recursos y la eficacia de las medidas preventivas.

5.5. Implementación de Herramientas Tecnológicas y Sistemas de Información

El uso de herramientas tecnológicas avanzadas es fundamental para garantizar la actualización y efectividad de un cuadro de mando en tiempo real, especialmente en la gestión de riesgos de incendios forestales. Las siguientes tecnologías pueden facilitar la integración de datos y la toma de decisiones rápidas y bien fundamentadas:

1. Plataformas de gestión de datos: Herramientas como Power BI o Tableau permiten la integración de datos provenientes de múltiples fuentes, proporcionando una visualización clara y dinámica de los indicadores de desempeño. Estas plataformas no solo permiten la actualización en tiempo real de los datos, sino que también facilitan el análisis y la identificación de patrones y desviaciones en los indicadores clave, como el monitoreo de áreas forestales y la eficacia de las intervenciones. Además, el uso de paneles interactivos permite a los tomadores de decisiones acceder a información precisa y actualizada de manera instantánea, mejorando la coordinación y la respuesta ante emergencias.

2. Aplicaciones móviles: El desarrollo de aplicaciones móviles específicas para brigadistas y autoridades locales facilita la captura y transmisión de datos en tiempo real durante las intervenciones. A través de estas aplicaciones, los usuarios pueden registrar actividades como la limpieza de áreas de vegetación, el establecimiento de cortafuegos, o la gestión de equipos de emergencia. Esta información se envía inmediatamente a una base de datos centralizada, lo que permite una supervisión continua y la integración de estos datos en el cuadro de mando. También puede incluir alertas automáticas para notificar a las autoridades sobre nuevas situaciones de riesgo o necesidades de intervención, mejorando la respuesta ante incendios en áreas rurales o de difícil acceso.

3. Sistemas de monitoreo satelital: La utilización de sistemas de monitoreo satelital y drones es crucial para obtener datos precisos sobre las áreas forestales y el comportamiento de los incendios. Los satélites pueden proporcionar imágenes de alta resolución que permiten monitorear áreas vastas en tiempo real, identificando zonas con vegetación seca, cambios en

el clima o la propagación de incendios. Además, los drones equipados con cámaras térmicas y sensores pueden ofrecer información detallada y de difícil acceso sobre áreas específicas. Integrando estos datos en el cuadro de mando, los responsables pueden realizar un seguimiento más eficaz y tomar decisiones informadas sobre las intervenciones necesarias.

4. Integración de datos de sensores ambientales: Para un monitoreo aún más preciso, se pueden instalar sensores ambientales en zonas clave, como carreteras, áreas forestales y estaciones meteorológicas. Estos sensores pueden proporcionar datos sobre la temperatura, humedad, velocidad del viento, y otros factores que influyen en la propagación de incendios. Con la recopilación y análisis constante de esta información, el sistema de cuadro de mando puede actualizarse automáticamente para reflejar las condiciones actuales y prever posibles focos de incendio, lo que mejora la capacidad de respuesta preventiva.

5.6. Plan de Acción en Caso de Obtener Resultados Bajo la Meta

El “Plan de Acción” ante el incumplimiento de las metas debe ser ágil, específico y basado en los resultados obtenidos. Si algún indicador clave de desempeño muestra un desempeño por debajo de la meta, se activarán acciones correctivas enfocadas en abordar las deficiencias identificadas. Este plan incluye tanto medidas inmediatas como ajustes a largo plazo en las estrategias implementadas. Algunas de las acciones que propongo son:

- I. Reforzamiento de tecnologías y recursos: Relacionado con el caso de los indicadores de monitoreo de incendios o de capacitación continua de brigadistas locales, buscando que puedan utilizar de mejor manera las herramientas tecnológicas disponibles para ayudar a mitigar la deficiencia en áreas con cobertura insuficiente.
- II. Ajuste en la estrategia de sensibilización: Si las campañas de sensibilización no están alcanzando el impacto esperado, se debe revisar el enfoque comunicacional. Una opción sería diversificar las herramientas de difusión, integrando nuevas tecnologías o más instancias de intervención local. También se puede recurrir a métodos más cercanos a la comunidad, como la realización de talleres interactivos, charlas presenciales o actividades participativas que generen un mayor compromiso local. Esto es particularmente importante en comunidades rurales donde la sensibilización a menudo depende más de la cercanía y del contacto directo.
- III. Ajustes a la estrategia de intervención: En función de los desvíos observados en las metas de acción, se podrían también revisar las estrategias de intervención preventiva. Por ejemplo, si la implementación de cortafuegos no está cumpliendo con

la cobertura proyectada, se podría aumentar el número de brigadas locales, optimizar la logística de transporte y aumentar el número de puntos de intervención estratégica.

El objetivo de estos ajustes en caso de incumplimiento de los indicadores es optimizar los recursos disponibles y poder garantizar en un corto plazo que las estrategias de prevención logren ser efectivas a pesar de los obstáculos previamente mencionados y descritos. Todo esto, con una perspectiva enfocada en alinear las metas estratégicas con los resultados a largo plazo.

5.7. Impacto Esperado al Implementar el Cuadro de Mando

El impacto esperado de implementar un cuadro de mando en la gestión de riesgos de incendios forestales es significativo en varias áreas clave:

1. Mejor eficiencia en la distribución de recursos: La capacidad de medir el desempeño en tiempo real permite que el MOP pueda identificar de manera más precisa las zonas de mayor riesgo y priorizar recursos en función de las necesidades específicas. Por ejemplo, si un área presenta un aumento en los indicadores de riesgo, como una mayor temperatura o un número creciente de incendios en esa región, se podrán destinar más brigadistas, equipos de prevención, o tecnologías de monitoreo de forma inmediata, evitando que recursos sean mal distribuidos en áreas de menor riesgo. Esta eficiencia mejora tanto la respuesta ante emergencias como la capacidad preventiva, optimizando el uso de recursos limitados, que es esencial, especialmente en un contexto de presupuestos ajustados.

2. Mayor responsabilidad y transparencia: La integración de indicadores clave de desempeño en un cuadro de mando facilita la rendición de cuentas, pues cada acción preventiva y correctiva está respaldada por datos objetivos. Los actores involucrados, desde las brigadas hasta las autoridades locales, pueden ver y revisar el progreso en tiempo real. Esto reduce la opacidad en la gestión de recursos y permite a las comunidades, los gobiernos locales y los ciudadanos en general evaluar la efectividad de las estrategias implementadas. Además, en caso de desviaciones de los resultados esperados, se pueden identificar rápidamente las causas y tomar medidas correctivas, lo que fomenta una cultura organizacional basada en la eficiencia y la transparencia.

3. Mejora continua: Un cuadro de mando no es solo una herramienta estática, sino que permite un proceso de mejora continua. A medida que se recopilan datos, se pueden ajustar las estrategias y tácticas para responder de manera más eficaz a nuevos desafíos o condiciones cambiantes. La recopilación continua de datos, acompañada de análisis

detallados, garantiza que las políticas y acciones no se queden obsoletas, sino que evolucionen para abordar de manera más eficaz los riesgos cambiantes asociados a los incendios forestales, considerando incluso las variables climáticas y socioeconómicas emergentes.

5.8. Creación de Indicadores de Desempeño

Los Indicadores de Desempeño son herramientas fundamentales para medir y evaluar el progreso de las acciones implementadas en la etapa de prevención de incendios forestales del MOP. En este contexto, se han diseñado 14 indicadores, distribuidos en dos indicadores por cada uno de los siete objetivos estratégicos de la etapa de prevención de incendios forestales. Cada indicador tiene componentes bien definidos que permiten su correcta medición y seguimiento.

Estos indicadores incluyen fórmulas de cálculo, que especifican cómo se obtienen los valores, medios de verificación, que detallan las fuentes y métodos para validar los datos, así como los plazos y metas establecidas para cada acción preventiva. Además, se especifican notas y supuestos que facilitan la comprensión y el contexto de cada indicador, ayudando a clarificar aspectos relacionados con su medición. La dimensión de cada indicador define qué mide, y el ámbito de control establece las fronteras dentro de las cuales se puede influir y actuar sobre cada indicador. Por último, se detalla la frecuencia de seguimiento, que determina la periodicidad con la que se deben revisar los indicadores, y el sentido del indicador, que especifica si el objetivo es mejorar o reducir un valor para alcanzar el éxito de la acción preventiva.

La definición de las métricas de evaluación para la elaboración de los indicadores se realizó a partir de un análisis integral que combinó información proveniente de reportes ministeriales previos, publicaciones de prensa y los objetivos estratégicos establecidos para el periodo. Este enfoque permitió identificar áreas prioritarias de acción, garantizando que los indicadores seleccionados fueran pertinentes, medibles y alineados con las metas institucionales. Entre las áreas evaluadas, se consideraron aspectos como el alcance de las intervenciones públicas, la cobertura en medios de comunicación, la preparación para la prevención de incendios forestales, el uso de tecnologías de monitoreo y la satisfacción ciudadana.

La proyección de las metas para 2025 se realizó bajo un enfoque de cumplimiento satisfactorio, teniendo en cuenta las capacidades institucionales y los desafíos territoriales. Para la determinación de las metas se consideraron las 16 regiones del país, donde los Servicios del MOP tienen presencia y desempeñan un papel clave en la implementación de

la estrategia. Además, se buscó que estas metas fueran ambiciosas pero alcanzables, promoviendo un desarrollo sostenido y medible. Por ejemplo, el monitoreo y la cobertura en áreas de riesgo ante incendios forestales se definieron a partir de la identificación de zonas críticas, mientras que el nivel de satisfacción ciudadana se proyectó considerando la necesidad de generar confianza y percepciones positivas sobre las acciones emprendidas.

En cuanto al alcance en redes sociales, las metas se establecieron utilizando datos actuales de audiencia y visualización. Los 60,4 mil seguidores en Instagram, los 17,8 mil en TikTok (con videos que alcanzan 31,8 mil visualizaciones) y los 240.583 seguidores en X proporcionaron una base sólida para proyectar una mayor difusión y engagement en estas plataformas. Este análisis de desempeño global asegura que las acciones del MOP no solo cumplan con los objetivos operativos, sino que también contribuyan a fortalecer su relación con la ciudadanía y las comunidades locales.

A continuación, se presentan los indicadores diseñados, con dos asociados a cada objetivo establecido.

Objetivo N° 1: Difundir y ejecutar medidas de prevención de incendios forestales en estamentos o instituciones públicas y privadas relacionadas con el MOP.

Indicador N°1: Cobertura de instituciones alcanzadas.

NOMBRE CORTO	COBERTURA DE INSTIRUCIONES ALCANZADAS	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Difundir y ejecutar medidas de prevención de incendios forestales en estamentos o instituciones públicas y privadas relacionadas con el MOP.	Aplica a las Direcciones de Vialidad, Aeropuertos, Concesiones, Aguas y Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP) a nivel nacional, con el objetivo de medir la Cobertura de Instituciones Alcanzadas mediante la difusión de medidas preventivas contra incendios forestales.
Nº	1	
NOMBRE INDICADOR	Porcentaje de instituciones colaboradoras alcanzadas con difusión de medidas preventivas en instituciones públicas y privadas.	Se debe entregar a más tardar dentro de los primeros 10 días hábiles posteriores al cierre de cada trimestre del 2025. El informe debe contener el resultado acumulado del indicador, desglosado por institución alcanzada, tipo de actividad preventiva realizada, fecha de ejecución, evidencias de la actividad (fotografías, listas de asistencia, materiales entregados) y justificaciones de exclusiones aprobadas o retrasos cuando corresponda.
FORMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de instituciones públicas y privadas alcanzadas con actividades de difusión de medidas preventivas al 30 de noviembre de 2025.</p> <p>b = Número de instituciones públicas y privadas incluidas en el universo objetivo definido para la</p>	

	estrategia de difusión de medidas preventivas.	<p>Definición de los componentes de la Fórmula de Cálculo:</p> <p>a = Número de instituciones alcanzadas con medidas preventivas (capacitación, talleres, distribución de materiales preventivos) durante el período de medición.</p> <p>b = Número total de instituciones objetivo dentro del MOP que son parte del universo del indicador, específicamente las siguientes Direcciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dirección de Vialidad 2. Dirección de Aeropuertos 3. Dirección General de Concesiones 4. Dirección General de Aguas 5. Dirección General de Obras Públicas <p>Objetivo y los conceptos válidos para la presente meta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Institución Alcanzada: Se considera como institución alcanzada aquellas que hayan participado activamente en actividades preventivas de incendios forestales dentro del período de medición, con evidencia verificable como listas de asistencia, fotografías, materiales entregados, entre otros. 2. El objetivo es alcanzar una cobertura del 90% de las instituciones objetivo, es decir, al menos el 90% de las Direcciones mencionadas deben haber recibido alguna medida preventiva durante el período de medición, ya sea a través de capacitaciones, talleres, simulacros o distribución de materiales. 3. Exclusiones: Se aplicarán exclusiones en las siguientes circunstancias, las cuales serán evaluadas al momento de la medición del indicador: <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Instituciones que, por su naturaleza, no requieren la implementación de medidas preventivas en el periodo de medición, como aquellas en proceso de reorganización o sin proyectos activos relacionados a la prevención de incendios forestales. 3.2 Iniciativas con Prioridad Presidencial.
META 2025	90%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Informe consolidado trimestral enviado por cada Dirección involucrada.	
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Trimestral	
SENTIDO	Ascendente	

		<p>3.3 Instituciones cuya participación en actividades preventivas se vea afectada por situaciones de emergencia que requieran priorizar otros recursos o actividades en el año presupuestario vigente.</p> <p>En caso de no cumplir con los plazos establecidos para la entrega del informe, se podrá solicitar una excepción por retrasos, con un máximo de 5 días hábiles adicionales. Para ello, las instituciones deberán enviar una solicitud formal a la Unidad de Coordinación de Emergencias, indicando el motivo del retraso (por ejemplo, condiciones climáticas extremas, emergencias imprevistas en terreno o problemas logísticos), con la respectiva documentación de respaldo. Los informes con retraso deberán ser entregados, en ese caso, a más tardar el 15 de abril, 15 de julio, 15 de octubre y 15 de enero de cada año, dependiendo del trimestre correspondiente.</p>
--	--	--

Indicador N°2: Tasa de participación institucional en programas de capacitación.

NOMBRE CORTO	TASA DE PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL EN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN	NOTAS Y SUPUESTOS:
OBJETIVO	Difundir y ejecutar medidas de prevención de incendios forestales en estamentos o instituciones públicas y privadas relacionadas con el MOP.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas. Estas Direcciones deben participar activamente en las capacitaciones dentro del semestre de medición.</p> <p>Con respecto a los medios de verificación, el informe con los registros debe detallar las actividades de capacitación, conteniendo listas de asistencia, materiales entregados (manuales, guías, etc.), y cualquier otro documento relacionado que confirme la participación de las instituciones.</p>
Nº	2	
NOMBRE INDICADOR	Tasa de participación institucional en programas de capacitación sobre medidas de prevención de incendios forestales.	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de instituciones que participaron activamente en programas de capacitación sobre prevención de incendios forestales durante el período de medición. b = Número de instituciones objetivo.</p>	
META 2025	80%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Informe con registros de eventos y capacitaciones. 2.- Informes de capacitación.	
DIMENSIÓN	Impacto	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	

FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Semestral	Estos registros deben ser entregados dentro de los primeros 10 días hábiles del mes siguiente al término del semestre de medición.
SENTIDO	Ascendente	<p>Cada institución debe enviar un informe de participación al finalizar la capacitación, indicando el nombre de la actividad, los asistentes (con firmas y/o identificaciones), y un resumen de los temas tratados en la capacitación. Dichos informes deben ser enviados por correo electrónico a la Unidad de Prevención de Incendios Forestales del MOP.</p> <p>Si alguna Dirección del MOP no pudo realizar las actividades de capacitación debido a situaciones imprevistas (como emergencias, limitaciones logísticas o reasignación de recursos), las Direcciones deberán enviar un informe justificativo a la Unidad de Coordinación de Emergencias del MOP dentro de los 5 días hábiles posteriores al término del semestre. Este informe debe incluir una descripción detallada de las razones por las cuales la capacitación no pudo llevarse a cabo y las medidas correctivas propuestas.</p> <p>Las exclusiones deben ser justificadas y enviadas dentro de los primeros 5 días hábiles del mes posterior al semestre de medición y se excluyen de la medición las instituciones que no hayan completado al menos una actividad de capacitación durante el semestre por razones debidamente justificadas. Se validará la participación activa mediante las listas de asistencia y los informes enviados por cada institución.</p> <p>Para efectos del cálculo, se considera "participación activa" a aquellas instituciones que hayan asistido y completado al menos una actividad de capacitación relacionada con la prevención de incendios forestales. Las instituciones deben enviar el informe de participación correspondiente, dentro de los primeros 5 días hábiles tras la finalización de la actividad.</p> <p>El Servicio podrá definir la forma de incorporar el indicador en los equipos</p>

		de trabajo de cada Dirección, con el fin de reflejar el alcance nacional y asegurar que se cumpla la meta de participación institucional. Las Direcciones deben enviar un informe de avances sobre el cumplimiento de la meta dentro de los últimos 5 días hábiles de cada semestre.
--	--	--

Objetivo N° 2: Prohibir el uso de fuentes de calor en condiciones ambientales que favorezcan la ignición y propagación del fuego.

Indicador N°3: Número de inspecciones en áreas de alto riesgo.

NOMBRE CORTO	NÚMERO DE INSPECCIONES EN ÁREAS DE ALTO RIESGO	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Prohibir el uso de fuentes de calor en condiciones ambientales que favorezcan la ignición y propagación del fuego.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Dirección General de Obras Públicas. Estas Direcciones deben participar activamente en las capacitaciones dentro del semestre de medición. El indicador será medido mensualmente durante la temporada alta, que se entiende como el período entre octubre y marzo de cada año, debido a que es el tiempo de mayor riesgo de incendios forestales.</p> <p>Los informes deben contener detalles de cada inspección realizada, como el número de inspección, la fecha de esta, el área inspeccionada, los resultados de la verificación (cumplimiento o no de la normativa), y las acciones correctivas (si aplican).</p> <p>Los informes de inspección y fiscalización deben ser entregados a la Unidad de Coordinación de Emergencias del MOP dentro de los 5 días hábiles posteriores al mes de realización de las inspecciones.</p>
Nº	3	
NOMBRE INDICADOR	Número de inspecciones para verificar el cumplimiento de la prohibición de uso de fuentes de calor en áreas de alto riesgo.	
FORMULA DE CALCULO	<p>Para el cálculo anual:</p> $\left[\frac{\sum a}{b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de inspecciones realizadas para verificar el cumplimiento de la prohibición en zonas de alto riesgo de incendios forestales durante el mes en temporada alta. b = 100 inspecciones anuales programadas.</p> <p>Para el cálculo mensual:</p> $\left[\frac{\sum a}{b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de inspecciones realizadas para verificar el cumplimiento de la prohibición en zonas de alto riesgo de incendios forestales durante el mes en temporada alta. b = 8 inspecciones mensuales programadas.</p>	
META 2025	Metas diferenciadas por equipo de trabajo.	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Informes de inspección y fiscalización.	

	2.- Informes de campañas de sensibilización.	<p>Los informes de cada inspección deben ser entregados dentro de los primeros 5 días hábiles del mes siguiente a la realización de la inspección, de forma detallada y con evidencias documentales (fotografías, registros de incidentes, actas de inspección). Las Direcciones responsables deben enviar estos informes a la Unidad de Coordinación de Emergencias para su consolidación.</p> <p>Se deben proporcionar informes sobre las campañas de sensibilización realizadas en las áreas de alto riesgo, dirigidas a la población local y a los actores involucrados en la prevención de incendios forestales. Los informes deben incluir la descripción de las actividades realizadas (charlas, talleres, materiales distribuidos, etc.), la fecha de realización, los participantes y el alcance de la campaña.</p> <p>Estos informes deben ser entregados dentro de los primeros 5 días hábiles de cada mes, detallando las actividades de sensibilización que acompañan las inspecciones.</p> <p>Excepciones: Si alguna de las inspecciones no pudo realizarse debido a condiciones climáticas extremas, emergencias imprevistas o restricciones operativas, el informe debe contener una justificación detallada y ser entregado dentro de los primeros 5 días hábiles del mes siguiente. En este caso, se podrá reprogramar la inspección para el siguiente mes dentro de la temporada alta, manteniendo el objetivo de realizar al menos 96 inspecciones anuales, es decir, un promedio de 8 inspecciones mensuales.</p>
DIMENSIÓN	Eficiencia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	

Indicador N°4: Índice de cumplimiento de prohibiciones de uso de fuentes de calor.

NOMBRE CORTO	ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE PROHIBICIONES DE USO DE FUENTES DE CALOR	NOTAS Y SUPUESTOS
---------------------	---	--------------------------

OBJETIVO	Prohibir el uso de fuentes de calor en condiciones ambientales que favorezcan la ignición y propagación del fuego.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Dirección General de Obras Públicas. Estas Direcciones deben participar activamente en las capacitaciones dentro del semestre de medición.</p> <p>El objetivo es asegurar un 100% de cumplimiento en las zonas de alto riesgo donde se ha restringido y monitoreado el uso de fuentes de calor, con el fin de reducir el riesgo de incendios forestales provocados por estas fuentes</p> <p>Los reportes del MOP deben ser entregados a la Unidad de Coordinación de Emergencias dentro de los primeros 5 días hábiles de cada mes, reflejando el monitoreo realizado durante el mes anterior.</p> <p>Los reportes de la SENAPRED deben ser entregados en el mismo plazo (primeros 5 días hábiles del mes posterior), proporcionando información complementaria sobre el monitoreo de fuentes de calor en las zonas de riesgo.</p> <p>El MOP será responsable de generar reportes mensuales que indiquen el cumplimiento de las restricciones y el monitoreo de las fuentes de calor en las zonas de alto riesgo.</p> <p>Los reportes deben incluir información detallada sobre las zonas inspeccionadas, los resultados del monitoreo (cumplimiento o no cumplimiento), las acciones tomadas en caso de incumplimiento, y cualquier incidencia relevante.</p> <p>Los reportes deben ser entregados a la Unidad de Coordinación de Emergencias del MOP dentro de los primeros 5 días hábiles de cada mes, con el objetivo de evaluar el nivel de cumplimiento de la restricción en cada zona.</p> <p>SENAPRED colaborará con el MOP en el monitoreo de las zonas de alto riesgo. Los informes generados por SENAPRED deben incluir detalles sobre las actividades realizadas para verificar que las fuentes de calor hayan</p>
Nº	4	
NOMBRE INDICADOR	Porcentaje de zonas de riesgo donde se ha restringido y monitoreado el uso de fuentes de calor.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de zonas de alto riesgo en las que se ha restringido y monitoreado efectivamente el uso de fuentes de calor (por ejemplo, fogatas, estufas, braseros) durante el mes.</p> <p>b = Número de zonas de alto riesgo donde se debe aplicar la restricción y el monitoreo del uso de fuentes de calor durante el mes.</p>	
META 2025	100%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Reportes de Monitoreo del MOP. 2.- Reportes de Monitoreo de SENAPRED.	
DIMENSIÓN	Impacto	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	

		<p>sido restringidas y monitoreadas, así como los resultados obtenidos de sus observaciones y las acciones de seguimiento que se hayan ejecutado. Los reportes de SENAPRED deben ser entregados al MOP dentro de los primeros 5 días hábiles de cada mes, coincidiendo con los plazos de los informes del MOP, y deben incluir un informe consolidado de las zonas monitoreadas y las observaciones de cumplimiento.</p> <p>Excepciones:</p> <p>En caso de que no se pueda realizar el monitoreo en alguna de las zonas debido a condiciones climáticas extremas o restricciones operativas, el reporte debe contener una justificación detallada y se deberá reprogramar el monitoreo para el siguiente mes, siempre dentro de la temporada alta, con el fin de cumplir con la meta de 100% de cumplimiento. Algunas de las excepciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones climáticas extremas: Si no es posible realizar las inspecciones o monitoreos debido a fenómenos climáticos excepcionales (por ejemplo, tormentas o incendios forestales que dificulten el acceso), el MOP y SENAPRED deberán reprogramar las actividades y justificar la demora en el informe mensual. 2. Restricciones operativas: En caso de que se presenten problemas operativos (como falta de personal, recursos o acceso a zonas de alto riesgo), el MOP y SENAPRED podrán solicitar una extensión del plazo de entrega de los informes, con justificación documentada. Estos informes deberán entregarse dentro de los 10 días hábiles posteriores al plazo estándar. 3. Zonas no identificadas en el inicio de la temporada alta: Si durante el monitoreo se identifican nuevas zonas de alto riesgo, estas serán agregadas al indicador de manera inmediata. El cumplimiento de las restricciones en estas nuevas zonas se evaluará a partir del
--	--	---

		<p>mes siguiente a su identificación, siempre y cuando se haya implementado el monitoreo adecuado.</p> <p>Las zonas de alto riesgo deberán ser actualizadas al menos una vez al año en función de los análisis de riesgo que realicen el MOP y SENAPRED. Si se identifican nuevas zonas de alto riesgo durante la temporada, se incorporarán a la medición a partir del mes siguiente.</p> <p>Los reportes de SENAPRED y MOP se coordinarán de manera conjunta para evitar duplicación de esfuerzos y asegurar la consistencia en los datos de monitoreo. Ambas entidades deben seguir las pautas establecidas para garantizar una medición uniforme y precisa de las zonas monitoreadas.</p> <p>Ampliación de la meta: Si durante la medición se identifican nuevas zonas de alto riesgo que requieren monitoreo, estas se añadirán a la medición en el mes siguiente. La meta continuará siendo un 100% de cumplimiento en todas las zonas de alto riesgo identificadas</p> <p>Incumplimiento de la meta: En caso de que se detecte incumplimiento en alguna zona de alto riesgo, se deberán tomar medidas correctivas inmediatas. El informe correspondiente deberá incluir detalles sobre las acciones correctivas implementadas y los plazos para resolver la situación.</p>
--	--	---

Objetivo N°3: Incorporar herramientas de difusión y comunicación para la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales, preparados por CONAF, en los medios comunicacionales del MOP.

Indicador N° 5: Frecuencia de publicaciones en medios de comunicación MOP

NOMBRE CORTO	NÚMERO DE PUBLICACIONES EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN DEL MOP	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Incorporar herramientas de difusión y comunicación para la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales,	Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las

	preparados por CONAF, en los medios comunicacionales del MOP.	instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas. Estas Direcciones deben participar activamente en las capacitaciones dentro del semestre de medición.
Nº	5	
NOMBRE INDICADOR	Número de publicaciones y mensajes de prevención difundidos en medios de comunicación masiva.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de publicaciones realizadas en redes sociales, sitio web y otros medios oficiales del MOP durante el mes, relacionadas con la prevención de incendios forestales y/o medidas de sensibilización. b = Número mínimo de publicaciones establecidas como meta mensual, que para este indicador es 10 publicaciones.</p>	El equipo de comunicaciones del Ministerio de Obras Públicas (MOP) es el encargado de preparar y entregar un informe consolidado de todas las publicaciones realizadas durante el mes en los medios oficiales relacionados con la prevención de incendios forestales.
META 2025	10 publicaciones mensuales en temporada de riesgo (Octubre – Marzo).	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Informe mensual de publicaciones.	
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Producto	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual durante temporada alta (octubre – marzo).	El informe debe detallar el número de publicaciones realizadas en redes sociales, el sitio web oficial del MOP, comunicados de prensa, boletines electrónicos, carteles informativos, entre otros. El resultado debe ser entregado en porcentaje y se considerará dentro del universo de medición redes sociales (Facebook, Instagram, X, TikTok), sitios web (Ministerial, Direcciones, Sitios Oficiales) y otros medios MOP. Se entiende por publicación al contenido digital, ya sea en formato video o imagen, que sea difundido en medios de comunicación masiva oficiales del MOP.
SENTIDO	Ascendente	El informe debe ser entregado a la Unidad de Coordinación de Emergencias a más tardar el 5 de cada mes, con fecha de corte el 30 de cada mes, y el 28 en febrero debido a su menor duración. Publicaciones del Último Día del Mes: Si alguna publicación se realiza en los últimos días del mes, esta será incluida en el informe del mes siguiente, independientemente de su fecha de publicación. Si el equipo de comunicaciones no entrega el informe consolidado a la Unidad de Coordinación de Emergencias antes del 5 del mes siguiente, se considera un retraso. En este caso, deberá presentarse una justificación con los motivos del retraso y un plan de acción para evitar futuros incumplimientos.

		<p>Si alguna publicación relacionada con la prevención de incendios forestales no se realiza en el mes correspondiente, pero se trata de una publicación crítica o necesaria (ejemplo: respuesta a una emergencia de incendios), esta puede ser registrada como publicación del mes anterior, pero siempre debe ser claramente especificado en el informe y con un comentario explicativo sobre su inclusión.</p> <p>El informe consolidado debe incluir, además de la cantidad de publicaciones, un resumen de los temas cubiertos en cada publicación, especificando si estas estaban relacionadas con la prevención de incendios forestales o sensibilización.</p> <p>El informe mensual de publicaciones debe ser entregado a la Unidad de Coordinación de Emergencias a más tardar el 5 de cada mes, con fecha de corte el 30 de cada mes y 28 en febrero. Este informe debe incluir todas las publicaciones realizadas durante el mes anterior.</p> <p>En el caso de que alguna publicación se realice en los últimos días de un mes, el informe de esa publicación será incluido en el reporte del mes siguiente.</p>
--	--	--

Indicador N°6: Cobertura de campaña nacional en medios MOP.

NOMBRE CORTO	COBERTURA DE CAMPAÑA NACIONAL EN MEDIOS MOP	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Incorporar herramientas de difusión y comunicación para la Campaña Nacional de Prevención de Incendios Forestales, preparados por CONAF, en los medios comunicacionales del MOP.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.</p> <p>Glosario:</p>
Nº	6	
NOMBRE INDICADOR	Cobertura nacional y alcance promedio (número de visualizaciones) de las publicaciones de la campaña.	

FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de visualizaciones b = Número de publicaciones realizadas durante el mes relacionadas con la campaña.</p>	<p>1. Redes Sociales: Las estadísticas generadas por las plataformas sociales deben incluir datos sobre el alcance (número total de personas que han visto las publicaciones) y el número de interacciones (comentarios, compartidos, reacciones, etc.).</p> <p>2. Alcance: Total de personas alcanzadas por todas las publicaciones.</p> <p>3. Impresiones: Número total de veces que se ha visto una publicación (considerando repeticiones).</p> <p>4. Interacciones: Número total de interacciones (comentarios, reacciones, compartidos).</p> <p>Datos adicionales como el origen geográfico de las interacciones pueden ayudar a especificar si la cobertura es nacional.</p> <p>Sitio Web: Las estadísticas proporcionadas por Google Analytics o cualquier otra herramienta de análisis web deben incluir:</p> <p>Número total de visualizaciones de página relacionadas con las publicaciones sobre la campaña.</p> <p>Alcance geográfico: Determinar si las visitas son de usuarios dentro de Chile y especificar si la campaña tiene una visibilidad nacional o está limitada a zonas específicas.</p> <p>Tasa de conversión: Medir cuántas personas que vieron las publicaciones interaccionaron de alguna manera con ellas (por ejemplo, clics en enlaces a más información sobre prevención de incendios forestales).</p> <p>Si las estadísticas no se entregan a tiempo o hay retrasos en la obtención de los datos, se deberá justificar el retraso e incluir un plan de acción para resolverlo en el futuro. Algunas excepciones particulares son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Datos Imposibles de Determinar: Si por problemas técnicos o fallos de la plataforma, no se pueden obtener las estadísticas, se deberán usar estimaciones basadas en datos históricos. 2. Variabilidad del Alcance: El alcance puede verse afectado por factores externos como la segmentación geográfica, el comportamiento de las plataformas sociales, o eventos específicos que generen mayor o menor visibilidad de las publicaciones.
META 2025	100.000 visualizaciones mensuales en redes sociales y medios oficiales.	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Estadísticas de Redes Sociales 2.- Estadísticas del Sitio Web.	
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	

		<p>Se utilizarán los datos proporcionados por las plataformas sociales oficiales del MOP (Facebook, Twitter, Instagram, TikTok, X, etc.) para obtener el número de visualizaciones, interacciones, y el alcance general de las publicaciones para las estadísticas en redes sociales.</p> <p>Se tomará en cuenta la cantidad de visitas, impresiones y alcance de las publicaciones publicadas en el sitio web oficial del MOP. Las herramientas como Google Analytics pueden ser utilizadas para este fin para las estadísticas del sitio web.</p>
--	--	---

4. Participación de autoridades ministeriales en medios y actividades públicas para hacer un llamado a la prevención en la población rural e interfase.

Indicador N°7: Número de intervenciones publicadas realizadas por autoridades.

NOMBRE CORTO	NÚMERO DE INTERVENCIONES PÚBLICAS REALIZADAS POR AUTORIDADES	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Participación de autoridades ministeriales en medios y actividades públicas para hacer un llamado a la prevención en la población rural e interfase.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.</p> <p>Las autoridades serán: Ministra de OOPP, Subsecretario, SEREMIS Regionales, Directores Nacionales y Directores Regionales.</p> <p>Los registros de comunicaciones y prensa deben incluir los siguientes elementos clave:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fecha de la intervención: La fecha en que la autoridad realiza la intervención en los medios. 2. Tipo de intervención: Descripción del tipo de intervención (entrevista, conferencia de prensa, declaración pública, participación en programas, etc.). 3. Medio de comunicación: Especificar el medio en el que se realizó la intervención (televisión, radio, periódico, medio digital, etc.).
Nº	7	
NOMBRE INDICADOR	Número de intervenciones de autoridades en medios para promover la prevención.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número total de intervenciones de autoridades en medios (radio, televisión, prensa escrita, medios digitales, etc.) durante el mes relacionadas con la prevención de incendios forestales. b = Número mínimo de intervenciones establecidas como meta mensual, que en este caso es 5 intervenciones.</p>	
META 2025	5 intervenciones mensuales.	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Registros de comunicaciones y prensa. 2.- Informe de actividades con los detalles de las intervenciones registradas.	
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	

		<p>4. Nombre de la autoridad: La autoridad que realizó la intervención.</p> <p>5. Tema tratado: Breve descripción del tema relacionado con la prevención de incendios forestales o sensibilización.</p> <p>6. Alcance y cobertura: Si es posible, se incluirá información sobre la audiencia o alcance de la intervención (por ejemplo, número de espectadores u oyentes, si está disponible).</p> <p>Los medios de verificación contienen registros de comunicaciones y prensa, lo cual consiste en la recopilación y análisis de todos los registros de actividades de comunicación pública realizadas por las autoridades, relacionadas con la prevención de incendios forestales. Este incluye entrevistas, declaraciones, conferencias de prensa, y cualquier otro tipo de intervención pública realizada en los medios de comunicación (radio, televisión, prensa escrita y medios digitales). Los registros serán mantenidos y gestionados por el equipo de comunicaciones del MOP o la unidad encargada de relaciones públicas y prensa. En segundo lugar, un informe de actividades con detalles de las intervenciones registradas, el cual debe ser enviado a la Unidad de Coordinación de Emergencias.</p> <p>La Unidad – Equipo encargado de prensa o comunicaciones públicas debe registrar cada intervención en el momento de su ocurrencia y actualizar el registro en un plazo máximo de 48 horas después de la intervención.</p> <p>Los registros de las intervenciones realizadas durante el mes deben ser recopilados y entregados en el informe consolidado a la Unidad de Coordinación de Emergencias a más tardar el 5 de cada mes, con fecha de corte el 30 de cada mes. Este informe debe incluir un resumen de las intervenciones realizadas durante el mes y detallar las correspondientes estadísticas (número de intervenciones, tipo de medio, temas tratados, etc.).</p>
--	--	--

		<p>En caso de que alguna intervención no sea registrada dentro de las 48 horas, se deberá justificar el retraso y tomar medidas correctivas dentro de los 7 días siguientes a la fecha de la intervención para evitar futuros retrasos.</p> <p>Al final de cada mes, el equipo de comunicaciones debe entregar un informe de actividades detallado, que debe incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El número total de intervenciones registradas. 2. Una lista con las fechas y los detalles de cada intervención (autoridad, medio, tipo de intervención, etc.). 3. Resumen de las estadísticas de cobertura, si están disponibles.
--	--	--

Indicador N°8: Alcance en medios de declaraciones de prevención.

NOMBRE CORTO	ALCANCE EN MEDIOS DE DECLARACIONES DE PREVENCIÓN	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Participación de autoridades ministeriales en medios y actividades públicas para hacer un llamado a la prevención en la población rural e interfase.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.</p> <p>Para medios tradicionales (TV, radio, prensa), se utilizarán las métricas proporcionadas por las compañías de medición de audiencia (como Nielsen, IBOPE, etc.) que ofrecen estimaciones del número de personas que han tenido acceso a las declaraciones. En el caso de medios digitales (como sitios web, redes sociales, blogs, etc.), se utilizarán las estadísticas de visitas, impresiones o visualizaciones proporcionadas por las plataformas (Google Analytics, redes sociales, etc.) para estimar el número de personas alcanzadas. Según las estadísticas de audiencia del medio, se considerará dentro de la medición medios como: TV, radio, prensa, medios digitales, etc.</p> <p>Cada declaración debe ser registrada y sus métricas de alcance verificadas dentro de los 3 días posteriores a su realización.</p>
Nº	8	
NOMBRE INDICADOR	Alcance en medios de comunicación de declaraciones sobre la prevención de incendios forestales.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de personas alcanzadas por cada declaración sobre prevención de incendios forestales. b = Número de declaraciones realizadas por las autoridades en los medios de comunicación durante el periodo de medición</p>	
META 2025	500.000 personas por temporada.	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Informes de medios y encuestas de percepción pública.	
DIMENSIÓN	Impacto	
ÁMBITO DE CONTROL	Resultado	

FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Trimestral	El equipo de comunicaciones debe entregar un informe consolidado que detalle el alcance de las declaraciones de prevención de incendios forestales a la Unidad de Coordinación de Emergencias antes del 5 de cada mes, con fecha de corte el 30 de cada mes.
SENTIDO	Ascendente	<p>El Informe de medios debe considerar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medios Evaluados: Se incluyen tanto medios tradicionales (televisión, radio, prensa escrita) como digitales (medios en línea, redes sociales, blogs). 2. Tipo de Contenido: Declaraciones de autoridades, entrevistas, notas de prensa, menciones en programas de radio, etc. 3. Alcance: Número de personas que han tenido acceso a la información, según las métricas de cada medio (audiencia estimada). 4. Frecuencia de Cobertura: Número de veces que se repitieron o mencionaron las intervenciones de las autoridades. 5. Fecha y Horario de la Intervención: Detalles temporales de la aparición de las autoridades en los medios. 6. Medios Específicos: Información sobre el nombre del medio, como la cadena de televisión, la emisora de radio, el periódico, o la plataforma digital utilizada <p>Las encuestas pueden ser realizadas de forma presencial, telefónica, en línea, o por otros medios accesibles, y deben contar con una muestra representativa.</p> <p>Excepciones: Si no se pueden obtener las estadísticas de audiencia de un medio o si no hay cobertura en un determinado medio, se debe documentar y justificar la ausencia de datos. En su lugar, se pueden utilizar estimaciones basadas en información histórica de cobertura de medios similares. Si alguna encuesta no se realiza en el plazo previsto, se debe justificar el retraso y tomar medidas correctivas para asegurar la realización de encuestas en futuros ciclos de evaluación.</p>

5. Difusión de información preventiva en Paneles de Mensajería Variable (PMV) en contratos viales concesionados.

Indicador N°9: Porcentaje de PMV operativos en zonas de riesgo.

NOMBRE CORTO	PORCENTAJE DE PMV OPERATIVOS EN ZONAS DE RIESGO CONCESIONADAS	NOTAS Y SUPUESTOS Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas. En términos de fechas y formatos, ambos registros deben estructurarse en tablas detalladas que permitan una fácil comparación y análisis. Los datos pueden entregarse en formatos digitales estándar, como Excel o PDF, y deben incluir fechas exactas de activación y operación de los PMV, así como información georreferenciada sobre su ubicación. Se recomienda que las fechas de recolección coincidan al inicio de cada mes para reportar las actividades del mes anterior, de modo que se garantice la coherencia temporal entre las dos fuentes de datos. Los registros y reportes deben considerar como fecha de corte el último día de cada mes. Esto implica que todos los datos recopilados durante el mes en cuestión reflejen la operación de los PMV en ese periodo, sin incluir información de meses anteriores o posteriores. Por ejemplo, el reporte de febrero debe abarcar desde el 1 hasta el 28 (o 29, en años bisiestos). Los informes de las concesionarias y de la Inspección Fiscal deben ser entregados a más tardar el día 5 del mes siguiente al periodo de medición. Este plazo es necesario para garantizar el tiempo suficiente para consolidar, validar y analizar los datos antes de proceder al cálculo del indicador. Los registros de inspección fiscal deben contener el listado de los PMV instalados en zonas de riesgo, el estado (activo o inactivo) de cada PMV, porcentaje de mensajes proyectados (incluyendo fecha, hora y contenido del mensaje) y observaciones técnicas sobre el mantenimiento, fallas o interrupciones en los PMV. Por otro lado, los informes de las concesionarias deben contener e inventario de los PMV bajo su administración en las zonas denominadas como críticas, fechas de activación y mensajes proyectados durante el periodo de medición, registro de incidencias
OBJETIVO	Difusión de información preventiva en Paneles de Mensajería Variable (PMV) en contratos viales concesionados.	
Nº	9	
NOMBRE INDICADOR	Porcentaje de Paneles de Mensajería Vial operativos en Zonas de Riesgo en contratos viales concesionados.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ a = Número de PMV en zonas de riesgo que muestran mensajes de prevención. b = Número de PMV instalados en zonas de riesgo.	
META 2025	100%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Registros de inspección fiscal. 2.- Informes de las concesionarias.	
DIMENSIÓN	Eficiencia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	

		técnicas (mantenimientos programados, fallas o interrupción del servicio) y planes de mantenimiento preventivo y correctivo realizado, además de aquellos por realizar. Este informe debe ser entregado a la Inspección Fiscal y debe ser realizado por un representante de la concesionaria que se encuentre encargado de la gestión operativa.
--	--	--

Indicador N°10: Eficacia de los mensajes en PMV.

NOMBRE CORTO	EFICACIA DE LOS MENSAJES EN PMV	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Difusión de información preventiva en Paneles de Mensajería Variable (PMV) en contratos viales concesionados.	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.</p> <p>El período de recolección de encuestas se cerrará el último día del año, es decir, 31 de diciembre. Luego de esto, los datos deben consolidarse y validarse durante las primeras dos semanas de enero del año siguiente, permitiendo el proceso de información correcto. La publicación de los resultados debe ser a más tardar el 31 de enero.</p> <p>Se supondrá que los encuestados responden con sinceridad y comprensión de las preguntas, que la población encuestada refleja adecuadamente la diversidad de los usuarios de las zonas de riesgo que son monitoreadas y que, además, los métodos de recolección de datos son uniformes en tonas evaluadas, minimizando los sesgos.</p>
Nº	10	
NOMBRE INDICADOR	Eficacia de los mensajes preventivos en los Paneles de Mensajería Vial	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de respuestas positivas en las encuestas de satisfacción sobre la claridad y utilidad de los mensajes. b = Número de encuestas válidas realizadas durante el período de medición.</p>	
META 2025	80%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Encuestas de satisfacción pública: Se deben incluir preguntas específicas y cerradas. 2.- Informe con resultados de la encuesta llevada a cabo.	
DIMENSIÓN	Eficiencia	
ÁMBITO DE CONTROL	Resultado.	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Anual	
SENTIDO	Ascendente	

6. Adoptar medidas especiales de prevención en el uso de vehículos y maquinaria en faenas

Indicador N°11: Porcentaje de vehículos y maquinaria con equipos de prevención.

NOMBRE CORTO	PORCENTAJE DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA CON EQUIPOS DE PREVENCIÓN	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Adoptar medidas especiales de prevención en el uso de	Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del

	vehículos y maquinaria en faenas.	indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.
Nº	11	
NOMBRE INDICADOR	Porcentaje de vehículos y maquinarias equipados con dispositivos de prevención.	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de vehículos y maquinaria equipados con dispositivos de prevención, como atrapa chispas y sistemas de estacionamiento seguro.</p> <p>b = Número de vehículos y maquinaria que operan en zonas de riesgo.</p>	<p>El periodo de medición es trimestral, por lo tanto, la fecha de corte será el último día hábil del trimestre, es decir, 31 de marzo, 30 de junio, 30 de septiembre y 31 de diciembre. Los reportes deben ser entregados a más tardar 5 días después de la fecha de corte, siendo estas fechas el 5 de abril, 5 de julio, 5 de octubre y 5 de enero.</p> <p>La consolidación de datos del indicador debe realizarse a más tardar 10 días luego de la entrega, siendo a más tardar el día 15 de abril, 15 de julio, 15 de octubre y 15 de enero, asegurando la disponibilidad de la información para su análisis.</p> <p>Los reportes de equipos de campo deben incluir información detallada sobre los vehículos y maquinaria que operan en zonas de riesgo, incluyendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación del vehículo o maquinaria. Confirmación de la instalación de dispositivos de prevención (atrapa chispas, sistemas de estacionamiento seguro, etc.). Fechas de instalación y mantenimiento. Verificación de la operabilidad de los equipos instalados. <p>Los reportes de proveedores de los dispositivos de prevención deben entregar informes que certifiquen la venta e instalación de los equipos en los vehículos y maquinaria. Debe incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> Número de unidades de equipos de prevención suministrados. Fechas de entrega e instalación. Especificaciones de los dispositivos instalados. Certificados de calidad y cumplimiento con las normativas de seguridad.
META 2025	100%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Reportes de equipos de campo. 2.- Reporte de proveedores.	
DIMENSIÓN	Eficiencia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Trimestral	
SENTIDO	Ascendente	

Indicador N°12: Cumplimiento de protocolos de seguridad en faenas.

NOMBRE CORTO	CUMPLIMIENTO DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN FAENAS	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Adoptar medidas especiales de prevención en el uso de vehículos y maquinaria en faenas.	Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.
Nº	12	
NOMBRE INDICADOR	Nivel de cumplimiento de protocolos de seguridad en faenas	

FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de faenas en las que se cumple con los protocolos de seguridad establecidos b = Número de faenas durante el periodo de medición.</p>	<p>La fecha de corte de los datos será el último día de cada mes (31 de enero, 28 de febrero, 31 de marzo, etc.), lo que permite evaluar el cumplimiento de los protocolos en todas las faenas durante ese periodo.</p> <p>Se incluirán en la medición del número de faenas que cumplen con los protocolos de seguridad establecidos a las condiciones de estacionamiento, señalización, equipos de protección, entre otros.</p>
META 2025	100%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Inspecciones de seguridad y auditorías internas del Ministerio de Obras Públicas (MOP).	Los informes derivados de las inspecciones de seguridad y auditorías internas deben ser entregados a más tardar el 5 de cada mes. Esto incluye tanto los registros de las inspecciones de campo como los resultados de auditorías internas relacionadas con las faenas del mes anterior.
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Mensual	
SENTIDO	Ascendente	<p>Los datos deben consolidarse y verificarse a más tardar el 10 de cada mes, asegurando que la información esté lista para el cálculo del indicador. Los resultados del cálculo del indicador deben ser publicados el 15 de cada mes, permitiendo que los responsables de la seguridad en las faenas puedan tomar decisiones informadas y correctivas si es necesario.</p> <p>En cuanto a los medios de verificación, las inspecciones de seguridad deben contener la revisión correcta de la implementación de los protocolos de seguridad en cada faena, considerando: Señalización adecuada, uso de equipos de protección personal (EPP), condiciones de estacionamiento seguro para vehículos y maquinaria, y manejo adecuado de materiales peligrosos. Además, verificación de la ubicación correcta y la disponibilidad de los equipos en las faenas, como extintores, botiquines y EPP. Finalmente, evaluación de la condición operativa de cada faena, considerando factores como la visibilidad, control del tráfico de maquinaria y seguridad del entorno.</p> <p>En las auditorías internas se debe realizar una revisión de las políticas de seguridad y procedimientos establecidos por el Ministerio, una inspección detallada de los informes previos y registros de faenas pasadas para detectar patrones de incumplimiento o áreas de riesgo recurrentes. Finalmente, análisis de eficacia de los protocolos en situaciones de alto riesgo y evaluación del cumplimiento normativo.</p>

7. Difusión y ejecución de medidas de prevención con Servicios Sanitarios Rurales (SSR).

Indicador N°13: Cobertura de SSR con medidas de prevención.

NOMBRE CORTO	COBERTURA DE SSR CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Difusión y ejecución de medidas de prevención con Servicios Sanitarios Rurales (SSR).	Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas. Estas Direcciones deben participar activamente en las capacitaciones dentro del semestre de medición.
Nº	13	
NOMBRE INDICADOR	Cobertura de Servicios Sanitarios Rurales con medidas de prevención	
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de SSR en áreas de riesgo que han recibido e implementado medidas preventivas de incendios. b = Número total de SSR en las áreas de riesgo que deberían recibir las medidas preventivas.</p>	La fecha de corte de los datos será el último día de cada trimestre (31 de marzo, 30 de junio, 30 de septiembre y 31 de diciembre), lo que asegura que la evaluación se haga de manera completa sobre las acciones tomadas durante ese periodo.
META 2025	90%	Los informes de coordinación y seguimiento de SSR deben ser entregados a más tardar 5 días después de la fecha de corte (5 de abril, 5 de julio, 5 de octubre y 5 de enero), para asegurar que la información esté disponible en tiempo y forma.
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Informes de coordinación y seguimiento de SSR.	
DIMENSIÓN	Eficiencia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	Los datos recopilados deben consolidarse a más tardar 10 días después de la fecha de corte (10 de abril, 10 de julio, 10 de octubre y 10 de enero), permitiendo verificar la precisión de la información antes de proceder al cálculo del indicador.
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Trimestral	
SENTIDO	Ascendente	<p>Los resultados del indicador deben ser publicados a más tardar 15 días después de la fecha de corte (15 de abril, 15 de julio, 15 de octubre y 15 de enero), permitiendo que los responsables tomen decisiones correctivas si es necesario.</p> <p>En el medio de verificación se deben incluir un listado de los SSR que operan en las zonas de riesgo y su condición en cuando a la implementación de medidas preventivas, un detalle de las medidas preventivas aplicadas (como las capacitaciones sobre incendios forestales, instalación de sistemas de protección (barretas, dispositivos contra chispas, etc.), protocolos de evaluación y señalización, entre otros. Además, fechas y tiempos de la implementación de medidas preventivas y verificación de la aplicación efectiva de las medidas por medio de un seguimiento en terreno.</p>

Indicador N°14: Nivel de adopción de medidas preventivas por SSR.

NOMBRE CORTO	NIVEL DE ADOPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS POR SSR.	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Difusión y ejecución de medidas de prevención con Servicios Sanitarios Rurales (SSR).	<p>Aplica a todas las Direcciones del MOP a nivel nacional involucradas en la prevención de incendios forestales. Se considera el total de las instituciones objetivo del MOP para el cálculo del indicador: Dirección de Vialidad, Dirección de Aeropuertos, Dirección General de Concesiones, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Obras Públicas y Dirección General de Obras Públicas.</p>
Nº	14	
NOMBRE INDICADOR	Nivel de adopción de medidas preventivas implementadas por Servicios Sanitarios Rurales.	<p>La fecha de corte para la medición será el último día de cada año (31 de diciembre), lo que permite evaluar el cumplimiento de las medidas preventivas durante todo el año calendario.</p>
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{\sum a}{\sum b} \right] \cdot 100$ <p>a = Número de SSR que han implementado al menos tres medidas preventivas recomendadas. b = Número de SSR que operan en áreas de riesgo.</p>	
META 2025	80%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Inspecciones y reportes de mantenimiento SSR que deben contener: Listado de las medidas preventivas implementadas por cada SSR.	<p>Si un SSR dejó de estar operativo durante el período de medición se considerará dentro del denominador.</p>
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Proceso	<p>En cuanto al medio de verificación, aquello incluye (y no limita) a la eliminación de vegetación cercana a las instalaciones, mantenimiento de accesos a las faenas y áreas de riesgo, instalación de cortafuegos o sistemas de control de chispas y capacitación del personal. Además, debe contener las fecha de implementación de las medidas y su frecuencia de mantenimiento. Finalmente, se debe indicar el estado de las medidas en cuanto a efectividad y grado de cumplimiento.</p>
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Anual	
SENTIDO	Ascendente	
		<p>Los informes de las inspecciones y reportes de mantenimiento deben ser entregados por los responsables de las SSR antes del 15 de enero del año siguiente, para permitir la recopilación y consolidación de los datos correspondientes al periodo anual.</p>
		<p>Los datos de las inspecciones y los reportes deben consolidarse y ser verificados a más tardar antes del 20 de enero del año siguiente, para asegurar la precisión de la información.</p>
		<p>El resultado del cálculo del indicador debe ser publicado a más tardar el 25 de enero, permitiendo a los responsables de las SSR revisar los resultados y tomar decisiones sobre la implementación de medidas preventivas adicionales si es necesario.</p>

Anexo: Propuesta de Indicador de Percepción Ciudadana

En la estrategia analizada, se identifican objetivos vinculados a indicadores que evalúan la percepción ciudadana sobre temas específicos, como la presencia de autoridades o la difusión de material preventivo digital. Desde mi perspectiva, resulta fundamental implementar un indicador que mida el impacto social de esta etapa en su totalidad, permitiendo así evaluar la gestión ministerial desde la óptica de la ciudadanía.

El último indicador, denominado “Indicador de Percepción e Impacto Social (IPIS)”, no se incluye en el cuadro de mando debido a la ausencia de un objetivo específico al cual asociarlo. Este indicador forma parte de un enfoque sistemático de medición y evaluación que analiza la percepción ciudadana y el impacto social de las acciones implementadas. Su propósito es evaluar la efectividad de dichas acciones, fortalecer la confianza de la ciudadanía y orientar la toma de decisiones estratégicas hacia una gestión pública más eficiente y alineada con las necesidades de la población.

NOMBRE CORTO	Percepción e impacto social.	NOTAS Y SUPUESTOS
OBJETIVO	Medición de percepción ciudadana.	El presente indicador debe ser medido a nivel Ministerial.
Nº	15	
NOMBRE INDICADOR	Medición y evaluación de la percepción ciudadana e impacto social.	Los componentes de la fórmula de cálculo se entienden de la siguiente manera:
FORMULA DE CALCULO	$\left[\frac{a}{b}\right] \cdot 100$ a = Total de respuestas positivas. b = Total de encuestados válidos.	1. El total de respuestas positivas son el número de encuestados que respondieron positivamente a preguntas relacionadas con “efectividad de las medidas preventivas”, “claridad de la información entregada” y “confianza en la capacidad del MOP para prevenir, dentro de su materia, la ocurrencia de incendios”. 2. El total de encuestados válidos son el número total de ciudadanos que respondieron la encuesta, excluyendo respuestas que se encuentren incompletas o inválidas.
META 2025	80%	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	1.- Encuestas de percepción ciudadana. 2.- Informe consolidado con el resultado de las encuestas.	
DIMENSIÓN	Eficacia	
ÁMBITO DE CONTROL	Resultado	La medición se realizará posterior a la temporada de mayor riesgo de incendios forestales (es decir, al término del verano). Las encuestas serán realizadas desde el 1 de abril con fecha de término y corte el día 30 de abril. La entrega del informe será el día 31 de mayo a la Unidad de Coordinación de Emergencias, quienes son los encargados de elaborar y coordinar la estrategia de Gestión de Riesgo de Desastres.
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	Anual	
SENTIDO	Ascendente	

5.9. Metodología para la recolección y análisis de datos

Para establecer y monitorear los indicadores clave de desempeño en la prevención de incendios forestales, el MOP requiere una metodología estructurada que asegure la obtención de datos precisos y su análisis adecuado. La metodología inicia con una etapa de definición de indicadores y metas, donde se identifican los objetivos de cada indicador de acuerdo con la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres de Incendios Forestales del MOP. En esta fase, es esencial especificar no solo la naturaleza y el propósito de cada indicador, sino también los criterios de medición y los niveles de cumplimiento deseados en plazos específicos. Esto permite garantizar que los indicadores no solo midan aspectos aislados de la gestión, sino que reflejen el cumplimiento de los objetivos estratégicos y operacionales a corto, mediano y largo plazo.

La recolección de datos se realiza a través de fuentes tanto primarias como secundarias, utilizando métodos que capturen una visión completa de los avances y desafíos en prevención de incendios forestales. Las fuentes primarias incluyen informes de inspección generados por el MOP y otras entidades relacionadas, como, por ejemplo, SENAPRED y CONAF, los cuales documentan actividades de inspección, capacitación e instalación de medidas preventivas en áreas críticas. Adicionalmente, se recurre a encuestas comunitarias para evaluar la percepción ciudadana sobre la eficacia y accesibilidad de las medidas, lo cual permite obtener un panorama desde el usuario final. Por otro lado, las fuentes secundarias son importantes para medir el alcance de las campañas de sensibilización y comunicación, utilizando datos de medios de comunicación y redes sociales, y también monitoreando los mensajes en los Paneles de Mensajería Variable (PMV) instalados en áreas de alto riesgo, que actúan como canal de difusión de mensajes preventivos.

La validación y control de calidad de los datos constituye una etapa crucial para asegurar que la información recolectada sea confiable y representativa. En esta fase, los datos obtenidos son revisados para verificar su consistencia, integridad y precisión. Una práctica común es realizar validaciones cruzadas con datos proporcionados por entidades independientes, como informes de la CONAF y la SENAPRED, para corroborar que los resultados obtenidos coincidan con los reportes de inspección y monitoreo realizados en terreno. Esto es especialmente importante para evitar sesgos o errores en la captura de datos, garantizando que los indicadores de eficacia y eficiencia verdaderamente reflejen el estado de avance de la estrategia.

Finalmente, se lleva a cabo un análisis detallado de los datos para calcular los indicadores y extraer conclusiones sobre la efectividad de la estrategia de prevención. Este análisis permite

comparar los valores de los indicadores con las metas definidas y facilita la identificación de áreas de mejora y ajustes necesarios en los procedimientos. El seguimiento continuo y el análisis periódico son esenciales para mantener los indicadores alineados con los objetivos del MOP y permitir ajustes en la estrategia preventiva, fortaleciendo así la capacidad de respuesta ante el riesgo de incendios forestales.

En cuanto a los resultados esperados, estos son los siguientes:

1. Implementación efectiva de las medidas comprometidas en la estrategia, asegurando su ejecución conforme al plan establecido. Se proyecta poder alcanzar aproximadamente un 90% en la ejecución de las medidas comprometidas si los indicadores son implementados, suponiendo que todos los indicadores cumplen con sus metas determinadas. El porqué también radica en el seguimiento continuo y la corrección de desviaciones en tiempo real, fomentando la rendición de cuentas y la coordinación institucional.

2. Disminución significativa de las condiciones de riesgo asociadas a incendios forestales, derivada de acciones preventivas oportunas y eficaces. Según “Fire management: Vountary guidenes. Principles and strategic actions” (FAO, 2011), las medidas preventivas como la reducción de combustible vegetal, campañas de educación comunitaria y manejo del paisaje pueden disminuir la ocurrencia de incendios forestales de manera significativa. Si a esto, le sumamos el equipar mejor a los brigadistas, a los equipos de manejo de incendios y a los SSR, además de potenciar los medios oficiales para difundir campañas de sensibilización en esta materia, entre otros múltiples elementos, podemos estimar, tal como lo hace Bowman en “Human dimensions of fire regimes on earth” quien identifica la reducción de un 30%-50% de la ocurrencia de incendios forestales luego de la implementación de medidas de control y prevención en zonas críticas.

La evidencia demuestra que las intervenciones estratégicas y sostenidas, especialmente en áreas de alta vulnerabilidad, resultan ser claves para lograr la disminución significativa de la incidencia de estas catástrofes.

5.10. Implementación del Cuadro de Mando: Desafíos y Oportunidades

La implementación del cuadro de mando de prevención de incendios forestales en el MOP presenta una serie de desafíos y oportunidades que influirán en su impacto como herramienta de gestión y evaluación. Entre los desafíos más destacados está la necesidad de coordinación interinstitucional, ya que la gestión de riesgos de incendios requiere colaboración estrecha entre diversas entidades públicas y privadas. Alinear la recolección de datos y los indicadores con cada uno de estos actores exige sistemas de comunicación

robustos y procesos estandarizados, sin los cuales se pueden generar inconsistencias y retrasos en los datos, lo cual afecta la precisión del monitoreo. Otro desafío importante son las limitaciones de recursos, ya que cada indicador diseñado requiere una inversión en recursos técnicos, financieros y humanos para asegurar su correcta recolección y análisis. El MOP puede enfrentar dificultades para sostener este esfuerzo a largo plazo, especialmente si la asignación presupuestaria es insuficiente o si existen restricciones de personal capacitado en estas labores.

A pesar de estos desafíos, la implementación del cuadro de mando también ofrece oportunidades significativas. En primer lugar, este sistema de monitoreo puede mejorar la transparencia y la rendición de cuentas de la gestión de riesgos del MOP, permitiendo reportar a la ciudadanía y a otras instituciones sobre el avance real en la prevención de incendios forestales. Además, el cuadro de mando es una herramienta valiosa para la toma de decisiones informada, ya que proporciona datos concretos sobre el cumplimiento de los objetivos y permite identificar áreas que requieren ajustes o refuerzos en tiempo real. Esto facilita una respuesta proactiva en lugar de reactiva, incrementando la efectividad de las acciones preventivas y maximizando los recursos disponibles. Con la correcta implementación y monitoreo continuo, el cuadro de mando puede contribuir a reducir significativamente los riesgos de incendios forestales en las zonas bajo jurisdicción del MOP, beneficiando tanto al ambiente como a las comunidades locales.

Capítulo 6: Propuestas de Mejora

6.1. Recomendaciones para Fortalecer la Prevención de Incendios Forestales

Para fortalecer la prevención de incendios forestales en el MOP es crucial implementar estrategias integrales que se alineen con los indicadores clave de desempeño y aborden los desafíos identificados en la etapa de prevención. Las siguientes recomendaciones surgen de un análisis de los indicadores, subrayando áreas críticas de mejora y las oportunidades para avanzar hacia una gestión de riesgos de desastres en materia de incendios forestales más efectiva.

Primero, reforzar la capacitación y participación institucional debe ser prioritario. La baja tasa de instituciones activamente capacitadas en prevención sugiere una falta de continuidad y alcance en las estrategias de formación actuales. Para abordar esto, se recomienda ampliar la accesibilidad de los programas de capacitación mediante herramientas en línea, talleres presenciales y sesiones prácticas adaptadas a las necesidades regionales. Además,

aumentar la frecuencia de estas actividades y medir su efectividad permitiría una mayor integración de las medidas preventivas, al tiempo que se fomenta una cultura de prevención sostenida y consciente en las instituciones asociadas al MOP.

En segundo lugar, aumentar el uso de tecnología para monitorear zonas de riesgo es fundamental para mejorar la eficiencia en la supervisión del cumplimiento de las prohibiciones de uso de fuentes de calor en áreas de alto riesgo. Utilizar drones, sensores de temperatura y sistemas de alerta temprana en puntos críticos permitirá monitoreos más precisos y constantes, optimizando el uso de los recursos disponibles. Además, esta tecnología no solo agiliza las inspecciones, sino que permite detectar posibles focos de ignición antes de que se conviertan en incendios, lo que es crucial en la temporada de alto riesgo.

La estrategia de comunicación pública también debe ampliarse y segmentarse mejor. Según el análisis de los indicadores, la frecuencia y efectividad de las campañas de concientización deben adaptarse más directamente a la realidad de cada región y sector en riesgo, utilizando múltiples plataformas de comunicación, desde redes sociales hasta radio y televisión local. Medir el alcance de estas campañas y realizar ajustes en tiempo real contribuiría a generar un impacto más profundo en la población, incrementando la conciencia sobre la importancia de las medidas preventivas en cada comunidad afectada por incendios forestales.

Por último, implementar un sistema de seguimiento y apoyo continuo para los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) es esencial para garantizar la adopción y mantenimiento de las medidas de prevención. Un programa de seguimiento permitiría evaluar y guiar las acciones preventivas a nivel local, proporcionando recursos y soporte técnico necesario para enfrentar los desafíos específicos de cada región. A través de incentivos para aquellos SSR que cumplan con los objetivos de prevención, el MOP puede fomentar un compromiso a largo plazo y una mayor adherencia a las normativas de seguridad en áreas críticas.

Estas recomendaciones, alineadas con los indicadores y basadas en un análisis de los datos actuales, ofrecen un camino hacia una gestión de riesgos más proactiva y efectiva, que no sólo protegerá las áreas vulnerables, sino que también fomentará una cultura de prevención en todos los niveles de la sociedad.

6.2. Fortalecimiento de la Colaboración Interinstitucional

La coordinación efectiva entre instituciones es esencial para abordar la complejidad de los incendios forestales en Chile. Actualmente, las acciones de prevención y respuesta están fragmentadas, lo que genera duplicación de esfuerzos y limita el impacto de las medidas

implementadas. Para fortalecer esta colaboración, se propone la creación de un comité permanente liderado por el Ministerio de Obras Públicas, en conjunto con CONAF, SENAPRED y los gobiernos regionales. Este comité se reuniría mensualmente para coordinar acciones, intercambiar datos y optimizar recursos. Además, se recomienda desarrollar una plataforma digital que centralice la información en tiempo real sobre áreas críticas, recursos disponibles y actividades preventivas, similar al sistema European Forest Fire Information System (EFFIS), adaptado al contexto chileno.

Esta plataforma podría incluir datos sobre condiciones climáticas, recursos disponibles, áreas de alto riesgo y la ubicación exacta de los incendios, lo cual permitiría tomar decisiones rápidas y precisas para coordinar las respuestas. De acuerdo con el modelo de la Red Nacional de Información en Emergencias de Australia, un sistema similar ha demostrado ser exitoso en la optimización de recursos y tiempos de respuesta (Ministerio del Interior, Australia, 2021). Es fundamental analizar las buenas prácticas de países que han enfrentado emergencias y catástrofes de magnitudes similares, ya que esto permite fortalecer la cultura de la prevención. Estas experiencias ofrecen lecciones valiosas sobre planificación, gestión de recursos y estrategias de recuperación, adaptables a diferentes contextos. Implementar estas enseñanzas no solo mejora la respuesta ante desastres, sino que también fomenta comunidades más resilientes y conscientes de los riesgos.

I. Protocolos comunes:

Es fundamental que las instituciones establezcan protocolos comunes para la acción ante emergencias. Implementar simulacros conjuntos entre los diferentes actores permitirá mejorar la coordinación y asegurarse de que todos los equipos estén preparados para responder de manera unificada. Además, resulta fundamental la creación de un manual común de procedimientos y la realización de talleres de sensibilización entre las diferentes entidades, ya que esto ayudaría a superar la barrera de comunicación y a aumentar la eficiencia de la respuesta.

II. Sistema de evaluación periódica:

La evaluación periódica de la colaboración interinstitucional permite garantizar la eficiencia y efectividad de las acciones conjuntas frente a emergencias. Este tipo de mecanismo debe estar diseñado para identificar rápidamente las falencias, las duplicidades de esfuerzos o los vacíos de coordinación que puedan surgir en la ejecución de planes de respuesta. Al implementar un sistema de seguimiento constante, es posible ajustar las estrategias a tiempo, optimizando los recursos y minimizando los impactos negativos en la población afectada.

Ejemplos internacionales, como el modelo de FEMA en Estados Unidos, demuestran que las evaluaciones regulares fortalecen las capacidades institucionales al generar aprendizajes acumulativos que perfeccionan los procedimientos. Además, estas evaluaciones fomentan la transparencia y la rendición de cuentas entre las entidades involucradas, elementos esenciales para consolidar la confianza pública y la sostenibilidad de los sistemas de gestión de riesgos. De esta forma, la colaboración interinstitucional no solo mejora su capacidad de respuesta, sino que también se transforma en un eje central para la planificación preventiva y la construcción de resiliencia frente a futuros desastres.

III. Estandarización de procesos:

La heterogeneidad de protocolos entre instituciones dificulta la interoperabilidad y la eficacia de las intervenciones en terreno. La ausencia de un marco común de actuación puede derivar en inconsistencias que afectan tanto la prevención como la respuesta frente a incendios forestales. Esto se vuelve especialmente crítico en un contexto donde el cambio climático intensifica la frecuencia y magnitud de estos eventos, poniendo a prueba la capacidad adaptativa de los sistemas de gestión actuales.

Para abordar estas limitaciones, resulta imperativo adoptar un enfoque integral basado en tres pilares fundamentales. En primer lugar, la integración digital a través de plataformas tecnológicas avanzadas puede facilitar el intercambio de información en tiempo real, la georreferenciación de recursos y la coordinación estratégica entre actores clave. En segundo lugar, la capacitación conjunta, diseñada desde una perspectiva interdisciplinaria, fortalecerá las competencias técnicas y operativas de los equipos, promoviendo una cultura de colaboración efectiva. Finalmente, la implementación de un sistema de evaluación continua permitirá monitorear el desempeño de las políticas y programas, identificando áreas de mejora y garantizando la rendición de cuentas.

6.3. Iniciativas para Aumentar la Conciencia Pública y Participación Ciudadana

Para aumentar la conciencia pública y la participación ciudadana en la prevención de incendios forestales, es fundamental implementar iniciativas que no sólo informen, sino que también fomenten un sentido de responsabilidad compartida y movilicen a la población a actuar de manera proactiva. A continuación, se detallan algunas iniciativas que podrían ser claves para alcanzar este objetivo:

I. Campañas de sensibilización multicanal: Es esencial llegar a un público amplio mediante diversos canales de comunicación. Esto incluye redes sociales, anuncios en televisión, radios locales, sitios web oficiales y paneles de mensajería variable en las carreteras. Las campañas

deben ser diseñadas para resaltar los peligros de los incendios forestales y promover acciones específicas como la limpieza de techos, la eliminación de vegetación seca y la preparación de rutas de evacuación. Según el MOP y CONAF, el uso de plataformas digitales ha permitido un alcance significativo, pero se puede ampliar aún más durante la temporada de incendios. Además, las campañas pueden incluir testimonios de afectados por incendios anteriores, lo que humaniza el mensaje y crea un mayor impacto emocional.

II. Educación en las escuelas y comunidades locales: Los programas educativos en escuelas y centros comunitarios pueden ser efectivos para crear una cultura de prevención desde temprana edad. Esto puede incluir talleres, juegos interactivos y actividades al aire libre donde los estudiantes aprendan a identificar riesgos y a practicar medidas preventivas. Involucrar a niños y jóvenes puede aumentar la conciencia en sus hogares, creando así un efecto multiplicador. Ejemplos internacionales como el "Programa Escuelas Libres de Fuego" en Australia han demostrado la efectividad de involucrar a los jóvenes en la sensibilización ambiental (Australian Government, 2021).

IV. Voluntariado y redes comunitarias: Fomentar la creación de brigadas locales de voluntarios para ayudar en la limpieza de áreas vulnerables y en la vigilancia de focos de riesgo. Las redes comunitarias pueden organizarse para realizar tareas preventivas, como la poda de árboles secos, y asistir en la formación de planes de evacuación locales. Según estudios realizados en el año 2020 del Centro de Estudios de la Sociedad de la Información y la Comunicación (CISIC), el involucramiento comunitario ha mostrado ser clave en la reducción de riesgos, especialmente en áreas rurales o periféricas.

1. Gamificación y aplicaciones móviles: Crear aplicaciones móviles y plataformas interactivas que ofrezcan recompensas por participar en actividades preventivas, como limpieza de terrenos o la descarga de recursos educativos sobre incendios forestales. Un ejemplo exitoso es el "Fire Watch" en Estados Unidos, que combina la gamificación con la prevención al incentivar a los usuarios a reportar condiciones de alto riesgo y compartir consejos preventivos (FEMA, 2023). Esta tecnología no solo informa, sino que también moviliza a la ciudadanía a través de la acción directa.
2. Incentivos y reconocimientos para las buenas prácticas: Introducir programas de incentivos para comunidades y grupos que adopten prácticas preventivas. Esto puede incluir el reconocimiento público o la entrega de recursos adicionales para proyectos comunitarios de prevención. Esto se pudo evidenciar en la municipalidad de Santiago, ya que implementó una estrategia similar con la entrega de subsidios para el

mantenimiento de áreas verdes que promuevan la seguridad en las comunidades (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022).

3. Colaboración con influencers y líderes de opinión local: Las figuras públicas y los influencers locales pueden ser un canal eficaz para llegar a una audiencia más joven o de difícil acceso. Estos actores pueden participar en campañas, generando contenido que resuena con sus seguidores y ayudando a amplificar el mensaje preventivo.

Aquello en conjunto, no solo contribuirá a un aumento de la conciencia pública, sino que también generará un cambio de comportamiento a largo plazo, transformando la prevención de incendios forestales en una responsabilidad compartida entre el gobierno y la ciudadanía.

6.4. Oportunidades para Incorporar Nuevas Tecnologías y Métodos de Monitoreo

El uso de tecnología de vanguardia es un elemento clave para mejorar la capacidad de prevención y reacción frente a incendios forestales. Actualmente, la detección temprana y el monitoreo en tiempo real son limitados, lo que retrasa las intervenciones y aumenta los riesgos. Para abordar este desafío, se propone implementar sistemas de monitoreo satelital combinados con drones equipados con cámaras térmicas. Estos dispositivos permitirían mapear zonas de alto riesgo, identificar acumulaciones de biomasa combustible y detectar focos de calor en etapas iniciales. Paralelamente, se recomienda integrar inteligencia artificial (IA) para procesar grandes volúmenes de datos climáticos, topográficos y humanos, generando modelos predictivos que anticipen escenarios de riesgo con alta precisión.

Primero, drones y sistemas de imágenes satelitales. La utilización de drones equipados con cámaras térmicas y sensores infrarrojos puede proporcionar imágenes en tiempo real de las áreas forestales, lo que permite detectar focos de calor o incendios incipientes antes de que se propaguen. De hecho, el uso de satélites y drones en la vigilancia y monitoreo de incendios forestales ha sido clave en países como Australia, donde los drones son empleados para monitorear grandes áreas de difícil acceso (NSW Rural Fire Service, 2020). Implementar esta tecnología en Chile podría ser crucial para detectar incendios en regiones remotas o de difícil acceso, como las de la zona sur del país, que han sido históricamente más vulnerables a los incendios forestales.

Segundo, redes de sensores de temperatura y humedad (IoT). La instalación de sensores IoT en áreas clave de riesgo, que midan variables como la temperatura, humedad, y velocidad del viento, puede proporcionar información instantánea sobre las condiciones que favorecen los incendios. Estos sensores pueden estar conectados a una red central, lo que permitiría a

los equipos de respuesta actuar con mayor rapidez al recibir alertas de cambios en las condiciones ambientales. En Chile, el monitoreo climático es esencial en regiones como la Región de Biobío, donde las condiciones secas y altas temperaturas son comunes durante el verano. Empresas como Bosch han implementado estos sistemas en regiones forestales, permitiendo intervenciones tempranas (Bosch, 2021).

Tercero, sistemas de predicción de incendios basados en inteligencia artificial (IA). El uso de modelos predictivos desarrollados mediante IA, que analicen datos históricos de incendios, patrones climáticos y actividades humanas, puede permitir prever dónde y cuándo ocurrirán los incendios con mayor probabilidad. Estos modelos pueden mejorar la toma de decisiones en términos de prevención y movilización de recursos. En países como Estados Unidos, se han comenzado a implementar sistemas como el Wildfire Automated Biomass Burning Algorithm, que predice incendios en función de múltiples variables ambientales y de comportamiento (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2020).

Cuarto, aplicaciones móviles para la ciudadanía. Crear o expandir aplicaciones móviles que permitan a los ciudadanos reportar posibles incendios, condiciones de riesgo o actividades sospechosas que podrían dar lugar a incendios. Estas aplicaciones también podrían ofrecer consejos preventivos, advertencias sobre condiciones climáticas de riesgo, y permitir el monitoreo de incendios en tiempo real. El uso de plataformas como FireWatch, que permite a los ciudadanos y a los equipos de emergencia colaborar en la gestión de incendios, ha sido exitoso en otras partes del mundo (FEMA, 2023). Este tipo de aplicaciones en Chile podría empoderar a la ciudadanía, especialmente en áreas rurales, para participar activamente en la prevención.

Quinto, uso de inteligencia geoespacial (GIS). La implementación de tecnologías GIS (Geographic Information Systems) permite crear mapas interactivos detallados de áreas en riesgo de incendios forestales. Los sistemas GIS pueden integrar datos de clima, terreno, vegetación y actividades humanas para mapear zonas de alto riesgo. Estos mapas pueden ser utilizados por autoridades y comunidades locales para realizar intervenciones preventivas más efectivas. En Chile, el Sistema de Monitoreo y Alerta Temprana (SMAT), desarrollado por CONAF, ya utiliza GIS para la gestión de incendios forestales y podría mejorarse con más tecnología GIS para hacer seguimiento en tiempo real (CONAF, 2023).

Sexto, los cortafuegos húmedos. Son una tecnología emergente en la prevención y contención de incendios forestales, especialmente diseñados para carreteras en zonas de alto riesgo. Esta técnica combina infraestructura tradicional con sistemas de aspersión automatizada que humedecen el área circundante de forma preventiva o en respuesta directa

a un incendio. Estos sistemas utilizan sensores que detectan temperaturas elevadas, humo o llamas, activando el riego para enfriar el entorno y evitar que el fuego cruce la barrera.

Desde una perspectiva estatal y administrativa, la incorporación de tecnologías avanzadas en la prevención de incendios forestales, como drones, sensores climáticos, inteligencia artificial y cortafuegos húmedos, debe entenderse no sólo como una mejora técnica, sino como una transformación estructural en la forma en que el Estado organiza y gestiona su respuesta a estos riesgos. La adopción de estas tecnologías requiere que el Estado asuma un rol activo en la creación de un marco normativo que priorice la prevención como eje central. Esto incluye políticas públicas que aseguren una distribución eficiente de recursos, incentiven la investigación y desarrollo, y promuevan la integración de estas tecnologías en los planes nacionales de manejo de emergencias. Además, se debe implementar un modelo de gobernanza colaborativa que articule esfuerzos entre ministerios, empresas forestales y la sociedad civil. Esto incluye la creación de protocolos estandarizados para el uso de tecnologías y la consolidación de un sistema centralizado de monitoreo y respuesta.

6.5. Planificación Territorial y Fortalecimiento Normativo:

La expansión de asentamientos en zonas de interfaz urbano-forestal ha incrementado el riesgo de incendios forestales, evidenciando la necesidad de una planificación territorial más rigurosa. Actualmente, las regulaciones sobre el uso del suelo y las construcciones en áreas de alto riesgo son insuficientes para mitigar el impacto de los incendios. Por ello, se propone fortalecer el marco normativo, estableciendo regulaciones más estrictas para las actividades humanas en estas zonas y promoviendo el uso de prácticas sostenibles. Además, se deben incorporar incentivos para proyectos de reforestación con especies nativas y la creación de barreras naturales que actúen como cortafuegos.

La planificación territorial debe complementarse con programas de educación comunitaria que fomenten prácticas seguras y responsables. Estos programas, diseñados en colaboración con gobiernos locales y organizaciones civiles, aumentarían la resiliencia de las comunidades y mejorarían su capacidad para prevenir y enfrentar incendios. Al implementar estas medidas, se lograría una reducción significativa en la incidencia de incendios, protegiendo tanto a las personas como a los ecosistemas. Este enfoque holístico asegura que la prevención no solo sea reactiva, sino también sostenible y equitativa.

La aplicación práctica de estas propuestas busca transformar la gestión de los incendios forestales en Chile hacia un modelo más coordinado, tecnológicamente avanzado y centrado en la prevención sostenible. Al combinar esfuerzos interinstitucionales, tecnologías

innovadoras y una planificación territorial robusta, se puede reducir de manera efectiva el impacto de los incendios forestales, protegiendo no solo a las comunidades afectadas, sino también a los ecosistemas y recursos esenciales para el desarrollo del país. Estas acciones no solo responden a los desafíos actuales, sino que también preparan al país para enfrentar escenarios futuros con mayor resiliencia.

Conclusiones:

7.1. Síntesis de los Hallazgos Principales

La Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres para Incendios Forestales 2023-2024 del Ministerio de Obras Públicas revela una mejora significativa en la incorporación de medidas preventivas para abordar los crecientes desafíos asociados con incendios forestales en Chile. Uno de los hallazgos clave es la interdependencia entre la coordinación interinstitucional y la efectividad de las acciones preventivas. El trabajo conjunto entre organismos ha permitido avanzar en áreas críticas como la implementación de cortafuegos, el monitoreo de áreas de alto riesgo y el fortalecimiento de capacidades locales. Sin embargo, persisten brechas en la distribución equitativa de recursos en las distintas regiones del país, lo que afecta la eficacia de las medidas preventivas en zonas con mayores niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Otro aspecto destacado es el uso creciente de tecnologías avanzadas para la prevención y detección temprana, como sistemas satelitales y drones, que han mejorado la capacidad de respuesta ante emergencias. Sin embargo, estos avances aún enfrentan limitaciones relacionadas con el acceso desigual a estas herramientas, especialmente en regiones más remotas. Además, las campañas de educación y sensibilización ciudadana han demostrado ser fundamentales para reducir la incidencia de incendios provocados por actividades humanas, pero su impacto podría ampliarse con una cobertura más consistente y sostenida.

El análisis también resalta la importancia de la planificación territorial en la prevención de incendios, considerando que las comunidades ubicadas en zonas de interfaz urbano-forestal enfrentan un riesgo mayor. Este hallazgo subraya la necesidad de fortalecer la regulación y el ordenamiento territorial como parte integral de las estrategias preventivas.

7.2. Evaluación de los Objetivos de la Investigación

Los objetivos planteados en la investigación se centraron en analizar la efectividad de la etapa de prevención de la estrategia del MOP y su alineación con las necesidades territoriales y

comunitarias. En términos generales, los objetivos se cumplieron al identificar los factores críticos que influyen en el éxito o las limitaciones de la estrategia. Se logró evaluar la capacidad de respuesta del sistema en función de los recursos disponibles, evidenciando avances significativos en áreas como la tecnología y la formación comunitaria.

Sin embargo, la investigación también puso de manifiesto desafíos estructurales en la ejecución de los objetivos. Entre ellos destaca la falta de una distribución equitativa de recursos entre regiones, lo que limita la capacidad de ciertas áreas para implementar medidas preventivas efectivas. Además, si bien se ha fortalecido la cooperación interinstitucional, persisten problemas de coordinación en algunos niveles, lo que afecta la rapidez y eficiencia de las respuestas preventivas y correctivas.

En cuanto a la integración de las comunidades locales, los resultados muestran avances importantes, pero insuficientes para garantizar un impacto sostenido. Esto evidencia la necesidad de priorizar acciones que fortalezcan la participación ciudadana y fomenten un enfoque más descentralizado en la implementación de políticas de prevención.

7.3. Reflexiones sobre la Eficacia de la Estrategia 2023-2024

La Estrategia 2023-2024 ha demostrado ser un paso positivo hacia la modernización de la gestión del riesgo de incendios forestales, destacándose por su enfoque en la prevención. El uso de tecnologías avanzadas, mejoramiento de equipos, mayor control en faenas o de Servicios propios del Ministerio (como SSR) y la priorización del fortalecimiento de capacidades locales son elementos que han mejorado la capacidad del sistema para enfrentar incendios de manera más eficaz. Sin embargo, su impacto general aún está condicionado por barreras como la insuficiencia de recursos y la desigualdad territorial en su distribución. Desde la perspectiva de la administración pública, uno de los puntos fuertes de la estrategia es su alineación con los principios del Marco de Sendai, que subraya la importancia de la prevención y la reducción del riesgo de desastres. No obstante, la estrategia carece de un sistema robusto de monitoreo y evaluación que permita ajustar las acciones en tiempo real, lo cual es esencial para maximizar su efectividad.

Otro aspecto crucial es la relación entre la estrategia y la percepción ciudadana. Aunque las campañas de sensibilización han tenido un impacto positivo, persiste una desconfianza hacia las instituciones responsables, lo que podría limitar la colaboración de las comunidades en la implementación de medidas preventivas. Esto refuerza la importancia de fortalecer la transparencia y la participación ciudadana como pilares de cualquier estrategia futura, por lo

cual, espero que exista mayor incorporación de este punto en los objetivos de las próximas estrategias.

7.4. Perspectivas Futuras para la Prevención de Incendios Forestales

De cara al futuro, la prevención de incendios forestales debe avanzar hacia un enfoque más integrado y sostenible, basado en una combinación de tecnologías avanzadas, planificación territorial y fortalecimiento comunitario. Es imperativo consolidar la cooperación interinstitucional mediante acuerdos más claros y efectivos entre las entidades responsables, asegurando una mejor asignación y uso de los recursos disponibles.

La incorporación de tecnologías como inteligencia artificial y análisis de datos geoespaciales puede mejorar significativamente la capacidad de anticipación y respuesta del sistema. Estas herramientas no solo permiten un monitoreo más eficiente, sino que también facilitan la identificación de tendencias y patrones que pueden informar decisiones estratégicas. Además, es fundamental fortalecer el marco normativo para incluir disposiciones más estrictas sobre el ordenamiento territorial y la regulación de actividades humanas en zonas de alto riesgo, ya que, hasta ahora, mayoritariamente se detallan las penas por uso imprudente del fuego, pero no se determinan responsabilidades de fiscalización continua en estas áreas. Esto debe ir acompañado de incentivos para promover prácticas sostenibles y responsables en comunidades rurales y urbanas.

Por último, la educación y participación ciudadana deben seguir siendo prioridades. Ampliar la cobertura de campañas educativas y fomentar la creación de redes comunitarias de prevención puede aumentar significativamente la resiliencia de las comunidades frente a incendios forestales. Este enfoque, combinado con una mayor inversión en infraestructura y tecnología, permitirá avanzar hacia un modelo más equitativo y efectivo.

Estoy convencida de que las iniciativas destinadas a promover el cambio deben surgir de una comprensión profunda y concreta de las necesidades sociales, especialmente de aquellas que afectan directamente a la población más vulnerable. En este contexto, la administración pública, desde una perspectiva académica, se presenta como una herramienta clave para transformar estas demandas en políticas efectivas que generen cambios tangibles en la realidad.

Nos enfrentamos a una crisis nacional que exige una gestión más eficiente y el desarrollo de herramientas verdaderamente efectivas. Es inadmisibles que, en la actualidad, quienes tienen la responsabilidad de gestionar acciones para prevenir la mortalidad asociada a estas

catástrofes no estén cumpliendo con esa tarea de manera adecuada. Por ello, este proyecto e investigación busca materializarse como una herramienta que permita medir y evidenciar, a través de datos concretos, el avance y el compromiso gubernamental. Los incendios ya no pueden considerarse fenómenos naturales ocasionales; son una amenaza constante a la seguridad pública. En este contexto, es deber de los agentes del Estado garantizar la protección de la ciudadanía y, al mismo tiempo, salvaguardar los ecosistemas naturales.

Bibliografía:

1. "Análisis de la efectividad de las campañas de prevención de incendios forestales", MOP Chile (2023).
2. "Desafíos en la tecnología para la prevención de incendios forestales", Ministerio de Agricultura (2024)
3. "Desafíos y avances en la coordinación interinstitucional frente a incendios forestales", Revista REDER (2024).
4. "Informe sobre el cambio climático y sus efectos en los incendios forestales", CONAF (2023).
5. "Informe sobre los desafíos financieros en la prevención de incendios forestales", Gobierno de Chile (2023)
6. "Planificación y desafíos en la gestión de incendios forestales", Universidad de Chile (2023).
7. Australian Government. (2021). Escuelas libres de fuego: Programa educativo en prevención de incendios forestales. <https://www.emergency.gov.au>
8. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Sistema nacional de prevención y respuesta ante desastres. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/sistema-nacional-de-prevencion-y-respuesta-ante-desastres>
9. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2019). Estadística de incendios forestales en Chile. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34008/3/Estadistica_Incendios_Forestales.pdf
10. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Aumento de penas a los que causen incendios forestales. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/aumento-de-penas-a-los-que-causen-incendios-forestales>
11. Biblioteca del Congreso Nacional. (n.d.). Ley Chile - Ley 21364. <https://www.bcn.cl/leychile>
12. Biobio Chile. (2023, octubre 28). Proyecciones climáticas preocupantes: la estrategia de Senapred por incendios forestales. BioBioChile. <https://www.biobiochile.cl>
13. Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Routledge.
14. Boin, A., Hart, P. 't, & McConnell, A. (2010). Crisis Management: A Handbook for Theory and Practice. Palgrave Macmillan.
15. Bosch. (2021). Sensores IoT para el monitoreo de incendios forestales. <https://www.bosch.com>
16. Canadian Forest Service. (2019). Fuel Management Techniques in Wildfire Prevention. Canadian Ministry of Natural Resources.
17. CARR (2021). Managing Disaster Risks and Performance Measurement. Centre for Advanced Risk Research.
18. Centro de Estudios de la Sociedad de la Información y la Comunicación (CISIC). (2020). El rol del voluntariado comunitario en la gestión de riesgos ambientales. <https://www.cisic.cl>
19. CONAF. (2021). Informe de monitoreo y control de incendios forestales. Corporación Nacional Forestal.
20. CONAF. (2022). Informe sobre la creación de cortafuegos y medidas preventivas para la temporada de incendios. <https://www.conaf.cl>
21. CONAF. (2022). Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales.

22. CONAF. (2022). Prevención y mitigación de incendios forestales. <https://www.conaf.cl/incendios/prevencion-y-mitigacion/>
23. CONAF. (2023). Sistema de Monitoreo y Alerta Temprana (SMAT). <https://www.conaf.cl>
24. CONAF. (s.f.). Política Nacional de Prevención de Incendios Forestales. <https://www.conaf.cl/incendios/prevencion-y-mitigacion/>
25. Congreso Nacional de Chile. (2008). Ley N° 20.284 sobre la gestión de riesgo de desastres. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/sistema-nacional-de-prevencion-y-respuesta-ante-desastres>
26. Congreso Nacional de Chile. (2009). Ley N° 20.422: Ley General de Protección Civil y Gestión del Riesgo de Desastres. Diario Oficial de la República de Chile. <https://www.leychile.cl>
27. Consultas Ciudadanas Ministerios del Medio Ambiente. (2023). Estrategias nacionales de restauración de ecosistemas y participación en la Iniciativa 20x20. <https://consultasciudadanas.mma.gob.c>
28. Contraloría General de la República. (2023). Informe sobre la gestión de incendios forestales en Chile. <https://www.contraloria.cl>
29. Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2023). Informe de campañas de prevención de incendios forestales 2023. <https://www.conaf.cl>
30. Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2023). Informe sobre participación comunitaria en la prevención de incendios forestales 2023. <https://www.conaf.cl>
31. Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2023). Innovaciones tecnológicas en la gestión de incendios forestales. <https://www.conaf.cl>
32. Corporación Nacional Forestal (CONAF). (n.d.). *Incendios forestales*. <https://www.conaf.cl/incendios/>
33. Corporación Nacional Forestal (CONAF). (n.d.). Prevención de incendios forestales. <https://www.conafprevencionincendios.cl/>
34. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Prevención y mitigación de incendios forestales. <https://www.conaf.cl/incendios/prevencion-y-mitigacion/>
35. European Commission. (2020). European Union Fire Information System (EUFIS) Annual Report. Brussels: European Commission.
36. FAO. (2020). Incendios forestales: Causas y consecuencias. Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org>
37. FAO. (2021). Guidelines on Forest Fire Management in the Mediterranean. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
38. Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2023). Evaluation and improvement of interagency collaboration for emergency response. <https://www.fema.gov>
39. FEMA. (2023). Fire Watch: Aplicación para la gestión de incendios forestales en comunidades. <https://www.fema.gov>
40. Giglio, L., Boschetti, L., Roy, D. P., Humber, M. L., & Justice, C. O. (2018). The Collection 6 MODIS Burned Area Mapping Algorithm and Product. *Remote Sensing of Environment*, 217, 72-85.
41. Gobierno de Chile. (2023). Informe sobre la campaña nacional de prevención de incendios forestales. <https://www.gob.cl>
42. González, A. (2018). *Gestión de riesgo de desastres: El caso de los incendios forestales* [PDF]. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/196266/gestion-de-riesgo-de-desastres-el-caso-de-los-incendios-forestales.pdf?sequence=1>

43. González-Mathiesen, C., March, A. & Yunis-Richter, F. (2024). Integrando la gestión del riesgo de los incendios forestales y la planificación territorial: Una reseña del contexto histórico de Chile. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*.
44. Hans, A. (2008). *Disaster, Development, and Human Rights: A Global Perspective*. Palgrave Macmillan.
45. Jones, A., & Roberts, B. (2020). The Role of International Cooperation in Addressing Wildfires in a Changing Climate. *Journal of Environmental Policy*, 45(3), 232-247.
46. JRC (Joint Research Centre). (2021). *International Wildfire Information System (IWIS) Annual Report*. European Commission Joint Research Centre.
47. Kirschenbaum, A. (2018). *Performance Measurement in Risk Management: Improving Decision-Making*. Wiley.
48. La Tercera. (2023, octubre 20). MOP y concesionarias viales activan plan para evitar incendios forestales: Construcción de más de 3.360 km de cortafuegos entre Atacama y Magallanes. La Tercera. <https://www.latercera.com>
49. Ley N° 16.282 de Protección Civil. (1965). En <https://www.leychile.cl>
50. Ley N° 20.720 sobre "Gestión del Riesgo de Desastres". (2014). En <https://www.leychile.cl>
51. Mastrorillo, P. (2003). *Gestión integrada de riesgos: Enfoques y estrategias*. Red de Información sobre Desastres.
52. Miller, R., & Gauthier, D. (2018). *Fire Ecology and Management: Past, Present, and Future*. Springer.
53. Ministerio de Agricultura. (2008). Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Santiago, Chile.
54. Ministerio de Hacienda. (2024). Ley de presupuestos de la nación 2024. Gobierno de Chile. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/sistema-nacional-de-prevencion-y-respuesta-ante-desastres>
55. Ministerio de Hacienda. (2024). Ley de presupuestos de la nación 2024: Recursos destinados a la prevención de incendios forestales. Gobierno de Chile. <https://www.bcn.cl/portal/leyfacil/recurso/sistema-nacional-de-prevencion-y-respuesta-ante-desastres>
56. Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2023). Uso de tecnologías en la prevención y control de incendios forestales. <https://www.mop.cl>
57. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Dirección de Aeropuertos. <https://www.mop.gob.cl/aeropuertos>
58. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Dirección de Obras Hidráulicas. <https://www.mop.gob.cl/obras-hidraulicas>
59. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Dirección de Vialidad. <https://www.mop.gob.cl/vialidad>
60. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Dirección General de Concesiones. <https://www.mop.gob.cl/concesiones>
61. Ministerio de Obras Públicas. (2023). Campañas de sensibilización y prevención de incendios forestales. <https://www.mop.cl>
62. Ministerio de Obras Públicas. (2023). Campañas de sensibilización y participación comunitaria en la prevención de incendios forestales. <https://www.mop.cl>
63. Ministerio de Obras Públicas. (2023). Plan de prevención de incendios forestales y gestión del riesgo en infraestructura vial. <https://www.mop.cl>
64. Ministerio del Interior de Australia. (2021). Red Nacional de Información en Emergencias: Modelo de respuesta en tiempo real. <https://www.emergency.gov.au>

65. National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2020). Using artificial intelligence to predict wildfires. <https://www.nasa.gov>
66. National Interagency Fire Center. (2022). National Fire Management Policy and Resources. U.S. Department of the Interior.
67. NSW Rural Fire Service. (2020). Utilizing drones for early detection of forest fires. <https://www.rfs.nsw.gov.au>
68. ONEMI. (2023). Consultas y foros comunitarios para la prevención de incendios forestales. <https://www.onemi.gov.cl>
69. ONEMI. (2023). Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Prevención de Incendios Forestales. <https://www.onemi.gov.cl>
70. ONEMI. (2023). Tecnologías para la coordinación en emergencias por incendios forestales. <https://www.onemi.gov.cl>
71. Peterson, D. L., et al. (2016). Climate Change and Wildfire in the Western U.S. Springer.
72. Revista del Ministerio de Obras Públicas. (2023, julio). Plan de prevención de incendios forestales: medidas y resultados. Ministerio de Obras Públicas. <https://www.mop.cl>
73. San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Maianti, P., & Artés-Vivancos, T. (2020). EFFIS - European Forest Fire Information System: Current Capabilities. European Union.
74. SENAPRED. (2023). Informe de colaboración interinstitucional para la respuesta a incendios forestales.
75. Sistema Nacional de Incendios (SNI). (2022). Manual de escalas IRD: Amenaza por incendios forestales. https://sni.gob.cl/storage/docs/Manual_de_escalas_IRD_amenaza_por_Incendios_Forestales_-_sep_2022.pdf
76. Sistema Nacional de Inversiones (SNI). (2022). Manual de escalas IRD: Amenaza por incendios forestales (septiembre 2022). Sistema Nacional de Inversiones. https://sni.gob.cl/storage/docs/Manual_de_escalas_IRD_amenaza_por_Incendios_Forestales_-_sep_2022.pdf
77. U.S. Forest Service. (2021). Firewise USA: A Community-Based Approach to Wildfire Prevention
78. UNDRR. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
79. UNISDR. (2015). Disaster Risk Reduction: A Global Review. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
80. Universidad Católica de Chile. (2024). Temas de agenda 170: Gestión del riesgo de incendios forestales en Chile: Aprendizajes y temas emergentes. Facultad de Ciencias Sociales. <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/web/content/uploads/2024/06/Temas-Agenda-170.pdf>
81. White, G. F. (1973). Human adjustment to floods: A geographical perspective. University of Chicago Press.
82. Wilkinson, D. (2017). Complexity theory and disaster risk management. Cambridge University Press.