

PROGRAMA REGIONAL DE MANEJO DEL FUEGO DE LA COSTA SUR

JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA COSTA SUR



Julio del 2020

Contenido

1. ANTECEDENTES	5
2. INTRODUCCIÓN	7
3. OBJETIVOS.....	9
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
3.1.1 <i>Objetivos específicos</i>	9
4. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO, PELIGRO Y VALOR DE LA REGIÓN COSTA SUR DE JALISCO.....	10
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN COSTA SUR	10
4.1.1 <i>Información general</i>	10
4.1.2 <i>Fisiografía</i>	10
4.2 INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL RIESGO	10
4.2.1 <i>Asentamientos urbanos y rurales</i>	10
4.2.2 <i>Caminos y carreteras</i>	11
4.2.3 <i>Ocurrencia de incendios forestales</i>	11
4.3 INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL PELIGRO	13
4.3.1 <i>Clima</i>	13
4.3.2 <i>Topografía</i>	14
4.3.3 <i>Vegetación</i>	14
4.3.4 <i>Fenómenos meteorológicos</i>	16
4.4 INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL VALOR O DAÑO POTENCIAL	16
4.4.1 <i>Áreas Naturales Protegidas</i>	16
4.4.2 <i>Superficie con Manejo Forestal</i>	17
4.4.3 <i>Superficie con Servicios Ambientales</i>	17
5. RESULTADOS DE LOS TALLERES PARTICIPATIVOS	18
5.1 PARTICIPANTES	18
5.2 ENFOQUE DE LOS TALLERES	18
6. VISITA DE CAMPO	21
7. DETERMINACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANEJO DEL FUEGO	25
7.1 CONTEXTO ANALÍTICO	25
7.2 MAPA BASE	27
7.3 SELECCIÓN DE VARIABLES GENERALES Y ESPECÍFICAS Y ASIGNACIÓN DE CALIFICACIÓN POR VARIABLE.....	28
7.4 ANÁLISIS DEL CRITERIO RIESGO	30
7.5 ANÁLISIS DEL CRITERIO PELIGRO	32
7.6 ANÁLISIS DEL CRITERIO VALOR O DAÑO POTENCIAL	34
7.7 ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANEJO DEL FUEGO	36
8. ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	41
ESTRATEGIA 1. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	41
<i>Línea de acción 1.1 Toma de decisiones efectivas</i>	41
<i>Línea de acción 1.2 Liderazgo Institucional</i>	41
ESTRATEGIA 2. CORRESPONSABILIDAD SOCIAL.....	42

<i>Línea de acción 2.1 Participación comunitaria</i>	42
<i>Línea de acción 2.2 Planeación del manejo comunitario del fuego</i>	42
<i>Línea de acción 2.3 Orientación y convencimiento de actores profesionales</i>	42
ESTRATEGIA 3. EL MANEJO DEL FUEGO AGROPECUARIO EN ZONAS DE INTERFAZ	42
<i>Línea de acción 3.1 Acciones coordinadas para el manejo del fuego agropecuario</i>	42
ESTRATEGIA 4. FORTALECER LA PLANEACIÓN DE MANEJO DEL FUEGO REGIONAL Y A NIVEL MUNICIPAL	42
<i>Línea de acción 4.1 Brigadas Municipales</i>	43
<i>Línea de acción 4.2 Profesionalización del personal</i>	43
<i>Línea de Acción 4.3 Planificación Regional</i>	43
ESTRATEGIA 5 PREVENCIÓN FÍSICA, CULTURAL Y LEGAL	43
<i>Línea de acción 5.1 Manejo de combustibles</i>	43
<i>Línea de acción 5.2 Prevención legal</i>	43
<i>Línea de acción 5.3 Prevención cultural</i>	44
9. RECOMENDACIONES FINALES	45
9.1 RECOMENDACIONES GENERALES	45
9.2 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	46
10. BIBLIOGRAFÍA	49
DOCUMENTOS EN LÍNEA	50
PÁGINAS DE INTERNET	50
INFORMACIÓN TÉCNICA CARTOGRAFÍA DE PELIGRO:	50
ISOTERMAS:.....	50
ISOYETAS:	50
TOPOGRAFÍA-PENDIENTES:	51
POTENCIAL DE COMBUSTIBLE:	51
SEQUÍA:.....	51
INFORMACIÓN TÉCNICA CARTOGRAFÍA DE RIESGO:	52
OCURRENCIA GEOGRÁFICA.....	52
MAPA DE CAMINOS/DENSIDAD DE CAMINOS CON LA CAPA FORESTAL:	52
MAPA AGENTE CAUSAL:.....	52
ZONAS PRIORITARIAS:.....	52

RESUMEN EJECUTIVO

El Manejo del fuego es una necesidad en un contexto de cambio climático. En las últimas décadas los incendios forestales se exacerbaban y son más agresivos y persistentes; presentan dificultades para su extinción y generan altos costos económicos, sociales y ambientales.

Por ello, a nivel internacional y nacional, los tomadores de decisiones muestran preocupación constante por el impacto negativo de los incendios forestales en los ecosistemas y en las personas.

Lograr un equilibrio entre las necesidades sociales de utilizar el fuego como herramienta en las zonas rurales y la protección de los recursos, o detener la generación accidental, negligente o deseada de incendios por parte de la población en general para evitar incendios dañinos es un reto extraordinario. Cada año se generan incendios forestales porque el hombre como especie es un agente causal de incendios..

El problema no se puede ni va a terminar. Por ello los científicos en el mundo orientan a los tomadores de decisiones y manejadores de ecosistemas para que las sociedades aprendan a convivir con este factor en lugar de eliminarlo. La razón principal, aducen, es que vivimos en un planeta de fuego: los ecosistemas forestales del planeta proveen el combustible, la atmósfera provee el oxígeno y la especie humana, los rayos, volcanes y otras fuentes naturales proveen la fuente de ignición; estos elementos constituyen el triángulo del fuego planetario.

A lo más que se puede aspirar en un contexto así es a tratar de mitigar los efectos de los incendios forestales a través de los programas de manejo del fuego; programas que disponen de recursos limitados y siempre tienen vastos valores por proteger.

Jalisco y en específico la Región Costa Sur del Estado, año con año tienen y tendrán incendios forestales. Por ello se consideró pertinente formular un acercamiento al Programa de Manejo del Fuego para la Región en 2015 y después impulsar un ejercicio de revisión y actualización de las prioridades de manejo del fuego en 2019-2020.

El presente documento trata de los resultados de la actualización del Programa de Manejo del Fuego 2015 a través de una nueva determinación de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego 2020. Ambos instrumentos constituirán el Programa de Manejo del Fuego actualizado.

La actualización se basó en la Metodología para la Determinación de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego y se presentan aquí los resultados, las conclusiones, las Líneas de Acción Prioritarias y las recomendaciones generales y específicas para continuar el proceso de mejora de las acciones de manejo del fuego en el presente y futuro de la Región.

1. ANTECEDENTES

La Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Costa Sur de Jalisco (JICOSUR) es una asociación conformada por 6 municipios cuyo objetivo es atender los problemas de medio ambiente y la gestión integral del territorio de los municipios que la conforman. LA JICOSUR conjunta esfuerzos, capacidades y recursos para llevar a cabo diversas acciones en materia ecológica de interés mutuo en los municipios de Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación.

El Programa de Manejo del Fuego para la Región Costa Sur de Jalisco (PMF-COSUR), se formuló por primera vez en el año 2015; en aquél tiempo se le consideró como parte de un proceso de manejo adaptativo en la Región, de manera que tanto los directivos y técnicos pudieran encauzar acciones de actualización conforme existiera mayor información y experiencias en su implementación.

A cuatro años de distancia de la formulación del primer PMF-COSUR, la Dirección General consideró pertinente la actualización del mismo en el apartado de *Determinación de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego en la Región*.

Las razones técnicas que fundamentan esa determinación son las siguientes:

- Problemática creciente de incendios forestales.

- El impacto del huracán Patricia en 2015, después de que el PMF-COSUR se formuló.
- La recurrencia de sequías en la región que favorecen la propagación de los incendios forestales.
- La creciente preocupación social e institucional por el problema.
- La disponibilidad de información que no se disponía cuando se formuló el PMF-COSUR.
- Las lecciones técnicas aprendidas durante la implementación del PMF-COSUR durante los 4 años anteriores a 2019-2020.

Contar con un instrumento de planeación actualizado, le permitirá a la Junta Intermunicipal y a su Dirección General tomar decisiones informadas sobre la distribución de recursos y las negociaciones interinstitucionales específicas que les permitan contribuir al logro de los objetivos gobernantes de manejo de recursos naturales en la Región Costa Sur.

El PMF-COSUR de 2015 planteó seis *Metas (M)*, diez *Líneas de Acción Estratégicas(L)* y 17 *Resultados Esperados (R)* y todos ellos siguen vigentes en la actualidad.

El proceso de afinar con detalle las *Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego*, a lo que se ha llamado *Actualización del PMF-COSUR*, es congruente con las Metas, Líneas y Resultados Esperados enunciados.

En este documento, se plantean solamente las *Líneas Estratégicas de Manejo del Fuego* y no se establecen *Metas ni*

Resultados. Lo anterior tiene como propósito permitir a los tomadores de decisiones y técnicos la implementación del Programa de Manejo del Fuego de acuerdo con los recursos, circunstancias y oportunidades que a través del tiempo se vayan disponiendo y presentando.

2. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales en México están a la alza. Esta es una realidad insoslayable.

En general, la actividad del agente causal de incendios forestales y las condiciones climáticas favorables, generan un mayor número de incendios forestales e incrementan la superficie quemada cada año en diferentes partes del mundo, del país y del Estado de Jalisco.

Este problema no desaparecerá. Las personas, las instituciones y la sociedad deben aprender a convivir con el fuego y los incendios forestales.

En perspectiva están los intereses económicos, sociales y ambientales. De esta manera, los tomadores de decisiones enfrentan el reto de actuar de manera que el costo y el daño de los incendios forestales sean los más bajo posibles dadas las limitaciones de recursos financieros, humanos y materiales orientados a resolver el problema.

Para tomar una decisión de distribución de recursos que contribuya a proteger los valores económicos, sociales y ambientales del impacto de los incendios forestales, se requieren instrumentos técnicos de corto, mediano y largo plazo.

Algunos de esos instrumentos son el Programa de Manejo de los Recursos Naturales y el Programa de Manejo del Fuego, que en esencia indican o deben indicar las prioridades de manejo tanto de los recursos naturales como del fuego en una región determinada.

Con base en esos instrumentos y su revisión periódica se canalizan y

distribuyen los recursos humanos, materiales y financieros, escasos o abundantes, para mitigar los problemas de gestión de los recursos naturales.

En este contexto, la JICOSUR tomó la decisión de actualizar su Programa de Manejo del Fuego en 2019, después de cuatro años de ejecutar el Programa de Manejo del Fuego formulado en 2015.

El proceso para actualizar el PMF-COSUR cumplió varias etapas que atendidas secuencialmente generaron el resultado final que se presenta en este documento.

La primera etapa fue un proceso de revisión documental para generar la Caracterización de las zonas con Riesgo y Peligro dentro de la Región Costa Sur. El trabajo consistió principalmente en un análisis de información técnica, en la compilación y análisis de reportes y en la sistematización de información para generar un informe técnico general sobre la región y su relación con los incendios forestales. A los análisis de riesgo y peligro se adicionó el análisis de valor o daño potencial con el fin de completar el proceso de evaluación del problema.

La segunda etapa, consistió en la realización de Dos Talleres Participativos con actores locales e institucionales, con el propósito de compartir experiencias sobre la problemática de incendios en la región y fortalecer el proceso de planeación solicitado por la Dirección General de la JICOSUR.

La tercera etapa, consistió en realizar una visita de campo y la Zonificación de las áreas de Riesgo, Peligro y Valor o Daño

Potencial de la Región con el fin de formular el diagnóstico del problema.

La última etapa, consistió en la integración del documento final denominado "Programa de Manejo del Fuego para Región Costa Sur de Jalisco. 2020-2024".

Se espera que esta actualización apoye con bases técnicas a los tomadores de decisiones para distribuir de manera eficiente y óptima sus recursos y contribuya a cumplir con los objetivos de manejo de recursos naturales, biodiversidad y beneficio social en la Región de la Costa Sur de Jalisco.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Formular el Programa de Manejo del Fuego para la Región Costa Sur de Jalisco (PMF-COSUR) a través del análisis de los *Criterios de Riesgo, Peligro y Valor o Daño Potencial* que mejoren el instrumento de decisión para orientar las *Líneas Estratégicas de manejo del fuego* que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de manejo de los recursos naturales de la Región.

3.1.1 Objetivos específicos

3.1.1.1 Formular la *Caracterización del Riesgo, Peligro y Valor en materia de incendios forestales de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco*.

3.1.1.2 Realizar *dos Talleres Participativos con actores institucionales y locales* para facilitar la interacción y el intercambio de experiencias con fines de fortalecer el proceso de actualización del PMF_JICOSUR.

3.1.1.3 Realizar *Visita de campo en la Región y Zonificar las Áreas de Riesgo, Peligro y Valor o Daño Potencial* en la Región.

3.1.1.4 Definir las *Líneas Estratégicas de Manejo del Fuego* para orientar a los tomadores de decisiones en el proceso de implementación del presente Programa.

4. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO, PELIGRO Y VALOR DE LA REGIÓN COSTA SUR DE JALISCO

Como parte del proceso de planeación se realizó un análisis bibliográfico del cual resultó el documento denominado "*Caracterización sobre el Riesgo y Peligro. Caracterización de las zonas con Riesgo y Peligro dentro de la Región Costa Sur*" del cual se hace un resumen de los resultados más importantes.

4.1 Caracterización de la Región Costa Sur

4.1.1 Información general

La Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Costa Sur (JICOSUR), está situada en el Sur del Estado de Jalisco; se integra por seis municipios: *Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, Villa Purificación, Casimiro Castillo, La Huerta y Tomatlán.*

Se ubica dentro de la Planicie Costera Suroccidental y la Sierra Madre del Sur. La superficie total que integra el territorio de la JICOSUR es de 9,656 km² (965,000 hectáreas).



Figura 1 Mapa de la Ubicación de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Región Costa Sur de Jalisco. JICOSUR

4.1.2 Fisiografía

Las variaciones altitudinales en la región son debido a la fisiografía de la zona, ya que ésta se encuentra situada en la provincia fisiográfica denominada Planicie Costera Suroccidental y la Provincia Sierra Madre del Sur, que en conjunto considera sistemas de sierras y lomeríos, que corren de manera paralela a la costa.

La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur es considerada como la más compleja y la menos conocida del país, es por ello que existe una gran biodiversidad de comunidades vegetales, al grado de considerarse florísticamente como una de las más ricas de México.

La combinación de condiciones geográficas, topográficas, ambientales, hidrográficas, hacen de la Sierra Madre del Sur y a la región de la Costa Sur de Jalisco un nicho de ecosistemas importantes para conservar.

4.2 Información relacionada con el Riesgo

4.2.1 Asentamientos urbanos y rurales

En la actualidad el estado de Jalisco se integra por 10,946 localidades; al considerar que las poblaciones urbanas son aquellas que cuentan con más de 2500 habitantes éstas representan el 86.59% de la población total del Estado.

La distribución territorial de la población en la región Costa Sur de Jalisco, continúa siendo diversa; de un lado se mantiene una alta concentración de población en un número reducido de ciudades y por el otro, presenta una gran dispersión de la población en cientos de localidades pequeñas.

En 2010, el 37.3% por ciento de la población regional se concentraba en sólo dos ciudades mayores de quince mil habitantes. Mientras que el 11.1% de los habitantes de la región vivían en localidades menores a 2,500 habitantes.

Tabla 1 Sistema de Ciudades Región Costa Sur de Jalisco

Sistema de Ciudades Región Costa Sur de Jalisco		
Rango de Habitantes	Nivel de Servicio	No. De Localidades
1 a 2,500	Centro de población rural	646
2,501 a 5,000	Centro de población con servicios rurales urbanos concentrados	4
5,000 a 10,000	Centro de población con servicio nivel básico	3
10,001 a 50,000	Centro de población con servicio nivel medio	3
Total		656

En 2010, la región Costa Sur contó con una población total de 147,918 personas. Este número habrá cambiado cuando se publiquen los resultados del Censo de Marzo del 2020.

Los poblados y la población son importantes dentro del *Análisis del Criterio Riesgo*, debido a que el agente causal de incendios forestales más importante de la Región Costa Sur son las personas.

4.2.2. Caminos y carreteras

En la Región Costa Sur la red carretera pavimentada tiene una extensión de 648.62 kilómetros, de los cuales, el 49% corresponde a carreteras federales, el 31% a carreteras estatales, el 13% a carreteras municipales, el 4% a carreteras particulares y el 2% a carreteras sin administración definida.

En cuanto a la red de caminos, se tiene una extensión de 1,616.62 kilómetros en la región, de los cuales el 70% corresponde a terracería revestida, mientras que el 27% a

brechas, el 2% a veredas y el 1% a terracería empedrada.

El índice de conectividad de caminos y carreteras permite medir la capacidad de comunicación por vía terrestre en un municipio o una región a partir de la combinación de la accesibilidad y cobertura de la red carretera. De acuerdo con el último cálculo realizado (2012), el estado de Jalisco tiene un índice de conectividad de 0.4791, que equivale a un grado medio.

Por su parte, la Región Costa Sur tiene un índice de conectividad de 0.3203 que equivale a un grado de conectividad baja.

La variable caminos y carreteras será evaluada en el *Análisis del Criterio Riesgo*, considerando que los caminos favorecen la movilidad de las personas como agentes causales potenciales de incendios forestales.

4.2.3 Ocurrencia de incendios forestales

4.2.3.1 La estadística estatal y la estadística de la Región JICOSUR

El Estado de Jalisco es uno de los 10 prioritarios a nivel nacional en materia de incendios forestales. En cuanto a número de incendios forestales en 2019, Jalisco se ubicó en el cuarto lugar nacional con 587 incendios, solo por debajo de los Estados de México, Michoacán y Chihuahua; en cuanto a superficie afectada, el estado de Jalisco ocupó el primer lugar nacional con 72,268 hectáreas quemadas (CONAFOR, 2019).

Las estadísticas determinan que, en los últimos 5 años, la superficie quemada ha sido importante en el estado de Jalisco.

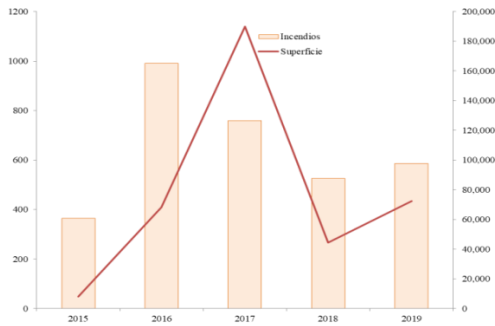


Figura 2 Estadística de Jalisco 2015-2019

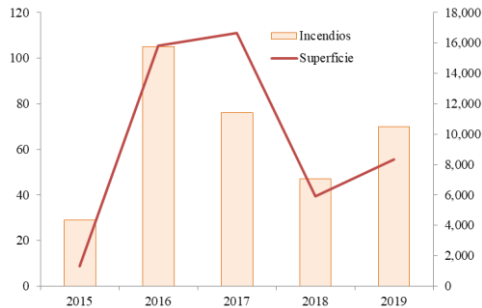


Figura 3 Estadística de la Región Costa Sur 2015-2019

Destaca la temporada de incendios forestales de 2017 en la que a nivel estatal se quemaron 189,815 hectáreas mientras que en la Región Costa Sur se quemaron 16,670 hectáreas (8.8% del total estatal).

En cuanto al número de incendios forestales, en la temporada 2016 se presentaron en el Estado de Jalisco 991 incendios forestales, mientras que a nivel de la Región Costa Sur ocurrieron 105 incendios forestales (10.6% del total estatal).

Para efectos de comparación entre el nivel estatal y la Región Costa Sur se afirma que en el periodo 2015-2019 se presentaron en Jalisco 3,227 incendios forestales mientras que en la Región Costa Sur ocurrieron 327 incendios forestales en el mismo periodo (10.1% del total estatal).

Si se hace el análisis del promedio del periodo 2015-2019 se tienen los siguientes resultados:

En promedio se queman anualmente en Jalisco 76,554 hectáreas mientras que en la

Región Costa Sur se quemaron 9,605 hectáreas lo que representa el 12.54% del total Estatal.

En promedio ocurren anualmente en Jalisco 645 incendios forestales (Periodo 2015-2019) mientras que en la Región Costa Sur ocurren 65 incendios, lo que representa el 10.1% del total estatal.

4.2.3.2 La estadística intramunicipal

4.2.3.2.1 Número de incendios forestales

En cuanto al número de incendios forestales acumulados, el municipio que integra el mayor número en el periodo 2015-2019 es Cuatitlán de García Barragán con un total de 129 incendios forestales, le siguen Casimiro Castillo con 55, Villa Purificación con 47, Tomatlán con 45, La Huerta con 43 y finalmente el que menos incendios forestales tiene es Cihuatlán con 8.

Tabla 2 Estadística de Incendios por Municipio de la Región 2015-2019

Estadística de incendios forestales por Municipio de la Región Costa Sur. Periodo 2015-2019						
Municipio	2015	2016	2017	2018	2019	Totales
Cihuatlán	0	0	0	1	7	8
La Huerta	3	16	11	5	8	43
Tomatlán	6	19	8	2	10	45
Villa Purificación	2	16	7	13	9	47
Casimiro Castillo	6	13	17	12	7	55
Cuatitlán de G.B.	12	41	33	14	29	129
Totales	29	105	76	47	70	327

El promedio anual de incendios forestales para cada municipio es: Cuatitlán de García Barragán 26 incendios; Casimiro Castillo 11 incendios; Villa Purificación 9 incendios; Tomatlán 9 incendios; La Huerta 8.6 incendios y Cihuatlán 1.6 incendios.

Bajo esta perspectiva, es Cuatitlán de García Barragán el Municipio que más incendios acumulados tiene y el que mayor número de incendios promedio por año presenta para el periodo 2015-2019.

4.2.3.2.2 Superficie quemada

En cuanto a superficie quemada en el periodo 2015-2019, en primer lugar está el municipio de Cuautitlán de García Barragán con 21,382 hectáreas quemadas acumuladas; le siguen en orden descendente el Municipio de Villa Purificación con 9,403 ha quemadas acumuladas; Tomatlán con 8,411 hectáreas quemadas acumuladas; Casimiro Castillo con 5,906 hectáreas quemadas acumuladas; La Huerta con 2,878 hectáreas acumuladas y finalmente Cihuatlán con 45 Hectáreas quemadas acumuladas.

El promedio de superficie quemada por año por Municipio en el mismo periodo, es el siguiente:

Cuautitlán de García Barragán aporta 4,276 hectáreas quemadas en promedio por año en la Región Costa Sur para el periodo 2015-2019; le siguen en orden descendente los municipios de Villa Purificación con 1,880 hectáreas en promedio por año; 1,181 hectáreas quemadas en promedio por año corresponden al municipio de Tomatlán; 575 hectáreas en promedio por año corresponden al municipio de la Huerta y el municipio de Cihuatlán aporta 9 hectáreas quemadas en promedio por año.

Tabla 3 Superficie quemada por Municipio 2015-2019

Superficie quemada por Municipio en la Región 2015-2019						
Municipio	2015	2016	2017	2018	2019	Totales
Cihuatlán	0	0	0	7	39	46
La Huerta	130	1,710	341	586	112	2,878
Casimiro Castillo	103	1,883	2,883	380	658	5,907
Tomatlán	330	3,958	1,006	173	2,944	8,411
Villa Purificación	430	3,082	1,380	2,579	1,933	9,403
Cuautitlán de G.B.	303	5,198	11,061	2,651	2,651	21,382
Totales	1,295	15,831	16,670	5,894	8,337	48,027

4.3 Información relacionada con el Peligro

4.3.1 Clima

De acuerdo con el INEGI, 2019, el área de intervención de la Región Costa Sur tiene los siguientes climas:

BS1(h')w(w): grupo climático seco, con evaporación que excede a la precipitación; clima semiseco y muy cálido, con lluvia en verano y lluvia invernal menor del 5%.

Aw0(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano.

Aw1(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano de humedad media y lluvia invernal menor del 5%.

Aw2(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano más húmedo y lluvia invernal menor del 5%.

A(C)w2(w): Grupo climático semicálido, con temperatura media anual mayor de 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C. Clima semicálido subhúmedo con lluvia de verano más húmedo y lluvia invernal menor al 5%.

(A)C(w2)(w): Grupo climático semicálido, con temperatura media anual mayor a 18°C. Clima semicálido subhúmedo con lluvia de verano más húmedo y precipitación invernal menor al 5%.

C(w2)(w): Grupo climático templado, con temperatura media anual entre 12° y 18°C y temperatura del mes más frío entre 3° y 18°C. Clima templado subhúmedo con lluvia de verano más húmedo y con lluvia invernal menor del 5%.

El clima en general es un factor que se considerará en el *Análisis del Criterio Peligro* de incendios forestales de la región, particularmente porque junto con los suelos, la precipitación y la temperatura, determinan

la distribución de la vegetación y los periodos de sequía que favorecen o retardan la ignición y la propagación de los incendios forestales.

4.3.2. Topografía

En cuanto a topografía la Región de la Costa Sur comprende un territorio complejo y de formación variable, que va desde los 0 m.s.n.m. situados en la parte costera de los municipios de Cihuatlán, La Huerta y Tomatlán, hasta los 2,890 m.s.n.m. en las serranías del municipio de Cuautitlán de García Barragán.

El 45.6% de la región, presenta terrenos montañosos, con pendientes mayores a 15°. Las altitudes promedio de la región son menores a los 500 m.s.n.m. sobre todo en los tres municipios costeros (Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán).

La topografía se considera un factor importante que influye en la propagación de los incendios forestales, por lo que en el análisis del *Criterio Peligro* será considerado con especial énfasis.

4.3.3 Vegetación

La vegetación que comprende al territorio de la Costa Sur es compleja, va desde ecosistemas de montaña, con bosques mesófilos, hasta planicies costeras, con manglares; según la CONABIO los tipos de vegetación de la Costa Sur son los siguientes:

- Selva Baja Caducifolia, Subcaducifolia y Matorral Subtropical.
- Bosque de Encino y Bosque de Galería
- Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia.
- Bosque de Coníferas: de Pino y Tásate.
- Bosque Mesófilo y Selva Baja Perennifolia
- Manglar y Petén.
- Vegetación de Dunas Costeras.

- Selva Baja y Mediana Subperennifolia, Bosque de Galería y Palmar Natural.
- Vegetación Halófila e Hidrófila
- Tular
- Bosque de Coníferas: Oyamel y Cedro

Tabla 4 Superficie Forestal Región Costa Sur de Jalisco

Superficie Forestal	
Vegetación	Superficie ha
Selva baja caducifolia, Selva baja subcaducifolia, Matorral subtropical	279,761.80
Bosque de encino, Bosque de galería	238,002.80
Selva mediana caducifolia Selva mediana subcaducifolia	115,887.80
Bosque de coníferas: pino, Bosque de tásate	48,846.10
Bosque mesófilo, Selva baja perennifolia	11,294.10
Manglar y Petén	2,998.90
Vegetación de dunas costeras	258.00
Selva baja subperennifolia, Selva mediana, Selva subperennifolia, Bosque de galería y Palmar	117.70
Vegetación halófila e hidrófila	34.80
Tular	5.60
Bosque de coníferas: Oyamel y cedro	0.3
Total	697,207.90

La Selva Baja Caducifolia, Subcaducifolia y Matorral Subtropical son los ecosistemas con mayor cobertura en superficie con 279,761.83 ha y la de menor cobertura es el Bosque de Coníferas: Oyamel y Cedro con 0.279 ha.

De acuerdo con la respuesta a la presencia del fuego, los ecosistemas forestales de la JIregión Costa Sur, son tanto ecosistemas adaptados al fuego como ecosistemas sensibles al fuego. La variable "Ecosistema adaptado al fuego" y "Ecosistema sensible al fuego", será evaluada dentro del *Análisis del Criterio Valor o Daño Potencial*.

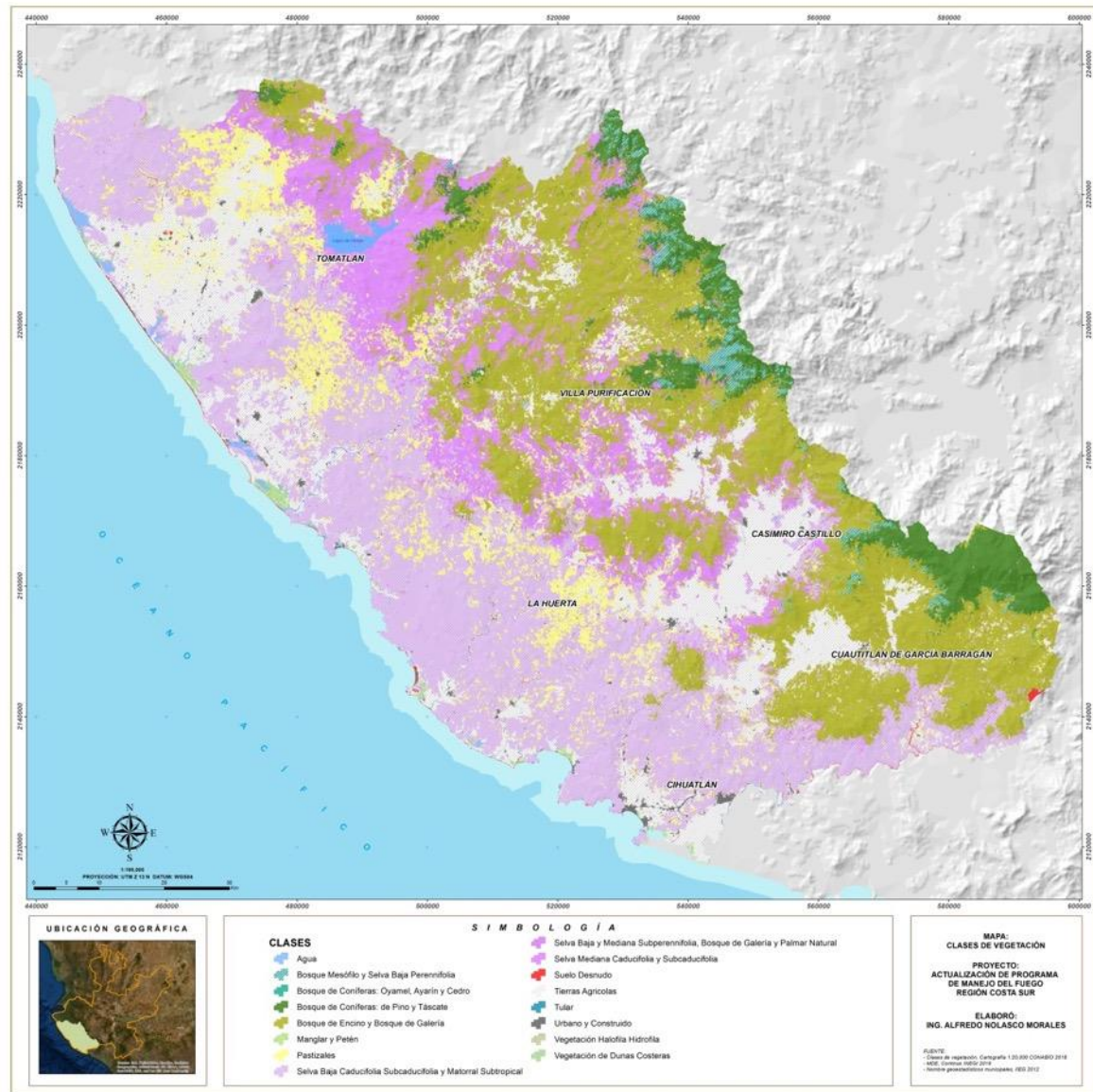


Figura 4 Mapa de Tipos de vegetación en la Región Costa Sur del Estado de Jalisco.

4.3.4 Fenómenos meteorológicos

De acuerdo con información del sistema meteorológico nacional, para la zona que comprende la Región Costa Sur, el temporal de lluvias ocurre del mes de junio al mes de septiembre, alargándose incluso hasta el mes de octubre cuando la zona es impactada por huracanes; la precipitación de la Costa Sur, alcanza los 1,000 mm anuales.

La Costa Sur ha sido afectada por fenómenos meteorológicos que impactan los recursos forestales y acumulan combustibles. Recientemente los huracanes “Jova” (octubre de 2011) y “Patricia” (octubre de 2015) impactaron la región. “Jova” alcanzó la categoría 3 en la escala Saffir-Simpson, con vientos de hasta 205 km/h, aunque al momento de tocar tierra en el municipio de La Huerta lo hizo con categoría 2, con vientos máximos de 155 km/h; este huracán ocasionó daños severos a la población y derribó arbolado en zonas de selva.

El huracán “Patricia” en la Costa Sur, fue más severo que el huracán “Jova”; alcanzó la categoría 5 en la escala Saffir-Simpson con vientos de 345 km/h, tocando tierra en los municipios de La Huerta y Cihuatlán.

Los huracanes ocasionan graves daños a las poblaciones costeras y afectan las áreas forestales, ocasionan cambios en la estructura del dosel y alteran las camas de combustibles. La consecuencia más importante de un huracán en los ecosistemas forestales es que incrementan la carga de combustibles por hectárea, generando con ello condiciones para la propagación de los incendios forestales de alta severidad.

En el proceso del *Análisis del Criterio Peligro* se evaluará el efecto de los huracanes en la región Costa Sur.

4.4 Información relacionada con el Valor o Daño Potencial

4.4.1 Áreas Naturales Protegidas

En el territorio que comprende la Costa Sur, se encuentran *seis Áreas Naturales Protegidas*; destacan santuarios, campamento tortuguero y reservas de la biosfera; tales áreas se encuentran total o parcialmente dentro del polígono del Territorio de la Costa Sur.

Las áreas que se encuentran en su totalidad dentro del polígono de la región son: *Santuario Playa Teopa, Playa Cuixmala, Playa Tecuán* y la *Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala*; las que se encuentran de manera parcial son el *Santuario Playa Mismaloya* y *Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*, ésta última es una de las reservas más importantes del Estado de Jalisco.

De los seis municipios que conforman el polígono de la Costa Sur de Jalisco, los territorios de Casimiro Castillo y Cuautitlán de García Barragán tienen en su mayoría un esquema de protección (Reserva de la Biosfera); Villa Purificación es el municipio que no tiene ninguna superficie bajo algún esquema de protección y/o conservación.

Además de estos sitios, en el territorio se cuenta con 7 humedales reconocidos por la *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar)* conocidos como sitios RAMSAR; de estos siete sitios, cinco se encuentran en el municipio de Tomatlán (*Sistema Estuarino Agua Dulce – El Ermitaño, Estero El Chorro, Laguna Chalacatepec, Laguna Xola-Paramán y Estero Majahuas*), uno en el municipio de La Huerta (*Estero La*

Manzanilla) y uno en Cihuatlán (*Laguna Barra de Navidad*).

El territorio de la Costa Sur tiene también zonas que son consideradas como *Región Terrestre Prioritaria, Áreas Hidrológicas Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*.

Las ANP, AICAS y otras áreas de interés por su valor ecológico se considerarán en el *Análisis del Criterio Valor o Daño Potencial*.

4.4.2 Superficie con Manejo Forestal

De los 9,656 km² que representan el territorio total de la Costa Sur de Jalisco, 2,218 km² se encuentran bajo manejo forestal, es decir el 22.97% del territorio, cuenta con un instrumento de planeación y gestión forestal.

La propiedad que aporta superficie al manejo forestal corresponde a propiedad ejidal (15 ejidos) y cuatro comunidades indígenas en los municipios de Cuautitlán de García Barragán, La Huerta y Villa Purificación.

La superficie bajo manejo forestal, representa un valor económico potencial para los propietarios de terrenos forestales, por ello será sujeta de evaluación como una variable dentro del *Análisis de Valor o Daño Potencial*.

4.4.3 Superficie con Servicios Ambientales

Los bosques y selvas de la Región Costa Sur brindan servicios ecosistémicos tales como la provisión de servicios hidrológicos, belleza paisajística, recreación y almacenamiento de carbón.

Solo el 2.33% de la superficie total de la Costa Sur, se encuentra bajo el esquema de

Pago por Servicios Ambientales, siendo las siguientes modalidades:

- Pago por servicios ambientales
- Servicios ambientales hidrológicos
- Conservación de la biodiversidad
- Mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes.

La mayor cobertura en el territorio Costa Sur corresponde a la modalidad de Servicios Ambientales Hidrológicos, con 8,958 hectáreas, que se aplican en 5 de los municipios integrantes de la región y se exceptúa de este apoyo al municipio de Cihuatlán. *Esta variable será evaluada en el Criterio Valor o Daño Potencial*.



Figura 5 Superficie bajo Servicio Ambientales

5. RESULTADOS DE LOS TALLERES PARTICIPATIVOS

5.1 Participantes

En este apartado se resumen los resultados de los Talleres realizados en Cuautitlán de García Barragán y en Tomatlán el día 14 de enero y el día 7 de febrero del 2020, respectivamente.

Los talleres tuvieron el objetivo de obtener información de los actores locales e institucionales de la región, mediante el análisis de la interacción de los incendios forestales con los Criterios de riesgo, peligro, y valor, así como identificar insumos que contribuyeran a la actualización del Programa de Manejo del Fuego para la Región Costa Sur de Jalisco.

Para el Taller realizado en Cuautitlán de García Barragán se contó con la participación de 29 personas de las siguientes instancias y comunidades: Personal de la Estación Chamela de la UNAM, de Fundación Chamela, Personal del Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), personal de Protección Civil del Municipio de Villa Purificación e integrantes de la Base Regional de Protección Civil de Cihuatlán, personal del Departamento de Ecología de los Municipios de Villa Purificación, Cuautitlán de García Barragán y Cihuatlán, Personal de la CONANP Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, personal de la Comisión Nacional Forestal y de la Coordinación Regional de Recursos Naturales de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial; también se contó con personal de las Comunidades del Pabelo, Lagunillas, Nacastillo, Corral de Piedra, Ayotitlán, Juan Gil Preciado y Cuzalapa.

En el taller realizado en Tomatlán, se contó con la participación de 13 personas entre representantes del sector público (4) y el sector social, (9) estos últimos provenientes de 6 ejidos: Ejido Piloto, San Rafael de los Moreno, La Gloria, San Felipe, Comunidad Indígena Coralito y Llano Grande. Del sector público se tuvo la presencia del Director de Ecología y Medio Ambiente, el Director de Desarrollo Rural Municipal de Tomatlán y dos combatientes de incendios forestales de la brigada Regional de la CONAFOR.

5.2 Enfoque de los talleres

Ambos talleres se enfocaron en el análisis interactivo sobre los *Criterios Riesgo* (potencial de origen de un incendio), *Peligro* (Potencial de propagación de un incendio) y *Valor o Daño Potencial* (Potencial de amenaza y afectación de los recursos de interés) y sus respectivas *variables*.

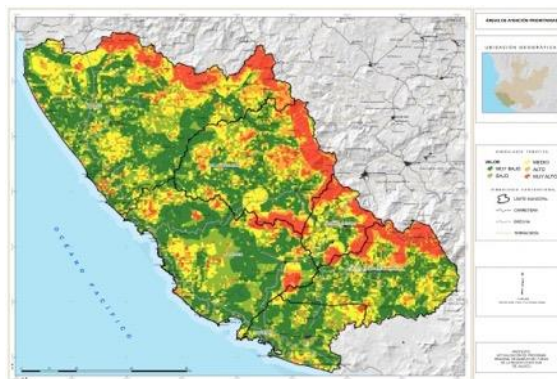


Figura 6 Prioridades de Manejo del Fuego del año 2015, de la Costa Sur de Jalisco.

En la primera etapa de los talleres, el mapa de prioridades de manejo del fuego del año 2015 para la Región Costa Sur de Jalisco fue puesto a consideración y análisis de los participantes con el fin de que con su experiencia valoraran si se ajustaba a la realidad actual.

Con base en la interacción y el conocimiento de los participantes, en la primera etapa de

discusión de prioridades, los resultados fueron los siguientes:

- Se consideró incluir como áreas de *riesgo alto* a las comunidades de El Terrero y el Piloto para el municipio de Tomatlán.
- Se consideró incluir como áreas de *riesgo alto* a las comunidades de Jocotlán y Cacoma en el municipio de Villa Purificación.
- Asimismo se consideró como área de *riesgo alto* la colindancia de la comunidad Corral de Piedra con el Municipio de Villa Purificación.
- Se considera incluir como áreas de *riesgo alto* a las comunidades de La Mesa, el Palmar y Chamela-Cuixmala en el municipio de la Huerta.
- Así mismo se considera como *prioridad muy alta* las zonas colindantes a la carretera federal 200 con las áreas donde pasó el Huracán Patricia así como las colindantes al Río San Nicolás y el Río Melaque.
- Se considera incluir como áreas de *riesgo alto* a las comunidades de Lagunillas, el Naranjal, San Miguel, Cuzalapa, Chanquehauil en el municipio de Cuautitlán de García Barragán.
- Se considera incluir como áreas prioritarias a las comunidades el Aguacatillo, Lázaro Cárdenas, en el municipio de Cihuatlán.
- Se considera que debe bajar la prioridad en el área de Las Conchas del municipio de Villa purificación.
- Se considera reclasificar como áreas de priorización muy alto al paraje El Fortín en Tomatlán.
- Se considera reclasificar como áreas de priorización baja o muy baja a los parajes de El Portezuelo, El Limoncillo y Los Prietos, en Tomatlán.

- Así mismo se considera como área de atención muy alta la colindancia de los parajes El Tepemezquite, El Carrizalillo, La Minita, El Palmarito y La Nance Gorda, en Tomatlán.

Asimismo, en la segunda etapa de los talleres se presentó a los participantes la *Metodología para la Determinación de Áreas Prioritarias*, basada en el Análisis de los **Criterios Riesgo, Peligro y Valor o Daño Potencial**.

Se enfocó el objetivo en determinar cuáles podrían ser las variables más importantes de cada **Criterio** las cuales se analizarían con más detalle en el proceso de planeación técnica.

Los resultados se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 5 Identificación de variables en talleres participativos

Determinación de Variables											
Criterio Riesgo (Actividades antropogénicas)				Criterio Peligro (Condiciones físicas del ambiente)				Criterio Valor o Daño Potencial (valor ambiental, cultural y económico)			
Variable del Criterio	Tipo prioridad			Variable del Criterio	Tipo de prioridad			Variable del Criterio	Tipo de prioridad		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Quemas Agrícolas	X			Topografía	X			ANP	X		
Quemas Pecuarías	X			Combustibles	X			Áreas de aprovechamiento forestal	X		
Cambio de uso del suelo con uso del fuego	X			Acumulación de combustibles en ANP's	X			Áreas de Bosque Mesófilo	X		
Paseantes		X		Daño por Huracanes (Patricia)	X			Sitios RAMSAR			X
Desechos de Productores		X		Altas Temperaturas	X			Sitios AICAS		X	
Quemas en derecho de vía		X		Zonas de baja precipitación en la Huerta		X		Cuencas hidrográficas		X	
Fumadores			X	Periodos de sequía	X			Ejidotes con Pago por Servicios Ambientales		X	
Quema de Basura			X	Vientos de la costa a la montaña			X	Comunidades indígenas	Sin determinación		
Paso de vehículos (chispas)			X					Áreas de recreación			X
Cultivos ilícitos			X								
Cazadores			X								
Fogatas			X								
Concentración y distribución de poblaciones			X								

De la tabla anterior se concluye de ambos talleres lo siguiente:

1. Dentro del *Criterio de Riesgo*, los participantes enfatizaron las Causas de Incendios Forestales y los Poblados como variables potenciales.
2. Para el *Criterio Peligro* destacaron como propuesta de variables *Topografía, Combustibles* y sus variantes (*acumulación de combustibles en ANP's y daños por el huracán Patricia*), así como el *Tiempo Atmosférico* (*Altas temperaturas, Precipitación, Sequía y Vientos*).
3. Para el *Criterio Valor o Daño Potencial* los participantes destacaron *Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Aprovechamiento Forestal, Áreas de Bosque Mesófilo, Sitios RAMSAR, Areas de Interés para la Conservación de las Aves (AICAS), Cuencas Hidrográficas, Áreas con Pago Por Servicios Ambientales y Zonas de Recreación*.

Estas recomendaciones serán consideradas en el proceso de análisis de variables en uno de los Capítulos de este documento.

6. Visita de campo

Previo al análisis final, y como parte del proceso de planeación se realizó una visita de campo por zonas representativas de la región.

El objetivo de la visita de campo fue la identificación de factores presentes en el área de estudio con relación al motivo del proyecto y los agentes identificados en los talleres previos para cada una de las variables.

Dentro de los recorridos se identificaron los siguientes factores a considerar para la actualización del Programa de Manejo del Fuego.

1. *Huracán Patricia*. Los municipios afectados por el paso del huracán "Patricia" presentan una acumulación y disposición de combustibles importantes; por tanto ésta afectación debe ser considerada como *variable de peligro* dentro del análisis final.



Figura 7 Daños a la vegetación ocasionados por el huracán Patricia. Municipio de la Huerta, Jalisco.

Se pudo observar que dentro de la vegetación afectada, existen especies de madera dura con alta capacidad calórica y que por su densidad pueden arder por periodos prolongados de tiempo.

Este tipo de combustible tirado en el suelo tarda varios años en descomponerse, por lo que las cargas permanecen en el sitio afectado hasta 10 años o más.

Una observación interesante es que si se presentara un incendio forestal en zonas de selva afectada por el huracán, éste tendrá *alta resistencia al control* debido a las cargas de combustible y al tiempo de residencia del fuego en los combustibles pesados.

2. *Trabajos en derechos de vía*. Las modificaciones al tramo carretero dentro del recorrido que entronca la carretera federal No. 80 y No. 200 hacia punta Pérula, presenta una constante en las actividades humanas. No solo se trata del tránsito de vehículos sino también de los trabajos que se realizan en diferentes puntos de los tramos carreteros y que aumentan el riesgo de incendios forestales en la época de sequía.
3. *Coamiles*. La apertura de coamiles en zonas forestales es un factor identificado en las variables de riesgo; esta actividad se constituye en un factor importante por el uso del fuego para la preparación de los terrenos agrícolas y por los efectos de largo plazo en la fragmentación de los ecosistemas forestales de la Región de la Costa Sur de Jalisco.

La Región, enfrenta una importante fragmentación del territorio, particularmente por el uso agropecuario que se da en las zonas con menor pendiente, con suelos profundos y fértiles.

Esta fragmentación y el uso del fuego, en mucho de los casos, se encuentra limitando con las áreas forestales lo que incrementa el *Riesgo de Incendios Forestales*.

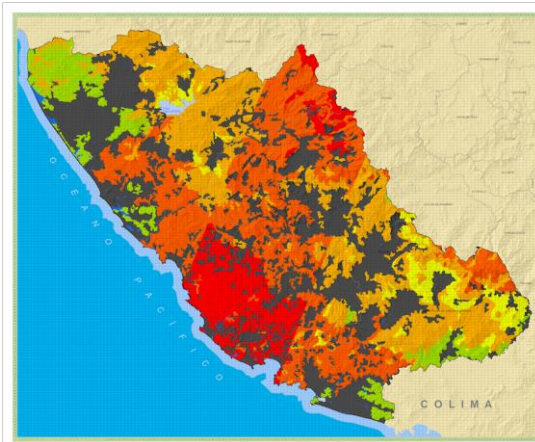


Figura 8 Zonas agropecuarias de la región (color negro.)

El mapa anterior muestra en color negro las áreas agrícolas y ganaderas que alcanzan una superficie de 270,304 hectáreas (el 28% de la superficie total de la Región). La Región Costa Sur de Jalisco también acumula una superficie de 371,931 hectáreas de vegetación secundaria, particularmente selvas y en menor cantidad de bosques.

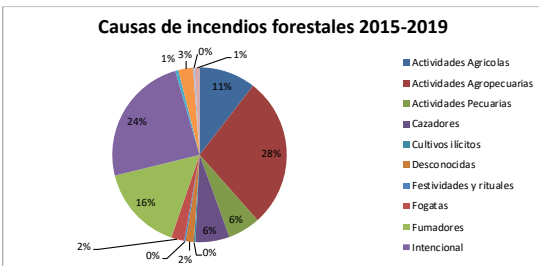


Figura 9 Causas de Incendios Forestales 2015-2019

Si se correlaciona esta superficie con los agentes causales, se puede observar que el 45% por ciento de los incendios forestales son ocasionados por las actividades agropecuarias. Nótese que la estadística registra el agente causal de tres maneras: *Actividad Agrícola, Actividad Agropecuaria y Actividad Pecuaria.*

Las áreas agropecuarias están asociadas al desarrollo poblacional de la Región. Una gran cantidad de poblados tienen a su alrededor las áreas agropecuarias.

4. *Incendios en derecho de vía.* Se observaron rastros de una quema de vegetación a la orilla del camino entre la Huerta y Cuatitlán de García Barragán. Esto es un indicador de la actividad del agente causal y también lo es del potencial de que las quemadas alcancen las zonas forestales.



Figura 10 Actividad agrícola en zona forestal

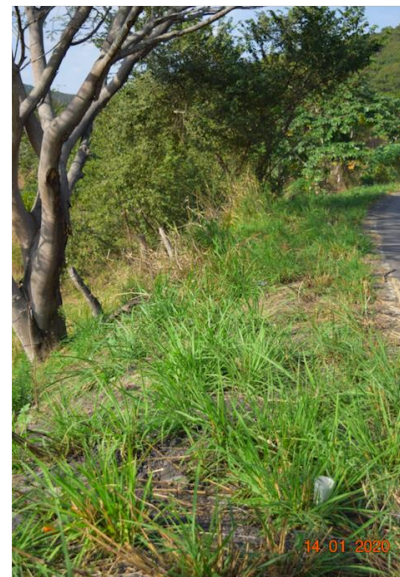


Figura 9 Incendios en derecho de vía, colindante con la zona forestal

5. *Mosaicos de vegetación se entremezclan.* En la región, particularmente en las partes medias desde la Costa hacia la Sierra, se entremezclan los tipos de ecosistemas. Es factible encontrar zonas transicionales entre ecosistemas adaptados al fuego y ecosistemas sensibles al fuego. Destacan los encinares en las partes altas y en las cañadas especies representativas del bosque tropical.

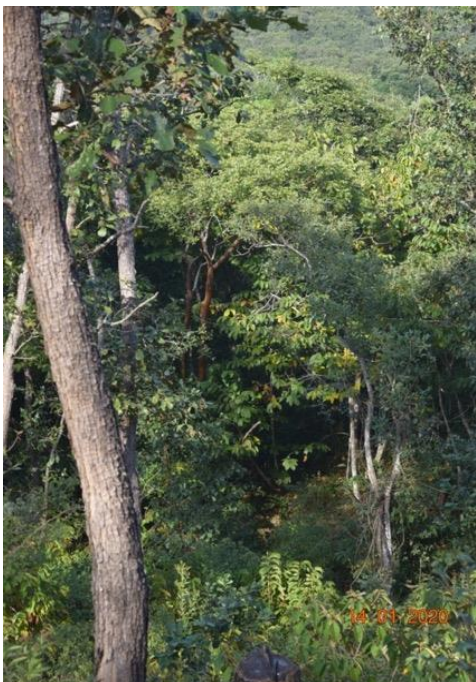


Figura 12 En la parte alta se observan ejemplares de *Quercus* sp y en el fondo de la cañada un ejemplar de *Bursera* sp. El primero es una especie adaptada al fuego de baja intensidad, mientras que la segunda es una especie sensible al fuego

6. *Huellas de incendios anteriores y vegetación secundaria.* Es muy frecuente encontrar en la región huellas de incendios forestales en zonas de vegetación secundaria.

La recurrencia de incendios forestales en estas zonas quemadas interrumpe la sucesión vegetal y cambia los combustibles.

Las especies pioneras son más flamables que la vegetación de estadios avanzados de vegetación, razón por la cual si se desea restaurar las áreas deterioradas por incendios

es necesario reducir el impacto de los incendios.



Figura 10 Árboles de vegetación secundaria muertos en pie y cambio de los combustibles en el sotobosque. La fotografía muestra una zona deteriorada por incendios recurrentes. Las especies pioneras cambian la flamabilidad de estas áreas pioneras

7. *Los ecosistemas sensibles al fuego de la costa.* A lo largo de la línea de costa, se extiende la vegetación predominantemente sensible al fuego. Destacan los manglares y las selvas. Este tipo de vegetación también está expuesta a los incendios forestales. Las experiencias de la Península de Yucatán demuestran que pueden quemarse bajo condiciones atmosféricas críticas.



Figura 11 Vegetación de mangle con la especie *Laguncularia racemosa* (mangle blanco)



Figura 13 Selva y palmar. Especies entremezcladas de las zonas tropicales; las palmas son especies adaptadas al fuego mientras que las especies de hoja ancha son sensibles al fuego.

climáticas adversas podría dar lugar a incendios forestales de alta severidad.

La visita de campo, permitió ratificar la información bibliográfica y de experiencias recabadas en los talleres participativos.

Se presentan a continuación algunos puntos de interés:

A). La Región Costa Sur es un territorio conformado por una riqueza natural importante que contiene tanto ecosistemas sensibles al fuego como ecosistemas adaptados. En la parte media entre la zona de costa y la montaña los ecosistemas se entremezclan dando lugar a importantes mosaicos transicionales.

B). La fragmentación del territorio se debe principalmente a las actividades de agricultura y ganadería en las partes bajas. Sin embargo, las zonas de cerros bajos también tienen este impacto.

C). Los incendios forestales recurrentes en zonas de vegetación secundaria parecen ser un factor de deterioro de los ecosistemas porque interrumpen la sucesión vegetal y por tanto la restauración natural.

D) Los efectos del Huracán Patricia aún permanecen en amplias zonas de la Región. La madera muerta acumulada constituye combustibles pesados que bajo condiciones

7. DETERMINACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANEJO DEL FUEGO

7.1 Contexto analítico

Con base en la investigación bibliográfica, los resultados de los talleres, la visita de campo y el análisis final de las variables de cada *Criterio (Riesgo, Peligro y Valor o Daño Potencial)*, se establecieron las *Prioridades para el Manejo del Fuego en la Región Costa Sur del Estado de Jalisco*.

Antes de presentar los resultados, es necesario definir el contexto del proceso de análisis.

Puede decirse que los incendios forestales tienen tres momentos definitivos.

El primer momento es cuando el *agente causal*, como consecuencia de sus actividades *origina* el incendio forestal.

El segundo momento se suscita cuando por efecto de las *condiciones* prevalecientes en el *medio físico* el *incendio forestal se propaga más allá de lo aceptable*, rebasando la capacidad de los recursos de supresión.

Y el tercer momento ocurre cuando el incendio forestal desarrollado, *amenaza o afecta los intereses ambientales, económicos y sociales*.

Considerando lo anterior, con palabras más o palabras menos, los diferentes estudiosos, practicantes y operadores de incendios forestales, han desarrollado las definiciones de *riesgo, peligro y valor*.

Para efectos del presente trabajo, se asumieron las siguientes definiciones (Nolasco, 2020; com. pers.):

Riesgo de incendios forestales: Es el *potencial que tiene un agente causal de originar un incendio forestal*. El riesgo es inherente a las actividades antrópicas, antropógenas o antropogénicas relacionadas con la manipulación del fuego y de las cuales deriva o puede derivar el origen de un incendio forestal.

Peligro de incendios forestales: Es el *potencial de propagación* que tiene un incendio forestal una vez que se originó; dicho potencial es influenciado por las *condiciones del medio ambiente físico*.

Valor de los bienes y los recursos: Son los *bienes y servicios, tangibles o intangibles*, producidos por la naturaleza o por el hombre, que generan un beneficio social, económico o ambiental y por tanto son del interés de la sociedad.

Análisis de riesgo: Es el estudio de las variables antrópicas que directa o indirectamente favorecen que las personas originen un incendio forestal. Estas variables derivan del acceso a las áreas forestales y de actividades, prácticas o comportamientos del ser humano asociados al factor fuego.

Análisis de peligro: Es el estudio de las variables del medio ambiente físico que directa o indirectamente se relacionan con la propagación de un incendio forestal.

Las variables más significativas del Criterio Peligro, están relacionadas con la Gran Triada (topografía, clima-tiempo atmosférico y combustibles)

Análisis de valor o daño potencial: Es el estudio de las variables relacionadas con el beneficio que proporciona un recurso -bien o servicio- para la sociedad y que puede ser amenazado, dañado o deteriorado por un incendio forestal.

Nótese que en los análisis no se mencionan los incendios forestales provocados por rayos o volcanes considerados como "incendios naturales", porque el enfoque de estos exámenes son los "incendios forestales originados por las personas". Esto tiene su fundamento en que a nivel mundial el 90% de las causas de incendios forestales son humanas, mientras que en México la cifra alcanza el 98%.

7.2 Mapa base

Para este trabajo se utilizó el sistema ráster o matricial, se elaboró un mapa base sobre el cual se analizaron cada una de las variables para cada *Criterio*.

La matriz o retícula consta de 150 filas numeradas de la 1 a la 150 y 150 columnas letradas desde la A hasta la columna ET. El resultado fue una retícula de 22,500 celdas de 1000x1000 metros de lado (100 hectáreas cada una), dentro de la cual se integró la superficie territorial de la Región Costa Sur de Jalisco.

Este mapa tiene una proyección UTM Z 13 N, DATUM WGS84 y una escala 1:200,000 y cubre toda la Región Costa Sur del Estado de Jalisco con los municipios Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, La Huerta, Casimiro Castillo, Villa Purificación y Tomatlán.

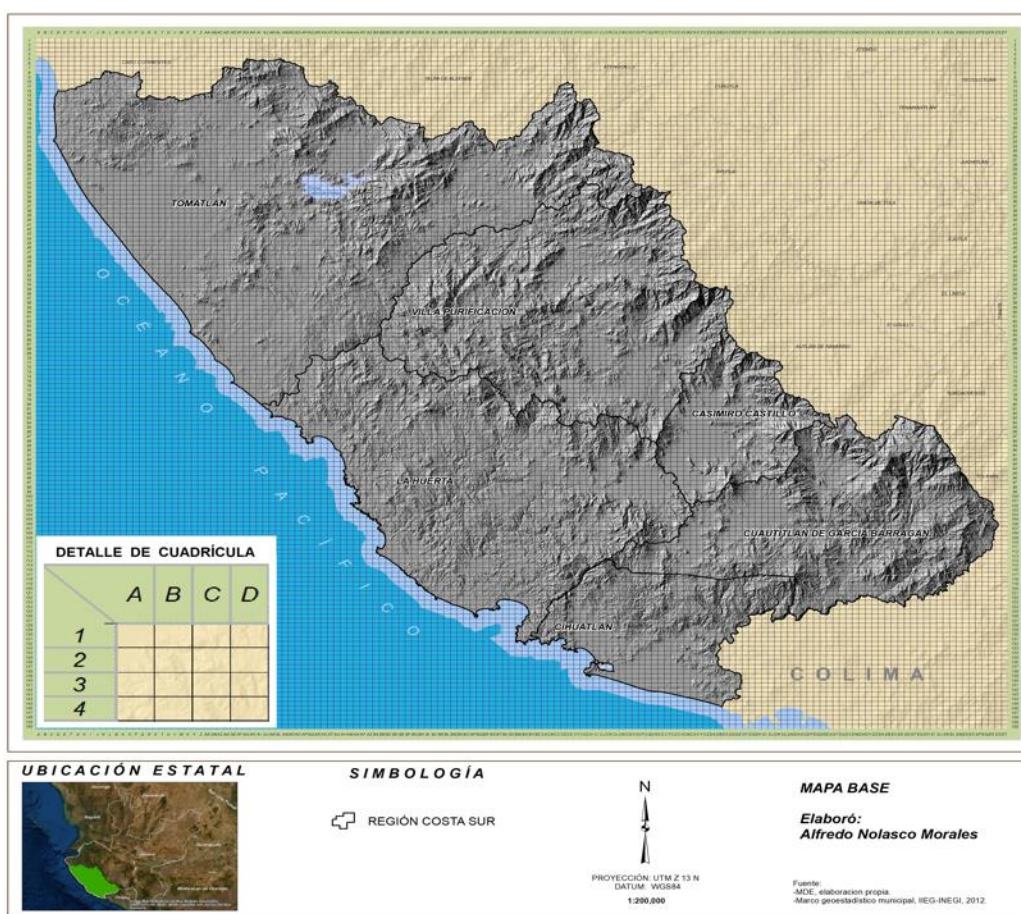


Figura 14 Mapa Base utilizado para el proceso de análisis de cada Criterio (Riesgo, Peligro y Valor) y sus variables. Región Costa Sur del Estado de Jalisco, 2020.

7.3 Selección de variables generales y específicas y asignación de calificación por variable

Los criterios utilizados, como se explicó anteriormente son: *Riesgo*, *Peligro* y *Valor o Daño Potencial*.

Para cada criterio se establecieron las variables generales y las variables específicas

de primero y segundo nivel y finalmente se analizaron los valores de cada variable para asignar una calificación ponderada -referida al grado de importancia de los valores de la variable de acuerdo a su posición entre el valor mínimo y el valor máximo del rango-.

Tabla 6 Criterios y variables para la determinación de prioridades de Manejo del Fuego en la Región Costa Sur de Jalisco

Criterios, variables y calificaciones asignadas para la determinación de prioridades de manejo del fuego en la Región Costa Sur de Jalisco				
Criterios	Variables			Nivel de calificación
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
I. Riesgo	A). Ocurrencia	1. Número de incendios forestales		4-Muy alto-3 incendios/celda de 100 ha
				3-Alto-2 incendios/celda de 100 ha
				2-Medio-1 incendio por celda
				1-Bajo-0 incendios/celda de 100 ha
	B). Ocurrencia potencial	2. Caminos/densidad de caminos		4-Muy alto-Buffer de 100 m sobre el eje del camino
				3-Alto-Buffer de 1000 m sobre el eje del camino
				2-Medio-Buffer 2000 m sobre el eje del camino
				1-Bajo-Donde no hay caminos/áreas sin acceso
		3. Poblados		4-Muy Alto-Buffer de 500 m a partir del polígono del poblado
				3-Alto-Buffer de 1000 m de la orilla del poblado
				2-Medio-Buffer de 2000 m de la orilla del poblado
				1-Bajo-Donde no hay poblados
II. Peligro	C) Topografía	4. Pendiente		4-Muy alto-> 20 grados
				3-Alto-15-20 grados
				2-Medio-5-15 grados
				1-Bajo 0-5 grados
		5. Exposición		4-Muy alto-Sur
				3-Alto-Oeste
				2-Medio-Este
				1-Bajo-Norte
	D) Clima/Tiempo atmosférico	6. Sequía		4-Muy alto-Sequía extrema D3
				3-Alto-Sequía severa D2
				2-Medio-Sequía moderada D1
				1-Bajo-Anormalmente seco D0
		7. Isoyetas		4-Muy alto-De 600-800 mm
				3-Alto-De 800-1000 mm
				2-Medio-De 1000-1500 mm
				1-Bajo-De 1500-2000 mm
	8. Isotermas		4-Muy alto-Muy cálido	
			3-Alto-Cálido	
			2-Medio-Semicálido	
			1-Bajo-Templado	
E) Combustible	9. Potencial de combustible disponible		4-Muy alto-Trayectoria del Huracán Patricia	
			3-Alto-Potencial de Combustible disponible SEMADET	
			2-Medio-Potencial de combustible disponible SEMADET	
			1-Bajo-Potencial de combustible disponible SEMADET	

Criterios, variables y calificaciones asignadas para la determinación de prioridades de manejo del fuego en la Región Costa Sur de Jalisco						
Criterios	Variables			Nivel de calificación		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3			
III. Valor o Daño Potencial	F) Valor ecológico	10. Biodiversidad	10. ANP's,	4-Muy alto-Poligonales de AICAS, RAMSAR, ANPS y Bosque Mesófilo		
			AICAS,	3-Alto-Buffer de 10 km		
			RAMSAR,	2-Medio-Resto de la vegetación forestal		
			Bosque Mesófilo	1-Bajo-el resto de la región.		
				3-Alto-Ecosistema sensible al fuego		
	G) Valor económico	11. Respuesta de los ecosistemas a la presencia del fuego	11. Ecosistemas Sensibles y Ecosistemas adaptados al fuego		2-Medio-Ecosistema adaptado al fuego	
					1-Bajo-Sin vegetación forestal	
				12. Programas de manejo forestal y servicios ambientales		4-Muy alto-Poligonal del Programa de manejo forestal y poligonal de Pago por servicios ambientales
						3-Alto-Buffer de 3 km del límite del polígono
						2-Medio-Buffer de 4 km
	1-Bajo-Todas las demás áreas					

7.4 Análisis del Criterio Riesgo

En este apartado se realizó el análisis específico de las variables del *Criterio Riesgo*.

Las variables analizadas fueron 3: Ocurrencia de incendios forestales, Poblados y Caminos. De las tres variables se hizo el álgebra de mapas resultando el Mapa de Riesgo Final.

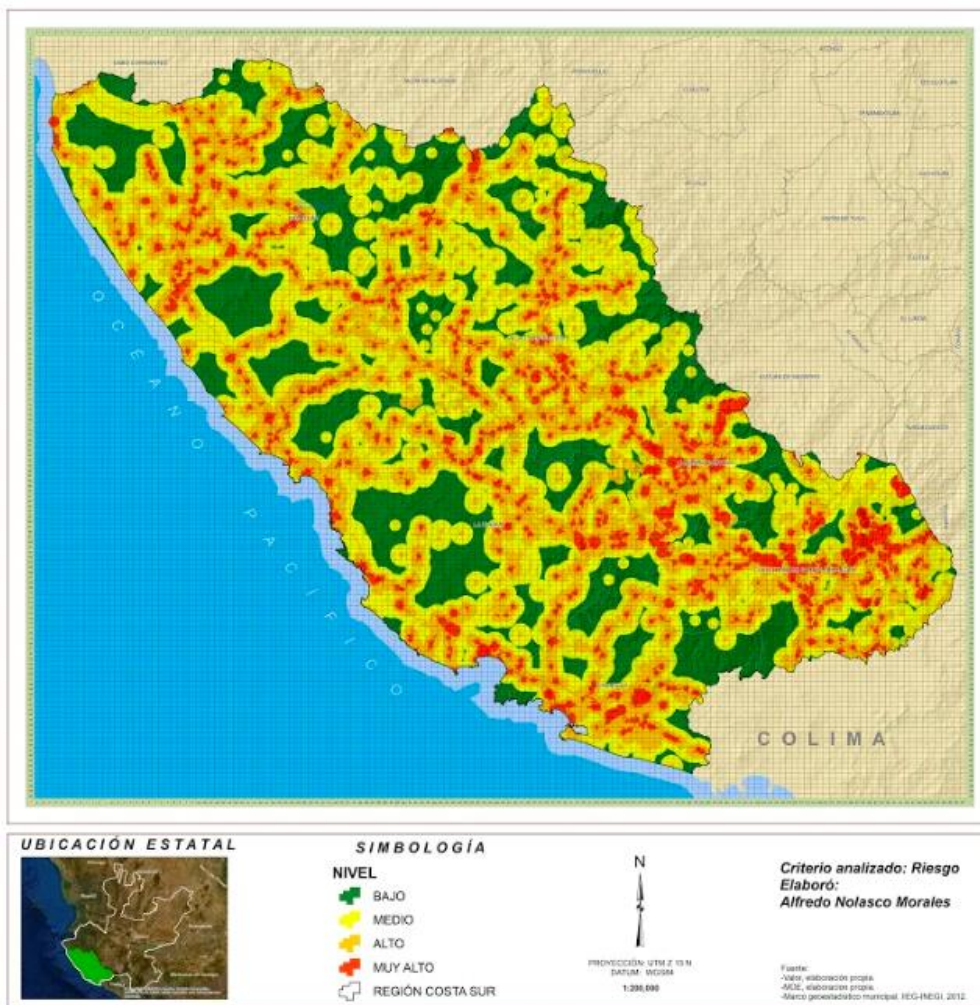


Figura 15 Mapa de RIESGO de incendios forestales de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco.

Las zonas de *riesgo alto* y *muy alto* incluyen aquellas áreas próximas a los poblados y los caminos donde las personas pueden generar potencialmente los incendios forestales. La distribución de poblaciones y los múltiples accesos con que cuentan las personas para transitar generan estos niveles de riesgo en la región.

Existen dos zonas de interés que llaman la atención por la concentración del riesgo alto y muy alto.

La parte central de la Región que va en Dirección Sureste- Noroeste desde Telcruz, Chacala, Cuzalapa (en Cuatitlán de García Barragán), El Chico, Los Tecomates (en Casimiro Castillo) hasta San Miguel, Zapotán y Pabelo (en Villa Purificación).

La otra zona de interés se localiza en el Noroeste de la Región en el Municipio de Tomatlán. Ambas zonas en general concentran una buena parte de los poblados y la población y se encuentran cercanas a los macizos forestales; esto no significa que el resto de las áreas están exentas de riesgo pues la movilización de las personas y sus actividades relacionadas con el fuego son dinámicas, de manera que potencialmente cualquier área forestal donde haya personas de manera permanente o transitoria tiene la posibilidad de ocurrencia de un incendio forestal.

7.5 Análisis del Criterio Peligro

El análisis incluyó la evaluación de 6 variables importantes de la *Gran Triada* (Topografía, Clima/Tiempo Atmosférico y Combustibles).

Topografía: Incluye las subvariables *pendiente* y *exposición*.

Clima/Tiempo Atmosférico: Incluye las subvariables *sequía*, *isoyetas* e *isotermas*.

Combustibles: Se utilizó la subvariable *potencial de combustible disponible*.

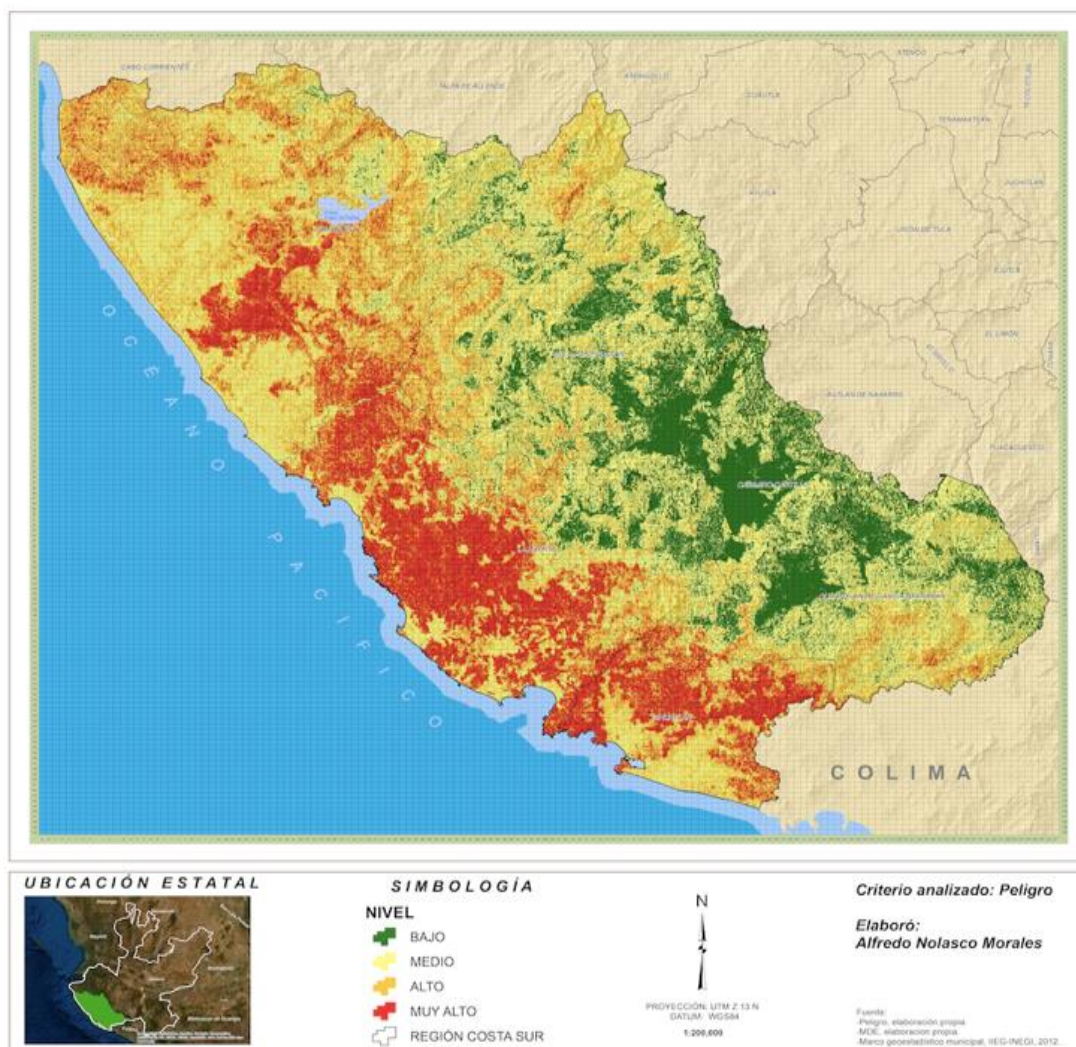


Figura 16 Mapa de PELIGRO de incendios forestales de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco, 2020.

Una vez terminado el análisis individual de las variables y subvariables del *Criterio Peligro*, se procedió a la construcción del Mapa de Peligro de Incendios Forestales de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco.

Del análisis resultó que la franja Costera en los Municipios Cihuatlán, La Huerta y Tomatlán, presentan el potencial de peligro de incendios forestales alto y muy alto.

Destaca en esta zona la acumulación de combustibles que dejó a su paso el huracán *Patricia* y el impacto de las sequías acumuladas en dicha franja, sin dejar de considerar el efecto de mayores temperaturas y menor precipitación comparado con las partes altas de la Región.

Al Norte de la Región, la Zona de Llano Grande, Municipio de Tomatlán, también se destaca por presentar áreas con peligro alto y muy alto. Lo mismo pasa en el sur-sureste en el Municipio de Cuautitlán de García Barragán.

Los valores de peligro medio y bajo ocurren en la Franja Centro-Este de la Región Costa Sur, particularmente en los municipios de Villa Purificación, Casimiro Castillo y el Noreste de Cuautitlán de García Barragán.

7.6 Análisis del Criterio Valor o Daño Potencial

Los valores ecológicos y de biodiversidad son numerosos dentro de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco.

Para este análisis se consideraron las variables del *valor ecológico* (Áreas Naturales Protegidas, AICAS, Sitios RAMSAR, Bosques Mesófilos de Montaña), la *clasificación de los ecosistemas por su respuesta al fuego* (ecosistemas sensibles al fuego y ecosistemas adaptados al fuego) y las variables del *valor económico* (Programas de Manejo Forestal por su potencial de producción de madera y las áreas con pago por servicios ambientales).

En la franja costera, destacan las Áreas de Interés para la Conservación de las Aves (AICAS), los sitios RAMSAR y la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.

En la franja Centro-Este destacan los bosques mesófilos de montaña y una porción de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Un aspecto importante que resultó del análisis es que debido al clima, los suelos y la altitud, la diversidad de ecosistemas forestales es alta en la Costa Sur de Jalisco.

Esta característica se la proporciona el hecho de estar ubicada dentro de la provincia fisiográfica Planicie Costera Suroccidental y la Provincia Sierra Madre del Sur.

La diversidad va desde los manglares en la línea Costera, parte de las selvas bajas y medianas mejor conservadas y más extensas del Pacífico mexicano, además de áreas con vegetación secundaria y bosques de encino y pino así como bosque mesófilo de montaña.

Debido a esta interacción entre las Provincias mencionadas, la Región de la Costa Sur de Jalisco, presenta tanto ecosistemas sensibles al fuego, ecosistemas adaptados al fuego y

ecosistemas influenciados por el fuego (ecosistemas transicionales entre los ecosistemas adaptados al fuego y los ecosistemas sensibles al fuego).

En el mapa que se presenta en la página siguiente y como era de esperarse los valores altos y muy altos del *Daño Potencial* en la región, están concentrados en la Franja Centro-Este y en la Franja Costera debido a la influencia de los valores de biodiversidad.

Desde la perspectiva económica, las áreas con pago por servicios ambientales y las áreas bajo manejo forestal, otorgan a la región la necesidad de protegerlos de los incendios forestales.

Sin duda alguna también, los corredores de vegetación entre las diferentes áreas de interés debido a su biodiversidad, generan un alto valor dentro del análisis.

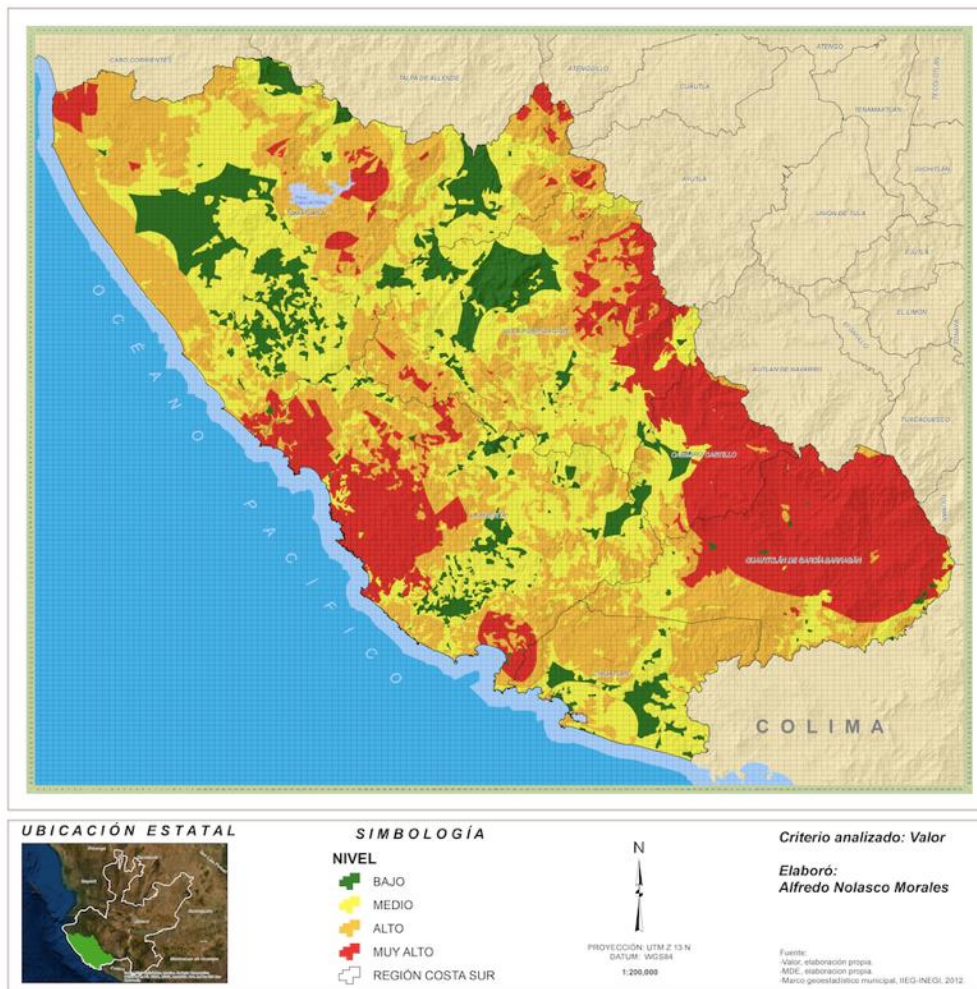


Figura 17 Mapa de VALOR o DAÑO POTENCIAL de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco. 2020.

7.7 Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego

Con los resultados de los *Análisis de Riesgo*, *Análisis de Peligro* y *Análisis de Valor o Daño Potencial*, se determinaron las *Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco*.

El resultado permite conocer las zonas de mayor prioridad para el manejo del fuego y por lo tanto son éstas áreas las que demandarán los mayores esfuerzos y recursos.

El resultado que se presenta en el mapa de *Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego*, muestra un cambio de prioridades con respecto al mapa de *Áreas de Atención Prioritaria de Incendios Forestales 2015*.

Posteriormente se harán los comentarios relacionados con estos cambios.

En las siguientes dos páginas se presentan ambos mapas con el fin de realizar un comparativo visual de los cambios entre el primer ejercicio de priorización en 2015 y el ejercicio de priorización 2020.

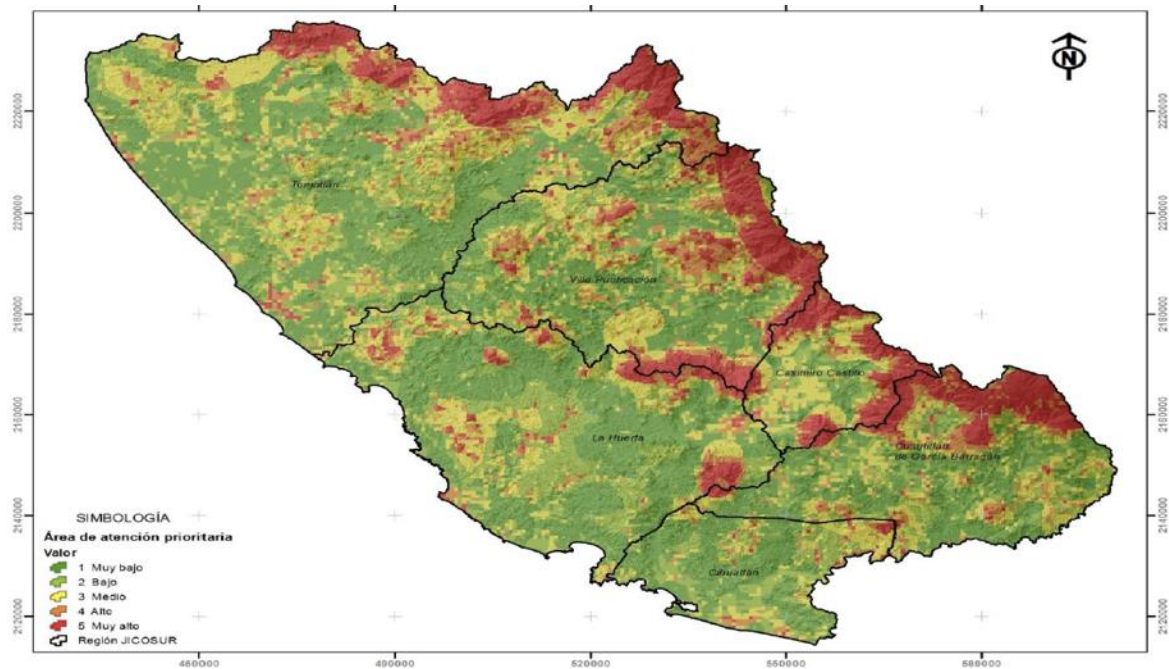


Figura 18 Áreas de Atención Prioritaria de Incendios Forestales de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco. 2015. Fuente: Programa de Manejo del Fuego 2015.

En la imagen destacan como áreas prioritarias los bosques de encino, los bosques mesófilos de montaña y los bosques de encino-pino ubicados en las faldas de la Sierra de Cacoma.

Algunas áreas prioritarias de menor cuantía se distribuyen en mosaico por la parte central de la región y el resto de la superficie tiene niveles de prioridad bajo y medio.

El porcentaje de superficie con prioridad alta y muy alta no superó el 35% de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco en 2015, tal como se aprecia en la tabla siguiente.

Tabla 7 Porcentaje de superficie por prioridad de atención

Porcentaje de Superficie Prioritaria	
Grado	%
Muy Bajo	35.74
Bajo	21.59
Medio	19.91
Alto	10.08
Muy Alto	12.68

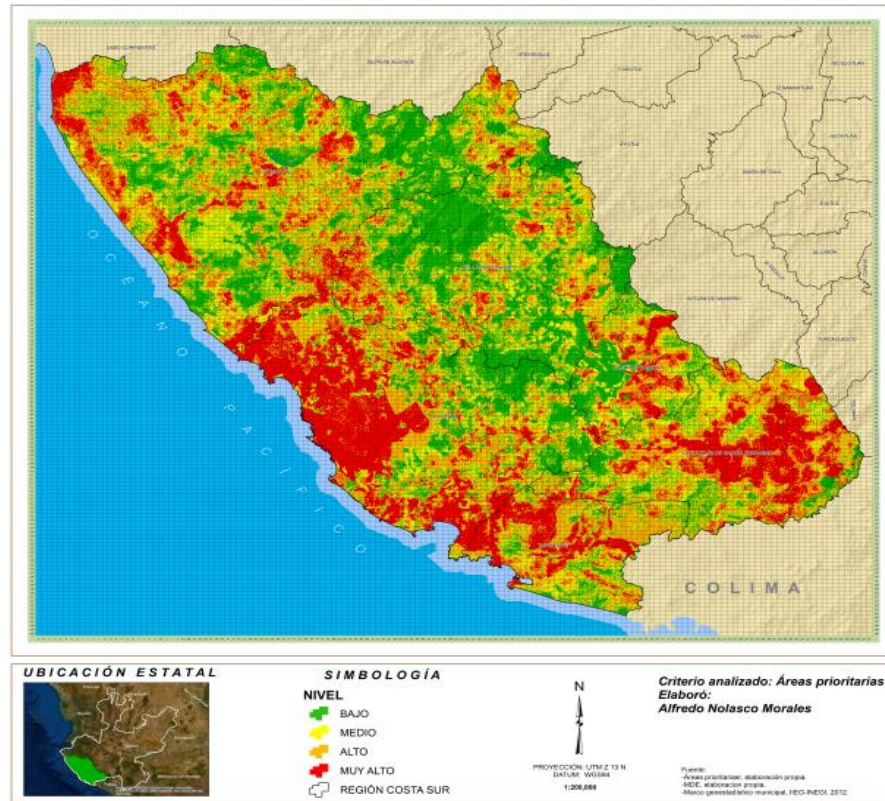


Figura 19 Mapa de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego en la Región Costa Sur del Estado de Jalisco, 2020.

Si bien es cierto que las zonas de prioridad alta determinadas en el análisis de 2015 se mantienen en 2020, también es cierto que se agregaron nuevas áreas:

- ◆ La zona de Chamela-Cuixmala.
- ◆ La zona de La Sierra de Manantlán y el Sur del Municipio de Cuautitlán de García Barragán y Cihuatlán.
- ◆ La línea de costa, una zona al norte, al este y al sur del Municipio de Tomatlán.
- ◆ Puede decirse al analizar el mapa que los Municipios de Cuautitlán de García Barragán, Villa Purificación, Cihuatlán, La Huerta y Tomatlán concentran una parte importante de las áreas prioritarias para el manejo del fuego de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco.

Los resultados son elocuentes, porque existe una alineación entre las variables importantes del riesgo (el agente causal), las de peligro (huracán, sequía, topografía, combustibles) y las de valor (valores de biodiversidad y de valor económico).

La diferencia del mapa de prioridades 2015 con el mapa de prioridades 2020 es precisamente que se agregaron variables al análisis.

El *Criterio de Valor o Daño Potencial* fue una de las adiciones que se hicieron y el impacto del huracán Patricia también fue incorporado.

Tabla 8 Resultados de la Determinación de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego Región Costa Sur de Jalisco

Resultados de la Determinación de Áreas Prioritarias para el Manejo del Fuego en la Región de la Costa Sur de Jalisco. 2020.							
PRIORIDAD	CASIMIRO CASTILLO (HAS)	CIHUATLAN (HAS)	CUAUTITLAN DE G.B. (HAS)	LA HUERTA (HAS)	VILLA PURIFICACIÓN (HAS)	TOMATLAN (HAS)	JICOSUR TOTAL (HAS)
MUY ALTO	10,572	19,376	41,639	75,392	12,623	45,171	204,773
ALTO	13,120	22,621	40,956	45,624	31,115	78,587	232,022
MEDIO	13,509	17,298	34,083	39,768	50,700	99,988	255,347
BAJO	15,569	9,571	18,981	42,425	84,378	102,633	273,556
Total general	52,770	68,866	135,658	203,209	178,816	326,380	965,698
% MUY ALTO Y ALTO con respecto a la superficie total	45	61	61	60	24	38	45
% MEDIO con respecto a la superficie total	26	25	25	20	28	31	26
% BAJO con respecto a la superficie total	30	14	14	21	47	31	28
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

- ✓ El **45%** de la superficie total de la Región Costa Sur de Jalisco tiene una prioridad **MUY ALTA y ALTA para el Manejo del Fuego.**
- ✓ En 2015 el **22.7%** de la superficie de la Región se categorizó como **MUY ALTA y ALTA. En 5 años, esta condición incrementó en un 98%** lo cual se debe a la incorporación de más variables en el análisis pero también a que las condiciones de incendios forestales en la región han variado.
- ✓ Aunque de 2008-2014 a 2015-2019 hubo un **decremento del 5.49%** en el **número de incendios**, el estudio encontró un **aumento del 122%** en la **superficie quemada.**
- ✓ **Esto indica que aunque es importante controlar el origen (Riesgo) del incendio es más**

prioritario controlar la propagación (Peligro) del incendio.

- ✓ En el **corto y mediano plazo**, la **Costa Sur** debe prepararse para enfrentar esta **problemática creciente** generada por **condiciones climáticas adversas y las actividades del agente causal que amenazarán los valores importantes** de la región.

Hasta ahora, el promedio de incendios forestales en la Región Costa Sur es de 65 incendios forestales por año.

El hecho de que del análisis resulte que el 45% del territorio de la Región Costa Sur del Estado de Jalisco tienen prioridad Alta y Muy Alta, no significa que se van a detonar una gran cantidad de incendios forestales que se propagarán y/o afectarán los valores de la región. Lo que nos indican los resultados es que potencialmente la presencia de incendios

forestales en las regiones prioritarias tendrán mayores posibilidades de propagarse y de amenazar los valores de la región.

Lo que indican los resultados también es que de una manera razonable, los tomadores de decisiones de la Región podrían aplicar el concepto de "Protección Adecuada" para hacer frente al problema de incendios forestales.

8. Estrategias y Líneas de Acción

El Objetivo General del PMF está orientado a la reducción del deterioro de los ecosistemas forestales presentes en la Región de la Costa Sur del Estado de Jalisco y a contribuir al cumplimiento de los objetivos de manejo de los recursos naturales..

Para lograr lo anterior, se deben operar alternativas de colaboración, mecanismos de actuación y protocolos y procedimientos, de corto, mediano y largo plazo para enfrentar de una manera proactiva el problema creciente de incendios forestales.

Es necesario continuar la integración de los tomadores de decisiones de los municipios cada vez que cambia la administración, así como a los propietarios de terrenos forestales, los ejidos, las comunidades rurales, los administradores de ANP, los prestadores de servicios técnicos forestales, los titulares de aprovechamientos forestales y aquellos actores que de manera directa o indirecta puedan influir en el cumplimiento de estos objetivos.

Por ello, con base en los resultados obtenidos de la actualización del Programa de Manejo del Fuego se determinó el establecimiento de diversas Estrategias y Líneas de Acción que permitan orientar las decisiones priorizadas de quienes tienen la responsabilidad de implementar el Programa de Manejo del Fuego en la Región Costa Sur de Jalisco. Estas Estrategias y Líneas de Acción se presentan a continuación:

Estrategia 1. Coordinación Institucional

Fortalecer las acciones de coordinación intermunicipal para el manejo del fuego en ecosistemas forestales con el Gobierno del Estado y dependencias de la Administración

Pública Federal, que permitan la realización de acciones encaminadas al manejo del fuego.

Se fortalecerá la coordinación intermunicipal e interinstitucional con las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, mediante grupos de trabajo con los cuales se llevarán a cabo actividades de planeación estratégica, de seguimiento y evaluación del Programa de Manejo del Fuego (PMF).

El Grupo Interinstitucional del PMF de la Región Costa Sur de Jalisco se integra por los Presidentes Municipales de la Región, representantes locales de la CONAFOR, CONANP, PROFEPA, SADER los que actúan de acuerdo con sus atribuciones legales y competencias establecidas por la normatividad.

Línea de acción 1.1 Toma de decisiones efectivas

Establecer mecanismos efectivos entre el Grupo Interinstitucional del PMF de la Región Costa Sur de Jalisco para la toma de decisiones consensuadas para el Manejo del Fuego en la Región.

Fortalecer estos mecanismos de decisiones permitirá la atención de incendios forestales dañinos, actuar con oportunidad y organización durante las emergencias y permitirá realizar acciones específicas de manejo del fuego durante la temporada de sequía y durante el resto del año.

Línea de acción 1.2 Liderazgo Institucional

Se fortalece el liderazgo institucional de la Dirección General de la JICOSUR y se promueve la negociación institucional como mecanismo para integrar a todos los actores de la región y a aquellos actores institucionales externos que tienen la responsabilidad de colaborar de acuerdo con la legislación vigente.

La negociación es permanente y de largo plazo considerando que las posiciones de los tomadores de decisiones son dinámicas a través del tiempo.

Estrategia 2. Corresponsabilidad Social

Fortalecer la colaboración y responsabilidad de los propietarios y poseedores de terrenos agrícolas, pecuarios y forestales ubicados en Áreas Naturales Protegidas (ANP) y fuera de ellas, en las acciones de prevención, detección, combate de incendios forestales y manejo tecnificado de combustibles forestales, de conformidad a las competencias establecidas en la normatividad vigente es una prioridad.

Línea de acción 2.1 Participación comunitaria

Considerar el fuego como un proceso y disturbio natural, prevenir y reducir los daños ocasionados por los incendios forestales a los ecosistemas y promover la participación de los propietarios y poseedores de los terrenos forestales, agrícolas, pecuarios como potenciales originadores de incendios forestales. Trabajar con ellos y favorecer su inclusión generará una oportunidad de colaboración efectiva de las comunidades rurales.

Línea de acción 2.2 Planeación del manejo comunitario del fuego

Elaborar Planes de Manejo del Fuego Comunitarios (PMFC) estructurados de conformidad a las prioridades locales en materia de manejo del fuego y tomando en consideración las Estrategias del Programa de Manejo del Fuego para la Región Costa Sur de Jalisco.

Documentar las lecciones aprendidas y promoverlas dentro y fuera de la región como ejemplo de proyectos de impacto.

Línea de acción 2.3 Orientación y convencimiento de actores profesionales

La negociación y convencimiento de actores potenciales es una prioridad para lograr su participación en la atención del problema.

Los actores proactivos y con liderazgo contribuyen con su conocimiento y su actuación en las reuniones de trabajo, en los tiempos de emergencia y en el impulso de acciones de manejo del fuego en campo.

Estrategia 3. El manejo del fuego agropecuario en zonas de interfaz

Establecer acciones de coordinación para el manejo del fuego en los ecosistemas forestales y terrenos agropecuarios en áreas de interfaz agrícola forestal, de conformidad con el Programa de Manejo del Fuego de la Región Costa Sur.

Realizar una evaluación de los incendios forestales de quemas agropecuarias escapadas y su distribución espacial permitirá mejorar el proceso de atención de las zonas prioritarias cada año.

Línea de acción 3.1 Acciones coordinadas para el manejo del fuego agropecuario

Diseñar y operar, en coordinación con la SADER, la SEMADET, y otras dependencias que contribuyan a implementar las acciones de manejo del fuego agropecuario en la interfaz agrícola-forestal con la participación de los municipios.

Estrategia 4. Fortalecer la planeación de manejo del fuego Regional y a nivel municipal

Elaborar e implementar Programas Municipales de Manejo del Fuego fortaleciendo las capacidades de los municipios para la planeación, prevención, detección, combate y control de incendios

forestales dañinos e impulsar acciones de manejo del fuego como reducción de combustibles y programas comunitarios de manejo del fuego.

Línea de acción 4.1 Brigadas Municipales

Integrar brigadas municipales, las cuales se formarán y capacitarán en función de lo señalado en la LGDFS, en base al catálogo de cursos de la Comisión Nacional Forestal y del Estado de Jalisco. Las brigadas municipales contribuirán a fortalecer la capacidad de respuesta a los incendios forestales en la Región Costa Sur.

Línea de acción 4.2 Profesionalización del personal.

El Programa de Capacitación para los Combatientes se llevará a cabo a través de los municipios con el apoyo de la JICOSUR, fortaleciendo las capacidades de combatientes y técnicos de los productores forestales, prestadores de servicios técnicos, ONG's, entre otros.

Se fortalecerán las capacidades técnicas del personal y se focalizará el desarrollo de capacidades profesionales en los temas de manejo del fuego y liderazgo.

Con personal profesionalizado será posible integrar equipos regionales de Manejo de Incidentes para la atención de incendios forestales de gran magnitud y para realizar quemas prescritas como alternativa para la reducción de combustibles en zonas prioritarias.

Línea de Acción 4.3 Planificación Regional

Mantener el proceso de registro de información confiable de manejo del fuego a través del tiempo para actualizar los

Programas de Manejo del Fuego Regional y Municipales.

Registrar lecciones aprendidas y formar y difundirlas de manera permanente. Se requiere que los tomadores de decisiones trabajen de manera continua a través del tiempo para la mejora del Programa de Manejo del Fuego, independientemente de los recursos financieros, humanos y materiales disponibles.

Estrategia 5 Prevención física, cultural y legal

Promover acciones de prevención cultural, legal y física, para prevenir incendios forestales a nivel predial, municipal y regional, en coordinación con las instancias responsables a través de procesos estandarizados, de manera que permitan el involucramiento de entidades de los tres órdenes de gobierno, a través de metodologías determinadas.

Línea de acción 5.1 Manejo de combustibles

Disminuir el porcentaje de incendios dañinos en zonas de alta concentración de combustibles. Esta línea de acción requerirá la evaluación de zonas prioritarias de manejo, la participación de dueños y poseedores, la participación de técnicos calificados y la implementación de alternativas para la reducción de combustibles.

Línea de acción 5.2 Prevención legal

Promover que todo aquel incendio forestal que se convierta en prioritario debido a la magnitud, daño que provoque o por su impacto social sea registrado y se levante el polígono del terreno forestal incendiado, se evalúen los efectos del incendio y se formule la querrela correspondiente ante las autoridades competentes.

El cumplimiento y aplicación de la ley para aquella persona que provoca incendios forestales y con su actitud atenta contra el patrimonio de la región debe ser una norma para la JICOSUR.

La prevención legal también incluirá acciones de divulgación y educación de las personas de la región sobre las infracciones y delitos por provocar o negarse a combatir incendios forestales por quien tiene la obligación de hacerlo.

Línea de acción 5.3 Prevención cultural

La JICOSUR con sus socios promoverán de manera permanente, continua y de largo plazo campañas de educación con mensajes congruentes para el público urbano y rural, con énfasis en el agente causal, a fin de lograr una población más colaborativa y participativa.

9. RECOMENDACIONES FINALES

Los resultados del presente proceso de revisión y actualización del Programa de Manejo del Fuego de la Región Costa Sur de Jalisco, pueden apoyar a los tomadores de decisiones para encauzar los recursos humanos, materiales y financieros en materia de manejo del fuego, en el corto, mediano y largo plazo.

9.1 Recomendaciones generales

9.1.1 Próxima evaluación de áreas prioritarias. Se sugiere que se haga una evaluación de áreas prioritarias nuevamente dentro de 5 años, tiempo suficiente para operar las de 2020 e ir observando y registrando los resultados para hacer los ajustes pertinentes en el 2024-2025.

9.1.2 Actualización del Programa de Manejo del Fuego. Conforme haya nueva información, nuevos datos y mejores lecciones aprendidas, se sugiere tener un nuevo programa o una actualización en el 2025.

9.1.3 Uso del instrumento Áreas Prioritarias. Se recomienda tanto a los tomadores de decisiones como a los técnicos operativos utilizar las Áreas Prioritarias como herramienta para decidir la inversión, el establecimiento de infraestructura, equipamiento, capacitación y entrenamiento, acciones de prevención cultural y física, distribución de recursos humanos, materiales y financieros con el fin de optimizar los recursos limitados disponibles en cada temporada de incendios forestales.

9.1.4. Protección absoluta vs protección adecuada. Estos conceptos son el fundamento del *Método para la Determinación de Áreas Prioritarias* y consiste en lo siguiente (Knockaert, et al, 1991, citado por Nolasco, 1993):

Protección absoluta.- Un Programa de Manejo del Fuego que intente la protección total de una región aunque teóricamente es concebible, en la práctica no es posible aplicarlo. Son tres las razones por las cuales la protección absoluta es imposible: a) Desde el punto de vista económico es improcedente porque requeriría un nivel de inversión muy alto que sobrepasaría la disponibilidad de presupuesto en una institución; b) Los recursos disponibles para el manejo del fuego siempre son limitados, de modo que no existe institución que por sí sola pueda sufragar los costos del manejo del fuego, particularmente los costos de las emergencias y c) El manejo del fuego tiene su fundamento en el rol ecológico del fuego en los ecosistemas, por lo que no cualquier incendio debe apagarse de inmediato y no cualquier incendio debe manejarse ecológicamente (todo depende del objetivo de manejo de los recursos naturales donde ocurra el incidente).

Protección Adecuada.- Se entiende como el nivel de intensidad de las actividades de manejo del fuego operadas dentro de costos y pérdidas aceptables pero que aseguren el cumplimiento de los objetivos de manejo de los recursos naturales que se intentan proteger y gestionar.

Se recomienda a los tomadores de decisiones permanentemente evaluar y priorizar la distribución de recursos y las acciones de manejo del fuego en la Región Costa Sur del Estado de Jalisco, teniendo en perspectiva siempre el concepto de protección adecuada y las áreas prioritarias para el manejo del fuego en la Región.

9.1.5 Estadística e información. Con propósitos de planeación estratégica futura, se sugiere establecer una base de datos única para el manejo de la información de incendios forestales. Esta base de datos podría manejarse interinstitucionalmente, para evitar

incongruencias y que ésta sea precisa y confiable. Se recomienda llevar un registro de polígonos de terrenos forestales incendiados en la Región que permitan reconstruir la historia de los incendios y afinar las operaciones futuras con el agente causal.

9.1.6 Subregionalización.- Considerando el concepto de protección adecuada, citado anteriormente, se recomienda a los tomadores de decisiones y a los operadores técnicos del Programa de Manejo del Fuego, subregionalizar la Región de la Costa Sur del Estado de Jalisco tomando en cuenta las áreas prioritarias. Esto permitirá un manejo eficiente de los recursos y mejorará los procesos de manejo del fuego.

9.1.7 Distribución de recursos financieros, humanos y materiales. Ver recomendaciones 9.1.3 y 9.1.6, las cuales son complementarias.

9.2 Recomendaciones específicas

Las recomendaciones específicas está orientadas hacia los técnicos operativos que aplican el Programa de Manejo del Fuego y algunas de ellas son válidas para los tomadores de decisiones que asignan los recursos para las acciones anuales del programa.

9.2.1 Aplicación de acciones de prevención cultural. Se sugiere realizar un censo general de comunidades rurales y afluencia de personas en las áreas prioritarias alta y muy alta. En éstas deben aplicarse las acciones de prevención y disuasión del agente causal para obtener su colaboración. Se recomienda conocer fehacientemente el agente causal (quema agropecuaria, quema en derecho de vía, fumador u otro) a fin de orientar los mensajes de prevención.

En el resto de las áreas de prioridad media las acciones de prevención son necesarias también aunque con menor intensidad.

9.2.2 Acciones de prevención física. Se recomienda realizar acciones de manejo de combustibles con quemas prescritas en ecosistemas adaptados al fuego. Es importante que los técnicos conozcan con detalle la ubicación de los ecosistemas adaptados y el potencial de usar quemas prescritas como posibilidad de manejo. Los registros y estudio de los efectos tanto de las quemas prescritas como de los incendios forestales en estos ecosistemas son de gran utilidad en el proceso de manejo adaptativo.

No se recomiendan quemas prescritas en ecosistemas sensibles al fuego; aunque podrían intentarse en las zonas de interfaz agropecuario-forestal.

9.2.3 Acciones de detección. El instrumento áreas prioritarias puede utilizarse como orientador de decisiones para realizar la detección de incendios forestales. Si se usa el sistema de detección aérea, la detección terrestre fija, la detección terrestre móvil, la detección satelital o una combinación de sistemas, debe privilegiarse que el sistema cubra las áreas prioritarias en primer lugar, sin menoscabo de que los manejadores estén pendientes de lo que sucede en las áreas de menor prioridad.

9.2.4 Acciones para el equipamiento.- Conforme se disponga de los recursos humanos, materiales y financieros, se debe privilegiar cubrir y apoyar con ellos el manejo del fuego de las áreas prioritarias altas y muy altas. No significa que el resto de las áreas no reciban atención. Entre los recursos y las acciones importantes se encuentran:

- ◆ Distribución de las brigadas de supresión de incendios forestales.

- ◆ Distribución del equipo de protección personal, herramientas manuales y equipo menor.
- ◆ Distribución de equipo mayor (helicópteros, avionetas de detección o maquinaria pesada)
- ◆ Distribución de vehículos y carros motobomba.
- ◆ Distribución e instalación del equipo de radiocomunicación tales como radios portátiles, radios base, radios móviles y repetidores.
- ◆ Establecimiento del Centro de Operaciones de la Región Costa Sur en lo inmediato y uno o dos subcentros en el futuro.
- ◆ Establecimiento de campamentos.
- ◆ Establecimiento de Helipistas y Helipuertos.
- ◆ Establecimiento de estaciones meteorológicas fijas o portátiles.

9.2.5 Profesionalización de brigadas. Dados los valores altos de los recursos naturales a proteger, se recomienda establecer un programa de profesionalización de brigadas de combatientes y técnicos operativos de incendios forestales de corto, mediano y largo plazo para la región. Esto permitirá fortalecer la capacidad de respuesta a los incendios forestales no deseados.

9.2.6 Acciones de respuesta diferenciada a los incendios forestales dañinos y benéficos. El manejo de fuego considera que los incendios forestales dañinos deben tener un ataque inicial agresivo, mientras que los incendios forestales benéficos (particularmente en ecosistemas adaptados al fuego) podrían ser manejados. Se sugiere que el manejador de incendios de la región al despachar los recursos de supresión considere la respuesta del ecosistema a la presencia del fuego. Ecosistemas sensibles al fuego son prioritarios cuando son afectados por un

incendio forestal aun cuando éste sea de baja intensidad.

9.2.7 Manejo Comunitario del Fuego. Considerando las áreas de *alta y muy alta prioridad* se recomienda impulsar proyectos piloto de *Manejo Comunitario del Fuego* en ejidos que presenten condiciones colaborativas y de aprendizaje proactivo para fortalecer el concepto. De preferencia que sean comunidades rurales con agricultura, ganadería y bosques, donde sea factible dar a conocer el concepto y fortalecerlo como proyectos piloto para la Región.

9.2.8 Monitoreo y Evaluación del Programa de Manejo del Fuego. Se sugiere a los técnicos operativos registrar información entre el 2020 y el 2024 para que en la actualización del Programa de Manejo del Fuego puedan evaluarse las Estrategias y las Líneas de Acción. Esto permitirá eliminar, fortalecer o adicionar nuevas Estrategias y nuevas Líneas de Acción en la propuesta del nuevo Programa de Manejo del Fuego.

9.2.9 Transversalidad del Programa de Manejo del Fuego. Los objetivos del Programa de Manejo de los Recursos Naturales de la Región Costa Sur de Jalisco, gobiernan los objetivos del Programa de Manejo del Fuego y de otros programas. En el caso particular del Programa de Manejo del Fuego, se recomienda que los técnicos operativos durante sus decisiones privilegien la contribución del Programa de Manejo del Fuego a la consecución de los objetivos de manejo de los recursos naturales de la Región.

9.2.10 Decisiones con base en la mejor información disponible. Los cambios y el fortalecimiento del Manejo del Fuego en la Región deben basarse en la mejor información disponible. Este es uno de los fundamentos del manejo adaptativo. Se sugiere hacer quemas prescritas y monitorear

los efectos; tomar decisiones con base en las áreas prioritarias y evaluar el impacto real; evaluar con mayor detalle las áreas afectadas por el huracán Patricia y verificar con el supuesto del proceso de planeación; manejar incendios de baja intensidad en ecosistemas adaptados al fuego, particularmente en las etapas tempranas de la temporada y evaluar los efectos. El registro de los resultados pero sobre todo de las lecciones aprendidas y los impactos de las decisiones moldearán el aprendizaje institucional para el manejo del fuego en la Región.

Se deben privilegiar proyectos de investigación básica y aplicada sobre ecología del fuego, efectos del fuego, combustibles, quemas prescritas, aspectos sociales y fuego, hábitat y fuego, biodiversidad y fuego, etc., cuyos resultados permitan la mejora del conocimiento del factor ecológico fuego y la mejora de la planeación y las operaciones futuras.

Se recomienda a tomadores de decisiones y técnicos de la JICOSUR mantener y

actualizar documentos, reportes técnicos y resultados de investigación sobre el manejo del fuego internacional, nacional o regional que les permita orientar sus decisiones y su actuación. Actualmente existen documentos científicos generados en México que si se utilizan serán de gran apoyo para la toma de decisiones.

9.2.11 Alineación del Programa de Manejo del Fuego de la Región Costa Sur con otros Programas de Manejo del Fuego adyacentes a la Región. El aprendizaje no solo está en lo que los técnicos locales realizan en su región. También está en otras regiones a cargo de otras Juntas Intermunicipales. El intercambio de experiencias y lecciones aprendidas anualmente, permitirá a los técnicos continuar el aprendizaje y la formación para el futuro. Se recomienda impulsar talleres de lecciones aprendidas que contribuyan a la mejora continua del conocimiento y las capacidades técnicas.

10. Bibliografía

Knockaert P. H., Rivera R. J, Nolasco M. A., Solares I. A., Tejeda G. C. y Meléndez V. J.L. 1991. Prevención y control de incendios forestales en la zona norte del Estado de Quintana Roo. Convenio FAO_SARH Proyecto PCT FAO/MEX/0054(A). Cancún, Quintana Roo, México. 139 pp.

Flores G.J.G; Benavides S. J.D; Leal A.H.J; Vega M.D.G; Valdez R.C.; Casillas D., U.D. 2016. Descripción de variables para definición de Peligro de Incendios Forestales en México Núm.3. INIFAP-CIRPAC, Campo Experimental Centro- Altos de Jalisco, México.58 p.

Flores G., J.G.; Benavides S., J.D.; Vega M., D.; Leal A., H.J.; Núñez G., E.L.; Casillas D., U. 2016. Descripción de variables para definición de Prioridad de incendios forestales en México. Libro Técnico. Núm. 1. INIFAP-CIRPAC. Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, México. 63 p.

Flores G., J.G.; Benavides S., J.D.; Valdez R., C.; Vega M., D.; Casillas D., U. 2016. Descripción de variables para definición de riesgo de incendios forestales en México. Folleto Técnico. Núm. 1. INIFAP-CIRPAC. Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, México. 61 p.

ITEJ, 2013, ODIN – Un enfoque inteligente para la detección, clasificación y notificación de incendios forestales, Jalisco, Territorio y Problemas del Desarrollo.

ITEJ, 2012. Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco.

Jardel-Peláez, E. J., J. M. Frausto-Leyva, D. Pérez-Salicrup, E. Alvarado, J. E. Morfín-Ríos, R. Landa y P. Llamas-Casillas. 2010. Prioridades de Investigación en Manejo de Fuego en México. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México, D.F., México. 41 p.

Sánchez .Pillot Gutiérrez D., Campos Muñoz, J.M., del Toro Madrueño J.J. ODIN: Un Sistema Inteligente para la Detección, Clasificación y Notificación de Incendios Forestales en el Estado de Jalisco. Jalisco Territorio y Problemas del Desarrollo, Instituto Territorial del Estado de Jalisco Zapopan Jal, México. 177 p

Centro Nacional del Manejo del Fuego CONAFOR, 2019. Reporte semanal de incendios forestales. Del 01 de enero al 26 de diciembre del 2019.

DOCUMENTOS EN LÍNEA

Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco, ITEJ, 2012.
<https://datos.jalisco.gob.mx/dataset/atlas-de-caminos-y-carreteras-del-estado-de-jalisco-camino>

Plan de desarrollo de la región Costa Sur colección planes y programas 2015 – 2025.
<http://seplan.app.jalisco.gob.mx/biblioteca>

Estudio con recomendación de Política Pública para la implementación de Agendas regionales de innovación y desarrollo tecnológico de Jalisco. <http://iditpyme.cucea.udg.mx/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET). 2017. La Biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. CONABIO, México. <http://www.conabio.gob.mx>

Plan Regional de Desarrollo Jalisco 2030 región 08 Costa Sur. Segunda edición.
<http://www.jicosur.org.mx/sites/default/files/>

PÁGINAS DE INTERNET

<https://www.jalisco.gob.mx/es/regiones/region-costa-sur>

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/regionalizacion.html>

Programa de Inversión JICOSUR, Iniciativa de Reducción de Emisiones de México (IRE)

<https://www.jalisco.gob.mx/es/regiones/region-costa-sur>

INFORMACIÓN TÉCNICA CARTOGRAFÍA DE PELIGRO:

ISOTERMAS:

Fuente: Modelo nacional de Isotermas. CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Riesgos y Desastres, 2017.

Escala: la escala de la cartografía temática de PELIGRO, se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

ISOYETAS:

Fuente: Modelo nacional de Isoyetas. CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Riesgos y Desastres, 2017.

Escala: la escala de la cartografía temática de PELIGRO, se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

TOPOGRAFÍA-PENDIENTES:

Fuente: Modelo Digital de Elevación Continuo de México, MDE, 2018 escala 1:250,000 de INEGI, el modelo de Pendiente fue procesado en un SIG, de software libre.

<https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>

El Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, cuya ubicación geográfica se encuentra definida por coordenadas(X, Y) a las que se le integran valores que representan las elevaciones (Z). Los puntos se encuentran espaciados y distribuidos de modo regular.

Escala: la escala de la cartografía temática se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

POTENCIAL DE COMBUSTIBLE:

Fuente: La fuente para generar la cartografía temática proviene de CONAFOR, Proyecto: "Caracterización y clasificación de combustibles para generar y validar modelos de combustibles forestales para México" CONAFOR-CONACyT 2014- CO2-251694

Escala: la escala de la cartografía temática se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI, INEGI

Fuente: Uso de suelo y vegetación de INEGI, SERIE VI, escala 1:250,000, 2014.

<https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>

Escala: la escala de la cartografía temática se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

SEQUÍA:

Fuente: Monitor de sequía de México, CONAGUA. Fechas 2003-2019.

Para la elaboración de la cartografía de SEQUÍA se consultó la información vectorial histórica de ÍNDICES DE SEQUÍA de CONAGUA, 2020, encontrando CLASIFICACIONES de tipo SEQUÍA de tipo Anormalmente Seco, (D0) a Sequía Extrema (D3) y efectos de CANÍCULA, para generar un modelo de zonificación del acumulado de SEQUÍA dentro de la región, se procedió a un álgebra de mapas con SIG, el cual consistió en una suma cada tipo CLASIFICACIONES encontradas,

obteniendo como resultado una delimitación estandarizada del comportamiento de SEQUIA de los último 15 años.

<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico/>

Escala: la escala de la cartografía temática se propone a 1: 200, 000, ya que, por las dimensiones superficiales de la región en cuestión, dicha escala genera una mejor interpretación de la información y se logra describir los rasgos temáticos en su totalidad.

INFORMACIÓN TÉCNICA CARTOGRAFÍA DE RIESGO:

OCURRENCIA GEOGRÁFICA

Fuente:

Registro histórico 2015-2019, CONAFOR-SEMADET, 2020

Metodología: A través de un postproceso de tipo UNION en SIG, se fusionaron las capas vectoriales de tipo polígono tomando en cuenta el total de los eventos de las fechas antes mencionadas.

MAPA DE CAMINOS/DENSIDAD DE CAMINOS CON LA CAPA FORESTAL:

Fuente:

Vegetación SERIE VI de INEGI. Atlas de caminos y carreteras del IIEG, 2020.

Metodología: Para determinar la proximidad de caminos rurales y carreteras estatales y federales, se empleó la herramienta BUFFER del SIG, siguiendo los criterios de ponderación que maneja CONAFOR para estimar el grado de riesgo.

https://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/500k_viewposter2019.pdf

MAPA AGENTE CAUSAL:

Fuente:

Conglomerado histórico de incendios forestales 2015-2019, CONAFOR-SEMADET.

METODOLOGÍA: Para representar la cartografía temática y las superficies por tipo de agente casual, se generó una depuración por tipo de agente para los 5 años analizados.

ZONAS PRIORITARIAS:

Descripción de variables para definición de prioridad de incendios forestales en México. Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. 2016. pag. 90-92.

Metodología SIG:

$ZP: P+R+V=ZP$

Donde **ZP** corresponde a las zonas prioritarias de atención contra incendios forestales. **P**, es la probabilidad de que un incendio forestal se propague. **R**, probabilidad de que se produzca un

incendio. V, Este criterio, se enfoca en el estudio de las características ecológicas, sociales, culturales y económicas que confieren una importancia relevante a un sitio determinado, y que se verían afectadas por la presencia de un incendio forestal (Nolasco, 1993).