

NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SANDRA DENISSE HERRERA FLORES, Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y WOLFGANG RODOLFO GONZALEZ MUÑOZ, Coordinador General Jurídico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 32 bis fracciones I, IV, XXXIX y XLI y 35 fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracción IX, 13 fracción XIV, 15 fracción XI, 16 fracción VIII, 22 fracción XX, 24 fracción II, 35 fracción VI, 55 fracción IX, 62 fracción XII, 122, 123, 124, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 159 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 38 fracción II, 40 fracciones I y X, 46, 47 fracciones III y IV y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33, 34, y 40, del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1 y 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2 fracción XIII y 15 fracción XXX del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de marzo de 1999, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana-015-SEMARNAP/SAGAR-1997, Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, establece en el párrafo cuarto de su artículo 51, que las normas oficiales mexicanas deberán ser revisadas cada cinco años a partir de la fecha de su entrada en vigor, por lo que el año de 2004 se tomó la decisión de modificar la NOM 015 y se mandó inscribir en el Programa Nacional de Normalización de 2005.

Que de la revisión tanto jurídica como técnica a la que fue sometida la Norma Oficial Mexicana en comento, por parte de la Unidad Administrativa competente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y recabados los antecedentes de su seguimiento y aplicación se encontró por una parte, que la referida NOM contiene algunas deficiencias que limitan su aplicación, por lo que se propuso su modificación y la integración en la misma del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad, en términos del artículo 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que con fecha 25 de febrero de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual aboga la Ley Forestal publicada en el referido Organismo Informativo el 22 de diciembre de 1992, con sus posteriores reformas, y se derogan todas las disposiciones que se opongan o contravengan a la referida Ley.

Que esta nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción ordenación, el cultivo, el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales, del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal, corresponden a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G Constitucional, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable; por lo que de igual forma se consideró procedente que la referida NOM se adecuara a la nueva legislación.

Que de acuerdo con la distribución de competencias que establece la referida Ley, le corresponde entre otras facultades a los Estados y al Distrito Federal regular el uso del fuego en las tareas relacionadas con las actividades agropecuarias o de otra índole, que pudieran afectar los ecosistemas forestales, así como llevar a cabo las acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales en congruencia con el programa nacional respectivo, en los términos que establezcan las legislaciones locales.

Que de conformidad con el artículo 15 fracción XI de la Ley en cita, le corresponde a los Gobiernos de los Municipios participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales en coordinación con los gobiernos federal y estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil.

Que de acuerdo con el artículo 122 de la referida Ley, se determina que la Secretaría dictará las normas oficiales mexicanas que deberán regir en la prevención, combate y control de incendios forestales, así como los métodos y formas de uso del fuego en los terrenos forestales y agropecuarios colindantes, cuestión esta última que es materia de la presente norma.

Que según lo establecido en el artículo 123 de la multicitada Ley, la Comisión Nacional Forestal coordinará las acciones de prevención, combate y control especializado de incendios forestales y promoverá la asistencia de las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas y de los municipios en los términos de la distribución de competencias y de los acuerdos o convenios que para tal efecto se celebren.

Asimismo, determina que la Autoridad municipal deberá atender el combate y control de incendios; y en el caso de que los mismos superen su capacidad operativa de respuesta, acudirá a la instancia estatal. Si ésta resultase insuficiente, se procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas y procedimientos respectivos. El Servicio Nacional Forestal definirá los mecanismos de coordinación pertinentes con el Sistema Nacional de Protección Civil.

Que para el adecuado cumplimiento de las facultades que la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable determina para los tres niveles de gobierno, es necesario que la federación establezca, conjuntamente con las entidades federativas y los municipios, un Programa Permanente de Desarrollo de Capacidades de mediano plazo con el fin de que estos últimos regulen el uso del fuego y cumplan con las acciones de protección contra incendios forestales correspondientes.

Que de acuerdo con los datos históricos del periodo 1970-2005 que maneja la Comisión Nacional Forestal, existen varias causas que originan los incendios forestales, entre las cuales están las siguientes: A) Naturales: rayos y erupción de volcanes. B) Accidentes: automovilísticos, ferroviarios y aéreos, ruptura de líneas eléctricas; C) Negligencias originadas por: quemas agropecuarias, fogatas de excursionistas, fumadores, quemas de basura, uso del fuego en otras actividades productivas dentro de las áreas forestales; D) Intencionales: Conflicto entre personas o comunidades, talas ilegales, litigios; E) Desconocidas: aquellas que no pueden clasificarse dentro de las anteriores.

Que con base en el promedio anual del periodo 1998 a 2005, las causas que con más frecuencia dan origen a los incendios forestales son: 1.- Actividades agropecuarias 44%, 2.- Intencional 19%, 3.- Fogatas 12 %, 4.- Fumadores 11%, 5.- Otras causas (rayos, trenes, líneas eléctricas, cultivos ilícitos, basureros) 8%, 6.- Actividades forestales 3%, 7.- Derecho de vía 2%, y 8.- Otras actividades productivas 1%.

Que como se puede apreciar en el considerando anterior, un alto porcentaje de los incendios forestales tienen su origen en el desarrollo de actividades agropecuarias, considerando que el uso del fuego como herramienta para la producción, tiene una larga tradición cultural que no es privativa de nuestro país, pero que por la dinámica económica y social actuales, se ha visto alterada en sus formas de uso tradicionales por lo que es necesario atenuar o disminuir ese riesgo y establecer como medida preventiva los métodos de uso del fuego que se utilice en los terrenos agropecuarios que colinden con terrenos forestales.

Que de acuerdo con evaluaciones preliminares de la Iniciativa Global para el manejo del fuego, de los 146 millones de hectáreas de bosques mexicanos, aproximadamente 77 millones de hectáreas corresponden a ecosistemas adaptados al fuego, mientras que 56 millones de hectáreas corresponden a ecosistemas sensibles al fuego; el resto de la superficie está cubierta por ecosistemas independientes del fuego.

Que tomando en consideración la adaptación/sensibilidad/independencia de los ecosistemas al fuego, es necesario que los métodos de uso del fuego, además de incorporar el manejo de combustibles para la reducción de los incendios forestales, consideren, también, el papel ecológico y los efectos del fuego en los mismos.

Que las acciones preventivas que se deben considerar en el uso del fuego en terrenos forestales son el conjunto de medidas, acciones, reglas o trabajos que deben de realizar los involucrados en el cumplimiento de la presente Norma para reducir o evitar que se produzcan los incendios forestales, a fin de proteger a los ecosistemas y las poblaciones humanas que en ellos habitan.

Que las acciones que se establecen en la presente NOM corresponden a actividades de prevención física y manejo para reducir acumulación y modificar la condición de los combustibles que resulten en un mejor manejo del fuego en los ecosistemas forestales y en la reducción del peligro de incendios forestales.

Que entre las acciones de prevención física de los incendios forestales, contamos la apertura de brechas corta fuego, líneas negras, podas, chaponeo, aclareos y quemas, entre otras; cuyo objeto es la eliminación total o parcial del material combustible, así como el de romper su continuidad horizontal y vertical, evitando con ello la rápida propagación del fuego de las áreas agropecuarias a las forestales y los efectos dañinos a los ecosistemas forestales, y los pobladores en áreas rurales y urbanas.

Que según lo dispuesto por la fracción XII del artículo 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación debe de participar junto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la conservación de los suelos agrícolas, pastizales y bosques, y aplicar las técnicas y procedimientos conducentes.

Que en cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 47 fracción I y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización con fecha 13 de julio de 2007 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, con carácter de proyecto de modificación la presente Norma Oficial Mexicana bajo la denominación de Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-1997, Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales, para quedar como Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de los métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos agropecuarios, con el fin de que los interesados, en un plazo de 60 días naturales, posteriores a la fecha de publicación presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Que durante el plazo mencionado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación de Impacto Regulatorio estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes citado.

Que durante el plazo establecido en el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de modificación a la Norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, realizándose las modificaciones procedentes al proyecto, las cuales fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación de conformidad a lo establecido en el artículo 47 fracción III del ordenamiento legal citado.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, aprobó la presente Norma Oficial Mexicana en su sesión celebrada el día 13 de marzo de 2008.

Por lo expuesto y fundado he tenido a bien expedir la siguiente Modificación a la: Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-1997, Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

Para quedar como:

NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS METODOS DE USO DEL FUEGO EN LOS TERRENOS FORESTALES Y EN LOS TERRENOS DE USO AGROPECUARIO

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Disposiciones para el uso del fuego
5. Especificaciones para el uso del fuego
6. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad.
7. Observancia de la Norma
8. Bibliografía
9. Transitorios
10. Anexo Técnico

1. Objetivo y campo de aplicación

La presente Norma tiene por objeto establecer:

Las especificaciones técnicas de los Métodos de Uso del Fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, con el propósito de prevenir y disminuir los incendios forestales.

Esta Norma es de observancia general y obligatoria en todo el territorio nacional para los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y colindantes, para quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como para los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos, para los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas y para los propietarios de terrenos de uso agropecuario que pretendan hacer uso del fuego.

2. Referencias

No existe referencia de Norma Oficial Mexicana que sea necesaria observar para la correcta aplicación de la presente Norma.

3. Definiciones

Para los efectos de esta Norma, además de las definiciones contenidas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, se entenderá por:

3.1. Anexo Técnico: El documento técnico que contiene el proceso que debe observar el usuario de fuego para hacer una quema controlada o prescrita en un sitio de quema.

3.2 Autoridad Agraria: Presidente del Comisariado Ejidal, Presidente de Bienes Comunales o, sus respectivos Comités o Secciones.

3.3. Brecha corta fuego: Franja permanente de ancho variable, libre de vegetación hasta el suelo mineral, que sirve como barrera artificial para detener y controlar el avance del fuego.

3.4. Combustible: Material vegetal que tiene la capacidad de encenderse y arder, el cual se clasifica por sus dimensiones en ligero, mediano y pesado. El primero arde y se consume rápidamente, como el caso de: hojarasca, pasto, materia orgánica en descomposición, acículas de pino, etc. El combustible mediano tarda más tiempo en arder que los ligeros y menos que los pesados, como el caso de ramas,

raíces y conos. El combustible pesado presenta una ignición lenta y un tiempo de combustión más tardado generando altas temperaturas; tal es el caso de troncos, ramas gruesas y materia orgánica compacta.

3.5. Comisión: La Comisión Nacional Forestal.

3.6. CONANP: La Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas.

3.7. Ecosistema adaptado al fuego: Es aquel en el que el fuego cumple un papel ecológico en las funciones y procesos del ecosistema, como mantener el mismo tipo de vegetación en el tiempo y en el espacio, el aumento en la riqueza de especies del sotobosque, la apertura de claros que favorecen la regeneración o la heterogeneidad, la creación de hábitat y nichos importantes para la vida silvestre, cuando ocurre a baja o moderada intensidad y con una cierta periodicidad o frecuencia, ejemplo de estos ecosistemas son: Zacatales, pastizales, pinares, algunos encinares, algunos matorrales, sabanas, palmares, popales, tulares.

3.8. Ecosistema independiente del fuego: Es aquel en el que el fuego no es un factor requerido por el ecosistema para el mantenimiento de su estructura, funciones y procesos. debido a la falta de vegetación o de fuentes de ignición o a las condiciones meteorológicas que impiden la presencia de fuego. Ejemplo de estos ecosistemas son: desiertos, tundra y bosques lluviosos sin estación definida.

3.9. Ecosistema sensible al fuego: En estos ecosistemas el fuego no cumple un papel ecológico y la mayor parte de las plantas y animales carecen de adaptaciones para responder de manera positiva a su presencia; el ecosistema sensible es afectado por incendios superficiales, de copa o subterráneos, que impactan severamente sus funciones, procesos ecológicos y los servicios ambientales que proveen. La recuperación de estos ecosistemas dañados por el fuego requiere de largos periodos de tiempo que pueden ir de décadas hasta siglos. Ejemplo de estos ecosistemas son: selvas altas, medianas y bajas, bosques mesófilos de montaña, manglares, bosques de oyamel, algunos bosques de encino.

3.10. Evaluación de la Conformidad: La determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

3.11. Foco Secundario: Areas en combustión fuera del perímetro principal del incendio o quema controlada, quema prescrita, causadas a menudo por las pavesas.

3.12. Fuego: Emisión de calor, luz y llama generados por la combustión de material inflamable.

3.13. Herramienta manual: Instrumento portátil de uso individual que se utiliza para reducir, modificar o eliminar las cantidades y/o disposición del combustible en el terreno, así como para sofocar el fuego, evitar la propagación de las llamas y extinguir los materiales incandescentes.

3.14. Incendio forestal: Combustión de la vegetación forestal sin control.

3.15. Ley: La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

3.16. Línea negra: Franja desprovista de vegetación, construida mediante la quema del combustible vegetal, con dimensiones similares a una brecha corta fuego que sirve para detener y controlar el avance del fuego. Esta línea se utiliza como medida de prevención y supresión de incendios forestales o en la aplicación del fuego controlado o prescrito.

3.17. Liquidación del fuego: Es la acción mediante la cual se remueve o extingue completamente el combustible ardiendo cercano a la línea de control de una quema o de un incendio forestal, con el fin de asegurar que el fuego no se reinicie.

3.18. Método de Quema: Procedimiento empírico o técnico utilizado para la aplicación del fuego en la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la conservación y restauración de ecosistemas, con el fin de

alcanzar objetivos específicos. Los métodos de quema son dos: Método de Quema Controlada y Método de Quema Prescrita.

3.19. Plan de Manejo de Recursos Naturales: El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo de los recursos naturales de manera sustentable. Para efectos de esta Norma, el Programa de Manejo Forestal, el Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, el Plan de Manejo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre, los Planes de Manejo de Microcuencas y los Estudios Técnicos justificativos, son considerados como Planes de Manejo de Recursos Naturales.

3.20. PROFEPA: La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

3.21. Quema controlada: Aplicación del fuego en áreas forestales o agropecuarias mediante la utilización empírica de las características del combustible, de la topografía y de las condiciones meteorológicas, traducidas en estimación práctica del comportamiento del fuego. Se ejecuta con la utilización de equipo y herramientas para conducir y regular su magnitud. Por lo regular se realiza con experiencia práctica.

3.22. Quema prescrita: Aplicación controlada del fuego a combustibles forestales en su estado natural o modificado, bajo condiciones ambientales específicas que llevan a confinar el fuego en una área predeterminada, y al mismo tiempo, producir una intensidad calórica y velocidad de propagación requeridas para cumplir objetivos planeados de manejo de recursos naturales, que se realiza de acuerdo a los procedimientos legales y técnicos establecidos en la presente Norma, que se efectúan en terrenos forestales, preferentemente forestales y temporalmente forestales.

3.23. SAGARPA: La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

3.24. SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.25. Sistema para Manejar Emergencias: El Sistema organizacional utilizado por la Comisión, para la atención de incendios forestales y la aplicación de los métodos de quema, que permite la asignación de posiciones, funciones, responsabilidades y procedimientos para el manejo de una emergencia o de una actividad programada, y donde participan diversas instituciones gubernamentales y de la sociedad civil.

3.26. Técnica de ignición: También denominada Forma de Encendido.- Cualquier forma de aplicación del fuego en un sitio de quema, que consumirá el combustible de acuerdo con un patrón específico que producirá un comportamiento deseado del fuego y facilitará el control de la quema.

3.27. Terreno de uso agropecuario: Aquellos que sin distinción de su pendiente o estructura, se destinan a la siembra de cultivos agrícolas, a la cría y producción de ganado, mediante la utilización de la vegetación sea ésta natural, inducida o cultivada.

3.28. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.

3.29. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulta más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados.

3.30. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales. La consideración de terreno forestal temporal se mantendrá durante un periodo de tiempo no inferior al turno de la plantación.

3.31. Titular de aprovechamiento: Persona con derecho a aprovechar recursos forestales por virtud de la presentación de un aviso o la autorización expedida por la Secretaría.

3.32. Unidad de quema: Un área de recursos naturales en la que se busca conseguir objetivos específicos de manejo y en la que se aplica la quema prescrita para favorecer el cumplimiento de dichos objetivos. Además de los objetivos de manejo, la Unidad de Quema está definida por las restricciones de

manejo, las características topográficas, accesos, valores a ser protegidos, límites, tipo de combustibles, régimen de fuego dominante, etc. que la diferencian de otras unidades de quema adyacentes.

3.33. Uso del fuego: Aplicación del fuego en terrenos agropecuarios, forestales, preferentemente forestales, temporalmente forestales y colindantes o adyacentes con objetivos de manejo de recursos naturales, para la producción, limpieza de terrenos o quema de desechos, o en fogatas para luz, calor o preparación de alimentos.

3.34. Vegetación Forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

4. Disposiciones para el uso del fuego

4.1 Disposiciones Generales

4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como **Anexo 1** a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2.

4.1.2. Sólo se podrá hacer uso del fuego, cuando no existan incendios forestales en un radio de 10 km, para lo cual el usuario deberá constatar por sí mismo o informarse con la autoridad municipal correspondiente o las instituciones competente más cercanas, ya sea de la Comisión, SEMARNAT, SAGARPA, CONANP; PROFEPA y Gobierno de las entidades federativas.

4.1.3. La persona que pretenda hacer uso del fuego, deberá avisar a los vecinos del terreno antes de realizar la quema. En caso de que exista un calendario de quemas en el municipio, ejido y comunidad, deberá de inscribir la fecha en que pretende realizar la quema.

4.1.4. Se podrá hacer uso del fuego en un terreno, siempre y cuando no se realicen quemas simultáneas en terrenos vecinos.

4.1.5. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá detectar, combatir y extinguir los focos secundarios que se puedan generar durante la quema.

4.1.6. Al hacer uso del fuego, el usuario deberá tomar las medidas de seguridad establecidas en el Anexo Técnico de la presente Norma, a fin de evitar accidentes derivados de la quema.

4.1.7. En caso de que la quema salga de control y se propague hacia la vegetación circundante, el responsable de la quema y los participantes deberán combatir, controlar y extinguir el fuego. De no lograrse lo anterior, el responsable de la quema deberá comunicarlo de inmediato a la autoridad competente más cercana, para que ésta tome las acciones que corresponda. Sí el siniestro supera la capacidad operativa de la autoridad local, ésta deberá acudir a la instancia estatal correspondiente. En caso de resultar insuficiente la autoridad estatal procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas, procedimientos respectivos y el sistema de manejo de emergencias.

Cuando la emergencia de incendio ocurra en la jurisdicción de un área natural protegida (ANP) de competencia federal, estatal o municipal; la autoridad competente dará aviso simultáneo al área responsable de la ANP a fin de que ésta tome las medidas pertinentes para prevenir, combatir, controlar y extinguir el fuego para coadyuvar con los esfuerzos de la Comisión y otras instancias participantes. La Comisión y las otras instituciones coadyuvantes alertarán a los pobladores y las comunidades sobre los riesgos de incendios forestales, las medidas a tomar y la participación requerida para atender la emergencia.

4.1.8. La CONANP deberá incluir en sus Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas, los Métodos de Quema y proponer el uso de ellos como herramienta para reducir incendios forestales, manejar ecosistemas adaptados y proteger ecosistemas sensibles al fuego.

4.1.9. El personal de la CONANP en coordinación con otras dependencias colaborará, a efecto de prevenir incendios forestales, a la difusión de la Norma en el ámbito de las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación que administra.

4.1.10. La SEMARNAT, la Comisión y la SAGARPA, en coordinación con otras instancias Federales, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, orientarán y capacitarán técnicamente a los usuarios del fuego en todo tipo de terrenos, en los términos establecidos en la presente Norma.

4.1.11. En los terrenos forestales, la SEMARNAT a petición de la Comisión y de la CONANP, en coordinación con los gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal y Autoridades Agrarias, determinarán la época en que el uso del fuego deba restringirse de manera temporal, de acuerdo con el riesgo y la problemática de incendios forestales prevalecientes, a fin de reducir situaciones de emergencia por incendios, considerando además la disponibilidad de recursos humanos y materiales, las condiciones meteorológicas, la organización y experiencia para la atención de los incendios forestales. Para dicha determinación se considerará la zonificación del Anexo 2. La SEMARNAT deberá de utilizar los medios informativos disponibles para la difusión del anuncio correspondiente.

4.1.12. En los terrenos agropecuarios, la SAGARPA, con la opinión de la Comisión, en coordinación con las Autoridades Agrarias, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, determinará la época en que el uso del fuego deba restringirse temporalmente, de acuerdo con el riesgo y la problemática de incendios forestales prevalecientes, a fin de reducir situaciones de emergencia por incendios, dicha determinación considerará la zonificación del Anexo 2. La SAGARPA deberá de utilizar los medios informativos disponibles para la difusión del anuncio correspondiente.

4.1.13. No se deberá utilizar, bajo ninguna circunstancia, el fuego con fines cinegéticos o para provocar la dispersión y salida de animales silvestres de su hábitat, madrigueras o refugios con el propósito de darles captura o muerte.

4.1.14. La Comisión podrá establecer con participación de los usuarios y otras instituciones gubernamentales y académicas, sitios de monitoreo de los efectos del fuego en el suelo, agua, vida silvestre y flora, y generar un sistema de información con el fin de difundir información que orienten las decisiones sobre el uso del fuego.

4.2. Contenido y Especificaciones del Aviso de Uso del Fuego.

Cuando se pretenda hacer uso del fuego en los distintos terrenos objeto de esta Norma, el Aviso al que hace referencia el numeral 4.1.1, deberá ser entregado por el usuario a la autoridad municipal o a su representante en la localidad, proporcionando una copia a la autoridad agraria correspondiente, al menos con quince días naturales de anticipación a la fecha de realización de la quema, el cual deberá contener lo establecido en el Anexo 1.

4.2.1. Para prevenir incendios forestales, la autoridad municipal y agraria que sea avisada sobre el uso de fuego en los terrenos objeto de esta Norma, deberá revisar el contenido del Aviso de Uso del Fuego que se presente y determinar si es procedente el envío de personal capacitado para verificar que su aplicación se hace apegado a las disposiciones técnicas contenidas en la presente Norma.

Con base en los Avisos recibidos, la autoridad municipal y agraria podrán solicitar la asistencia técnica correspondiente, dependiendo del Método de Quema, al Gobierno Estatal, la Comisión, la SEMARNAT o la SAGARPA.

4.2.2. El usuario que suscriba el Aviso, es responsable de que el uso del fuego se apegue a lo dispuesto en la presente Norma.

5. Especificaciones para el uso del fuego

5.1. Especificaciones para el Uso del Fuego en Terreno Forestal.

5.1.1. Las personas interesadas en hacer uso del fuego en este tipo de terrenos, deberán aplicar las disposiciones contenidas en la presente Norma y su Anexo Técnico, en correspondencia con el formato de Quema Prescrita incluido en el Anexo 3, para cada quema prevista, el cual deberá anexarse al Aviso de Uso del Fuego.

5.1.2. El llenado del formato del Método de Quema Prescrita y la ejecución de la quema, deberá ser formulado y conducida, respectivamente, por personal capacitado y acreditado mediante constancia de capacitación emitida por la Comisión.

5.1.3. Un día anterior o el mismo día de la quema, el usuario con la asistencia de la Comisión, o en su caso del personal acreditado por la misma y encargado de la ejecución, deberá realizar ante las personas participantes, una verificación de la información descrita en el formato del Método de Quema cuyas actividades más importantes son:

- a) Verificación final de las condiciones del sitio de quema o unidad de quema.
- b) Verificación de que todo el personal conoce el objetivo de la quema, la organización, las asignaciones o trabajo a realizar, los esquemas de radiocomunicación
- c) Revisión de procedimientos
- d) Revisión de la experiencia del personal.
- e) Revisión de las condiciones del equipo y herramientas
- f) Repaso del plan de ignición
- g) Repaso del plan de contingencia
- h) Repaso del plan de asistencia médica en caso de accidente.
- i) Repaso de los procedimientos de liquidación
- j) Repaso de los mecanismos de post-evaluación inmediata de la quema.
- k) Revisar el plan de manejo del humo.
- l) Contar con un pronóstico del tiempo atmosférico por lo menos 3 días previo a la quema

5.1.4. El día de la quema, el personal capacitado por la Comisión y encargado de la ejecución, deberá evaluar que las variables del tiempo atmosférico se ajustan a lo previsto en la prescripción de quema propuesta en el formato del Anexo 3; de no ser así deberá posponer la quema prescrita hasta que existan las condiciones especificadas en la prescripción.

5.1.5. Se permitirá el uso del fuego en terrenos que sustentan ecosistemas adaptados al fuego, cuando el objetivo de la quema sea para la prevención de incendios forestales, de manejo de recursos forestales, con fines ambientales y de otros (investigación y otros diversos.). Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.

5.1.6. En caso de contar con Planes de Manejo de Recursos Naturales que prevean quemas prescritas; el responsable de la quema deberá verificar que los objetivos de la quema, no contravengan los objetivos del plan específico de que se trate.

5.1.7. La SEMARNAT, la Comisión, la CONANP, la SAGARPA, gobiernos de los municipios, entidades federativas y el Distrito Federal, en forma coordinada elaborarán y difundirán la localización y distribución espacial de los ecosistemas adaptados y sensibles al fuego en el territorio nacional.

5.1.8. En las áreas que cuenten con programa de manejo forestal autorizado, el responsable técnico correspondiente otorgará la asistencia técnica que se requiera mediante cursos de capacitación prácticos para la realización de quemas prescritas en los terrenos señalados en este apartado. En el resto de las áreas forestales, la Comisión otorgará la asistencia técnica que se requiera para la realización de quemas prescritas.

5.2. Especificaciones para el Uso del Fuego en Terreno Agropecuario.

5.2.1. Las personas interesadas en hacer uso del fuego en este tipo de terrenos, deberán aplicar el Método de Quema Controlada o el Método de Quema Prescrita conforme al Anexo Técnico de la presente Norma.

5.2.2. La SAGARPA, promoverá y capacitará a los productores agrícolas y ganaderos, en el uso del fuego y de otras alternativas técnicas para la preparación del terreno y control de plagas, que eviten el uso del fuego, tales como el aprovechamiento de esquilmos; la incorporación de esquilmos al suelo; labranza mínima, abonos verdes, cultivos de cobertera, control biológico y manejo integrado de plagas, planificación del pastoreo, establecimiento de praderas y tratamiento localizado de pastizales lignificados.

5.3. Especificaciones del Uso del Fuego en Fogatas.

5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación.

5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circundante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7.

5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego.

5.3.4. Previo a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros.

5.3.5. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata.

5.3.6. La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal.

5.3.7. El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente

5.4. Técnicas de Ignición.

El responsable del uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, deberá utilizar, observando los lineamientos establecidos y según el caso, alguna de las siguientes técnicas de ignición, descritas en el Anexo Técnico de la presente Norma:

- 1) Quema en retroceso.
- 2) Quema por fajas en retroceso.
- 3) Quema por fajas a favor.
- 4) Quema por los flancos.
- 5) Quema por puntos.
- 6) Quema circular con encendido central.
- 7) Quema chevrón o encendido a cuatro vientos.

6. Procedimiento para la evaluación de la conformidad (PEC).

6.1. Objetivo

Establecer los lineamientos y el procedimiento para la Evaluación de la Conformidad del cumplimiento de la presente Norma.

6.2. Campo de Aplicación

El presente Procedimiento podrá ser utilizado por cualquier persona física o moral que utilice los métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, con el propósito de prevenir y disminuir los incendios forestales y será realizado por conducto de un tercero debidamente acreditado y aprobado por la Secretaría, de conformidad a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.3. Disposiciones Generales

6.3.1. Las personas que se sujeten al presente PEC deberán solicitar al tercero acreditado y aprobado por la Secretaría, la evaluación de la conformidad sobre el Método de Quema aplicado.

6.3.2. Para evaluar el uso del fuego, con excepción de fogatas, las personas que se sujeten al presente PEC, deberán presentar al tercero acreditado y aprobado por la Secretaría, el acuse de recibo del Aviso de Uso del Fuego por parte de la autoridad competente.

6.4 Evaluación de los Métodos de Quema

6.4.1. Evaluación del Método de Quema Controlada

Para evaluar que el Método de Quema Controlada se realizó debidamente se deberá constatar lo siguiente:

Actividades previas a la quema

a) Que se delimitó el área de quema con brechas corta fuego, líneas negras o utilizando barreras naturales o artificiales.

b) En su caso, que se apiló el material combustible dentro del área destinada a la quema.

c) En su caso, que se extrajeron los materiales vegetales aprovechables para reducir las cargas de combustibles.

d) Que se verificó que no existían quemas en terrenos vecinos, o incendios forestales a un radio no menor a 10 km.

e) Que se comunicó a los dueños o propietarios de los terrenos vecinos al área de quema y en su caso entregó el Aviso de Uso del Fuego a la autoridad del núcleo agrario correspondiente.

f) Que se establecieron rutas de escape y zonas de seguridad para protección de las personas participantes en la quema.

Durante la quema

a) Que se mantuvo el control del fuego dentro del área destinada a la quema,

b) Que se cuidaron y se atendieron los focos secundarios generados en la quema

c) Que el usuario contó con el apoyo de un mínimo de 10 personas adultas, contando con las herramientas manuales y equipo menor suficiente para mantener bajo control el fuego durante la ejecución de la quema controlada.

d) Que el usuario evaluó las condiciones meteorológicas, particularmente la velocidad del viento, las temperaturas y la sequía; si éstas fueron extremas, pospuso la quema hasta que las condiciones fueran menos extremas.

e) Que el usuario estuvo presente desde el inicio y hasta el final de la quema para mantener el fuego bajo control.

f) Que se realizaron los trabajos de liquidación del fuego de manera simultánea al inicio de la quema y se realizó a partir del perímetro y hasta un mínimo de 10 metros hacia dentro del área quemada de tal manera que no existió material incandescente o encendido, sobre dicha franja.

g) Que existió una extinción total y se redujo el riesgo de reigniciones, que hubieran favorecido la presencia de incendios forestales o daños a la propiedad vecina.

h) Que en caso de haberse generado un incendio forestal, utilizó los medios a su alcance para controlarlo y en caso contrario dio aviso a la autoridad competente.

Después de la quema

a) Que se evitaron incendios forestales y no se dañó la propiedad vecina.

b) Que se evitaron accidentes personales por la quema.

6.4.2. Evaluación del Método de Quema Prescrita

Para evaluar que el Método de Quema Prescrita se aplicó debidamente, se deberá constatar lo siguiente:

Antes de la quema

a) Que se elaboró y presentó ante la autoridad competente el Aviso con el Formato del Método de Quema Prescrita indicado en el Anexo 3;

b) Que la información presentada en el Formato deberá ser congruente con el objetivo de la quema. La prescripción deberá considerar el comportamiento de fuego deseado dada la topografía, los combustibles y el tiempo atmosférico;

c) Que la información presentada en el Formato, asegura la capacidad física, experiencia y entrenamiento del personal técnico que conducirá la quema, así como de las personas que participarán en las acciones de ignición, contención y liquidación de la quema prescrita, con el fin de reducir el riesgo de escapes y de mantener la seguridad;

d) Que la organización de las personas que participen en la quema prescrita deberá atender los criterios técnicos del Sistema para Manejar Emergencias establecido por la Comisión;

e) Que el llenado del Formato fue formulado por personal calificado por la Comisión;

f) Que el Formato del Método de Quema Prescrita, señala los trabajos que el usuario realizará para la preparación del sitio de la quema; entre las actividades consideradas se encuentran: Apertura de brechas corta fuego, manejo previo de combustibles en puntos críticos, caracterización de los combustibles en la unidad, monitoreo previo del tiempo atmosférico, aviso a los vecinos, preparación de herramienta y equipo menor, preparación del personal, preparación de mapas, cálculos del comportamiento del fuego deseado y el plan de contingencia en caso de escape;

g) En su caso, que se extrajeron los materiales vegetales aprovechables para reducir las cargas de combustibles;

h) Que se verificó que no existían quemas en terrenos vecinos, o incendios forestales a un radio no menor a 10 km.;

Que se comunicó a los dueños o propietarios de los terrenos vecinos al área de quema y en su caso entregó el Aviso de Uso del Fuego a la autoridad del núcleo agrario correspondiente, y

i) Que se establecieron rutas de escape y zonas de seguridad para protección de las personas participantes en la quema.

Durante la quema

Que un día anterior o el mismo día de la quema, el usuario con la asistencia de la Comisión o en su caso del prestador de servicios técnicos encargado de la ejecución, realizó ante las personas participantes, una verificación en campo sobre la información descrita en el Formato del Método de Quema Prescrita cuyas actividades más importantes son:

- a) Verificación final de las condiciones del sitio de quema;
- b) Verificación de que todo el personal conoce el objetivo de la quema, la organización, las asignaciones, los esquemas de radiocomunicación;
- c) Revisión de procedimientos;
- d) Verificación de la capacitación del personal;
- e) Revisión de las condiciones del equipo y herramientas;
- f) Repaso del plan de ignición;
- g) Repaso del plan de contingencia, y
- h) Repaso de los procedimientos de liquidación.

Por otro lado y una vez que se está realizando la quema se verificó lo siguiente:

1. Que se mantuvo el control del fuego dentro del área destinada a la quema;
2. Que se cuidaron y se atendieron los focos secundarios generados en la quema;
3. Que el usuario contó con el apoyo de un mínimo de 10 personas adultas, contando con las herramientas manuales y equipo menor suficiente para mantener bajo control el fuego durante la ejecución de la quema prescrita;
4. Que el usuario evaluó las condiciones meteorológicas, particularmente la velocidad del viento, la temperatura y la sequía; si éstas fueron extremas pospuso la quema hasta que las condiciones fueran adecuadas;
5. Que el usuario o el personal participante estuvieron presentes desde el inicio y hasta el final de la quema para mantener el fuego bajo control;
6. Que se realizaron los trabajos de liquidación del fuego de manera simultánea al inicio de la quema y se realizó a partir del perímetro y hasta un mínimo de 10 metros hacia dentro del área quemada, de tal manera que no existió material incandescente o encendido sobre dicha franja;
7. Que existió una extinción total y se redujo el riesgo de reigniciones, que hubieran favorecido la presencia de incendios forestales o daños a la propiedad vecina, y
8. Que en caso de haberse generado un incendio forestal, aplicó el plan de contingencia, utilizó los medios a su alcance para controlarlo y en caso contrario dio aviso a la autoridad competente.

Después de la quema

- a) Que se evitaron incendios forestales y no se dañó la propiedad vecina;
 - b) Que se evitaron accidentes personales derivados del uso del fuego, y
 - c) Que se cumplieron los objetivos establecidos en el Formato del Método de Quema Prescrita.
- 6.5. Las personas físicas o morales que se sometan al presente PEC, por personas acreditadas y aprobadas por la Secretaría obtendrán un documento donde se establezca el grado de cumplimiento de la

presente Norma y establecerán si fue correctamente aplicado el Método de Uso de Fuego y/o las Técnicas de Ignición, previniendo así un incendio forestal.

6.6. El documento referido en el numeral 6.5., tendrá validez únicamente para la aplicación del fuego en la quema verificada.

6.7. Las personas que cuenten con el Documento favorable a que hace referencia el numeral 6.5., quedarán exentos de ser inspeccionados por parte de la PROFEPA por el periodo de vigencia de dicho Documento, únicamente a lo que se refiere a la correcta aplicación de los lineamientos que contiene la presente Norma, sin que esto los exima del cumplimiento de las demás obligaciones derivadas de las autorizaciones o permisos correspondientes.

7. Observancia de la norma

7.1. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

7.2. La SEMARNAT, la SAGARPA, la Comisión, la PROFEPA, la CONANP, las entidades federativas, el Gobierno del Distrito Federal, los municipios y los órganos de representación agraria, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán y estimularán la debida observancia de la presente Norma.

7.3. La SEMARNAT, la SAGARPA, la Comisión, la PROFEPA, la CONANP, las entidades federativas, el Gobierno del Distrito Federal, los municipios y los órganos de representación agraria, en el ámbito de sus respectivas competencias realizarán un programa coordinado para la aplicación y observancia de la presente Norma. Estas instituciones integrarán un registro único sobre la ejecución de las acciones del programa coordinado, a fin de mantener informada a la opinión pública y otros interesados.

7.4. Quienes hagan uso del fuego en contravención de las disposiciones contenidas en la presente norma, recibirán las sanciones que prevé la Ley, las leyes locales aplicables y demás disposiciones jurídicas vigentes aplicables en la materia.

8. Bibliografía

8.1. "El fuego, los ecosistemas, la gente" Iniciativa Global para el manejo del fuego. Octubre de 2004. Asociación Internacional sobre el fuego. The Nature Conservancy.

8.2. Enrique Martínez Ruiz. Manual de Quemadas Controladas, El Manejo del Fuego en la Prevención de Incendios Forestales. Mundi Prenda/Grupo Tragsa. 2001.

8.3. FAO MONTES 2005. Glosario de Términos de Incendios Forestales. 2005 www.fao.org/forestry

8.4. FAO 2000.- Prevención y Control de Incendios Forestales. FAO:LACFC/2000/8

8.5. FAO 2004.- "Declaración de San José" Conferencia Panamericana sobre Incendios Forestales. 23 de Octubre de 2004.

8.6. FAO MONTES 2004, ROMA.- "Informe 22a. de la COMISION FORESTAL PARA AMERICA DEL NORTE".

8.7. Gobierno del Estado de Jalisco. Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco, Documento Técnico 26, determinación de prioridades de protección de manejo de fuego. Octubre 2000.

8.8. Gobierno del Estado de Jalisco. Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco, Documento Técnico 27, Diagnóstico y propuesta de lineamientos estratégicos en el manejo del fuego para el Estado de Jalisco. Noviembre 2000.

8.9. National Wildfire Coordinating Group, et & al. A Guide for Prescribed Fire in Southern Forests. Technical Publication R8/TP 11. 1989.

8.10. OITM.- Directrices de la Organización de Maderas Tropicales. 2000.

8.11. SECOFI. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación. 18 de junio de 1992.

8.12. SEMARNAT. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. 25 de febrero de 2003.

8.13. SEMARNAT. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. 21 de febrero de 2005.

8.14. SEMARNAT. Coordinación General de Delegaciones Federales. Reporte de las Delegaciones SEMARNAT, referentes a la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-015. Mayo de 2005.

8.15. SEMARNAP. Cómo se Realiza una Quema Controlada o Prescrita. Dirección General Forestal, SEMARNAP. 2000.

8.16. Página de Internet de la CONAFOR.- Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

9. Transitorios

PRIMERO: La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO: La Secretaría, la Comisión y la SAGARPA, establecerán un programa de difusión de la presente NOM a nivel nacional.

TERCERO: La Secretaría, la SAGARPA, la Comisión, la PROFEPA, la CONANP, las entidades federativas y el Distrito Federal, los municipios y los representantes agrarios, en el ámbito de sus respectivas competencias, elaborarán y aplicarán el Programa de Desarrollo de Capacidades para el Uso del Fuego, impulsarán las capacidades de su personal, para contar con la solvencia necesaria en la aplicación de la presente Norma.

CUARTO: El Programa referido en el transitorio tercero, deberá formularse y publicarse en un lapso de seis meses a partir de la publicación de la Norma.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los trece días del mes de marzo de dos mil ocho.- La Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización del Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Sandra Denisse Herrera Flores.**- Rúbrica.- El Coordinador General Jurídico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Wolfgang Rodolfo González Muñoz.**- Rúbrica.

AVISO SOBRE USO DE FUEGO EN LOS TERRENOS FORESTALES Y EN LOS TERRENOS DE USO AGROPECUARIO. NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007

ANEXO 1

I.- Datos Generales del Usuario

a) Nombre, denominación o razón social del titular del predio o titulares del predio o conjunto de predios: _____

b) _____ Nombre: _____

c) _____ Domicilio: _____

d) Copia de una identificación oficial del solicitante que realizará la quema: _____

II.- Datos Generales del Predio

a) Nombre del predio: _____

b) Tipo de tenencia:

Pequeña Propiedad () Ejidal () Comunal ()

Federal () Estatal () Municipal ()

c) Ubicación del terreno donde se hará la quema:

Paraje: _____ Localidad: _____

Sección Municipal: _____ (En su caso)

Delegación Municipal _____ (En su caso)

Distrito Municipal: _____ (En su caso)

Municipio: _____ Entidad Federativa: _____

Delegación Política: _____ (En su caso)

d) Tipo de terreno donde se realiza la quema:

Terreno forestal () De aptitud preferentemente forestal ()

Temporalmente forestal () Colindantes y/o adyacentes ()

Terreno de uso agrícola () Terreno de uso ganadero ()

e) Superficie a quemar: _____ hectáreas

III.- Información General para el Uso del Fuego

a) Método de Quema a utilizar:

Método de Quema Controlada ()

Método de Quema Prescrita ()

b) Propósito u Objetivo de la Quema:

En Agropecuarios:

- Eliminación de residuos de cosechas anteriores ()
- Rebrote de pasto cultivado ()
- Facilitar labores de cosecha (caña de azúcar) ()
- Control de plagas y parásitos ()
- Eliminación de arbustos y herbáceas que compiten con pastos ()
- Eliminación de vegetación previo a las actividades de siembra ()
- Control de maleza o malas hierbas ()

Con Fines diversos:

- Producción de carbón vegetal ()
- Investigación ()

- Capacitación y entrenamiento ()

Con Fines de Manejo y Protección Forestal o Fines Ambientales:

1. Con fines preventivos de incendios forestales

- Reducción de cargas de combustibles para evitar incendios forestales catastróficos ()
- Apertura de líneas negras y quemas de ensanche ()

2. Con fines de manejo forestal:

- Preparación de sitios para la regeneración ()
- Controlar la sucesión vegetal para promover la restauración de ecosistemas invadidos por especies no deseables ()
- Control de plagas y enfermedades ()
- Manejo de pastizales en zonas boscosas ()
- Manejo ecológico de praderas naturales (Pastos nativos) ()

3. Con fines de mejoramiento del entorno o del ambiente:

- Mejora de la regeneración y tratamiento de especies deseables adaptadas al fuego ()
- Mejorar el acceso a las áreas boscosas ()
- Mejora de la vegetación con fines recreativos o turísticos ()
- Mejorar el hábitat de la fauna silvestre ()
- Mejorar o cambiar la belleza escénica ()

4. Otros:

Especificar: _____

c) Fecha en que se realizará la quema:

Hora de inicio de la quema: _____

Hora de terminación de la quema: _____

d) Número de personas que participarán en la quema: _____ personas

e) Técnica de Encendido de la Quema o Técnica de Ignición:

- Quema en retroceso. () Quema por fajas en retroceso ()
- Quema por fajas a favor () Quema por los flancos ()
- Quema por puntos () Quema circular con encendido central ()
- Quema Chevrón o Encendido a Cuatro Vientos ()

Lugar: _____

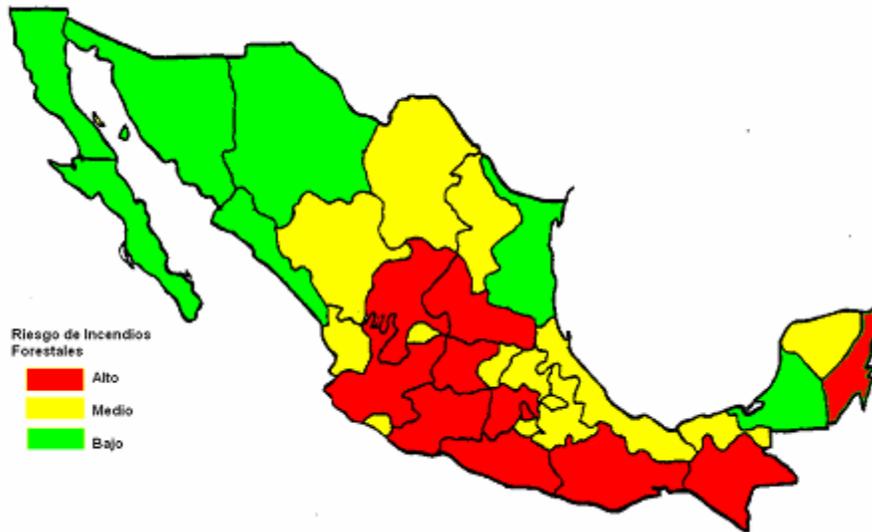
Fecha de la Solicitud: _____

Nombre y Firma

Nota: Deberá presentar original y copia la cual deberá ser sellada o firmada de recibido por la Autoridad.

ANEXO 2

Mapa de Previsión de Riesgo de Incendios Forestales 1998-2005



No.	Zona	Entidades Federativas	Inicio de la ocurrencia de incendios	Término de la ocurrencia de incendios	Periodo pico de la concurrencia de incendios*	Periodo de posibles contingencias
I	Centro	D.F. Edo. de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Hidalgo	Enero	Mayo	Marzo - Abril	Abril
II	Occidente	Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guanajuato	Enero	Mayo	Marzo - Abril	Abril
III	Norte	Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila, Aguascalientes	Febrero	Junio	Abril - Mayo	Mayo
IV	Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa	Abril	Octubre	Julio - Agosto	Agosto
V	Noreste	Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí	Febrero	Junio	Abril - Mayo	Mayo
VI	Sureste	Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Oaxaca,	Febrero	Mayo	Abril - Mayo	Mayo

		Tabasco, Veracruz, Guerrero				
--	--	--------------------------------	--	--	--	--

*Bajo condiciones climáticas cercanas a la media.

ANEXO 3

FORMATO PARA EL METODO DE QUEMA PRESCRITA

1. LOCALIZACION DEL AREA DE QUEMA

ESTADO: _____ MUNICIPIO: _____

LOCALIDAD: _____ PREDIO: _____

SUPERFICIE A QUEMAR. (HA). _____

2. DESCRIPCION DEL AREA

Topografía:

RELIEVE: PLANO () INCLINADO () ONDULADO () QUEBRADO () ESCARPADO ()

PENDIENTE: _____ %

EXPOSICION: NORTE () ESTE () SUR () OESTE ()

ELEVACION (m.s.n.m.): _____ TIPO DE SUELO:

PELIGRO DE EROSION: ALTO _____ MODERADO _____ BAJO _____

Combustibles:

TIPO DE VEGETACION: _____ (asociación de especies)

VEGETACION ARBOREA DOMINANTE

ESPECIES:

DENSIDAD (individuos/ha.): _____

ALTURA PROMEDIO (m): _____

DIAMETRO (cm): _____ (clase más frecuente)

COMBUSTIBLES SUPERFICIALES (descripción):

CANTIDAD (Ton/ha): _____

CLASIFICACION POR TIEMPO DE RETARDACION (%):

SOTOBOSQUE**ESPECIES:****COBERTURA (%)**: _____**ALTURA (cm)**: _____**DENSIDAD (tallos/ha.)**: _____**CARGA (kg/ ha o ton/ha)**: _____**CAPA ORGANICA DEL SUELO****PROFUNDIDAD (cm)**: _____**CARGA (Ton/ha)**:**COBERTURA (%)**: _____**3. PROPOSITOS DE LA QUEMA****En Agricultura y ganadería:**

- Eliminación de residuos de cosechas anteriores ()
- Rebrote de pasto cultivado ()
- Facilitar labores de cosecha (caña de azúcar) ()
- Control de plagas y parásitos ()
- Eliminación de arbustos y herbáceas que compiten con pastos ()
- Eliminación de vegetación previo a las actividades de siembra ()
- Control de maleza o malas hierbas

Con Fines diversos:

- Producción de carbón vegetal ()
- Investigación ()
- Capacitación y entrenamiento ()

Con Fines de Manejo y Protección Forestal o Fines Ambientales:**5. Con fines preventivos de incendios forestales** ()

- Reducción de cargas de combustibles para evitar incendios forestales catastróficos ()
- Apertura de líneas negras y quemas de ensanche ()

6. Con fines de manejo forestal:

- Preparación de sitios para la regeneración ()
- Controlar la sucesión vegetal para promover la restauración de ecosistemas invadidos por especies no deseables ()
- Control de plagas y enfermedades ()

- Manejo de pastizales en zonas boscosas ()
- Manejo ecológico de praderas naturales (Pastos nativos) ()

7. Con fines de mejoramiento del entorno o del ambiente:

- Mejora de la regeneración y tratamiento de especies deseables adaptadas al fuego ()
- Mejorar el acceso a las áreas boscosas ()
- Mejora de la vegetación con fines recreativos o turísticos ()
- Mejorar el hábitat de la fauna silvestre ()
- Mejorar o cambiar la belleza escénica ()

8. Otros:

Especificar: _____

4. OBJETIVO(S) ESPECIFICO(S) DE LA QUEMA:

5. PRESCRIPCION

Factores Meteorológicos:

	Rango deseado	Predicción	Actual
TEMPERATURA MAXIMA (°C):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
HUMEDAD RELATIVA MINIMA (%):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/hr):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
DIRECCION DEL VIENTO (N, S, E, O):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE FINO (%):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
DIAS DESPUES ULTIMA PRECIPITACION (días y cantidad de lluvia en mm.):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
	-		

Comportamiento del Fuego Previsto:

	Rango deseado	Predicción	Actual
VELOCIDAD DE PROPAGACION (m/min o Km/hr):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
ALTURA DE LLAMA (m.):	de _____ a _____	de _____ a _____	_____
EPOCA DEL AÑO:	_____	Fecha de Quema:	_____

Hora de la Quema: _____

TIPO DE FUEGO REQUERIDO: _____

Método de Encendido o Técnica de Ignición:

Manejo de Humo:

Anote áreas sensibles al humo (carreteras, poblaciones, hospitales, escuelas, aeropuertos, mercados, asilos, áreas de recreación, etc.) a favor del viento/por donde escapa el viento (provea distancias):

Adjuntar mapa con la ubicación de las áreas sensibles al humo

6. INFORMACION LOGISTICA:**PREPARACION DEL SITIO O UNIDAD DE QUEMA:**

LINEAS DE CONTROL (Km. o m.)	EXTERNOS	INTERNOS
CONSTRUIDOS A MANO:	_____	_____
CON TRACTOR O MAQUINARIA PESADA:	_____	_____
CONSTRUIDOS CON FUEGO:	_____	_____
BARRERAS NATURALES O ARTIFICIALES EXISTENTES (descripción y ubicación):	_____	_____

OTRAS ACTIVIDADES DE PREPARACION DEL SITIO:

EXTRACCION (%)	REMOCION (%)	DISTRIBUCION (%)	PICADO (%)	APILAMIENTO DE COMBUSTIBLES (%)

RECURSOS REQUERIDOS PARA LA QUEMA:

EXPERIENCIA DEL PERSONAL EN QUEMAS PRESCRITAS Y EN COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES:

GRUPO DE TRABAJO	JEFE DE QUEMA	JEFE DE IGNICION	JEFE DE CONTROL	JEFE DE LIQUIDACION
NUMERO DE QUEMAS O INCENDIOS FORESTALES:				
AÑOS DE EXPERIENCIA:				
CURSOS APROBADOS:				

--	--	--	--	--

CENTROS MEDICOS Y HOSPITALARIOS:

Nombre	Domicilio	Teléfonos	Nombre del Responsable	Observaciones

RECURSOS EN ESPERA PARA REFUERZO EN CASO DE ESCAPE DE LA QUEMA:

Nombre del Contacto o Autoridad	Domicilio o Ubicación	Teléfonos	Tipo de Recurso	Observaciones

7. EVALUACION DE LA QUEMA:

EVALUACION INMEDIATA		EVALUACION POSTERIOR	
Existió algún escape de la quema?		Nombre del Evaluador:	
Número de escapes:		Fecha de la Evaluación:	
Superficie (ha):		Daños de Insectos o Enfermedades:	
Se cumplieron los objetivos previstos?:		Mortalidad de árboles o de otra vegetación deseable:	
Existieron problemas con el humo?:		% de sotobosque muerto:	
Superficie con decoloración de la copa de los árboles (%):		Capa de humus restante, suelo mineral expuesto, y movimiento de suelo (deslaves o erosión):	
Consumo de la copa de los árboles:		Muestra de vigor de los brotes de la vegetación no deseada.	
Se registró publicidad adversa a la quema o reclamos por la población?		Recuperación de las plántulas de renuevo.	
Funcionó bien la forma de encendido o técnica de ignición?:		Expresiones públicas en pro o en contra de las quemas prescritas. Otros efectos adversos:	

Monitoreo del comportamiento del fuego y tiempo atmosférico durante la quema			
Observaciones:	Observaciones:		
Recomendaciones para futuras quemas en condiciones similares:	Recomendaciones para futuras quemas en condiciones similares:		

8. PERSONAL RESPONSABLE

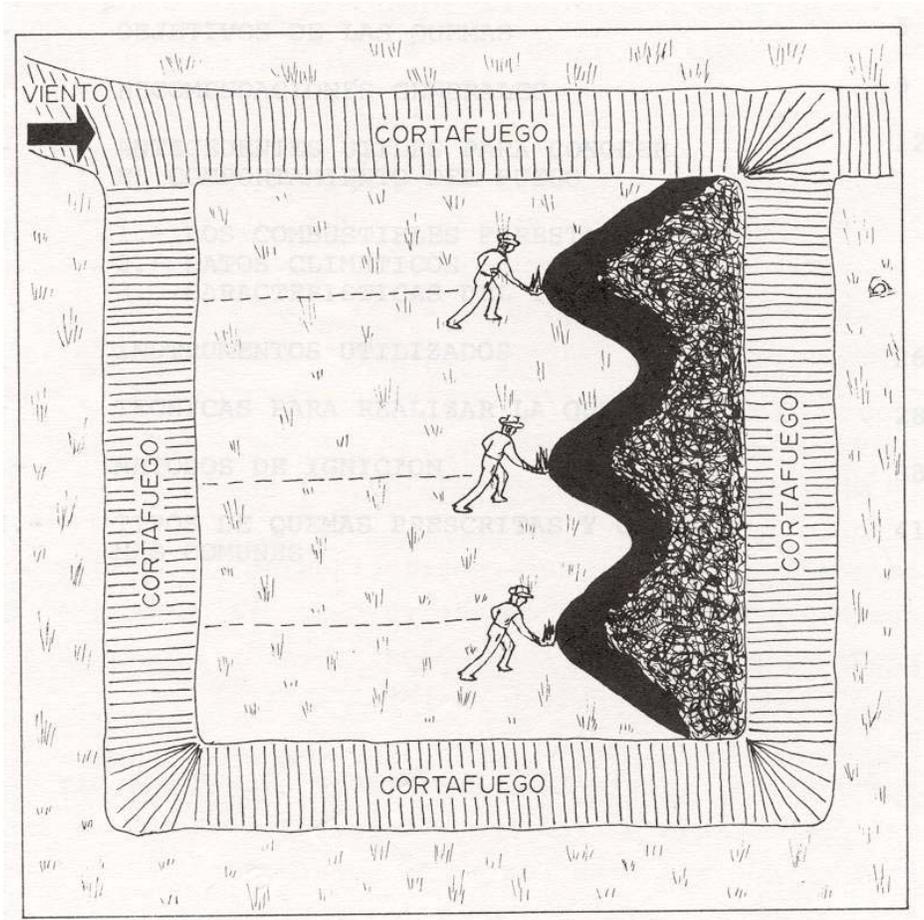
	FORMATO ELABORADO POR	QUEMA PRESCRITA APROBADA POR	QUEMA REALIZADA POR	QUEMA EVALUADA POR
Nombre:	_____	_____	_____	_____
Firma:	_____	_____	_____	_____

9. ANEXOS (AL MENOS LOS SIGUIENTES MAPAS EN ESCALA 1:50,000 o 1:25,000 CUANDO SEA POSIBLE):

- o TOPOGRAFICO CON UBICACION GENERAL DEL SITIO O UNIDAD DE QUEMA, LAS BRECHAS, BARRERAS Y LINEAS DE CONTROL, ASI COMO LAS ZONAS DE SEGURIDAD Y RUTAS DE ESCAPE.
- o REGIONAL CON LA UBICACION DE RECURSOS DE REFUERZO Y BRIGADAS OFICIALES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES) PARA LA CONTENCIÓN DEL FUEGO EN CASO QUE SALGA DE CONTROL, LOCALIZACIÓN DE LINEAS DE CONTROL.
- o ALTERNATIVAS Y CUERPOS DE RESCATE MAS CERCANOS.
- o PROXIMIDAD DE AREAS PROTEGIDAS (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES), REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS Y ZONAS DE ALTO RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES DE ACUERDO CON LA GERENCIA REGIONAL O ESTATAL DE LA COMISION.
- o TOPOGRAFICO CON INFORMACION PARA MANEJO DE HUMO

ANEXO TECNICO

Aplicación de los Métodos de Quema establecidos en la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de los Métodos de Uso del Fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.



Formulado por la Comisión Nacional Forestal con la colaboración The Nature Conservancy-Programa México



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH

CONTENIDO

- I. Introducción
- II. Conceptos Generales
 1. El Manejo del Fuego.

2. El Uso del Fuego, los Incendios y los Ecosistemas Forestales.
3. El Papel Ambivalente del Fuego.
4. Factores Relacionados con el Fuego, su Propagación y comportamiento.
5. Clasificación de los Terrenos y su Relación con el Fuego.
- III. Métodos de quemas y sus características
 1. Recomendaciones Preliminares para los Usuarios de los Métodos de Quema Controlada y Prescrita.
 2. Método de Quema Controlada.
 - 2.1. Establecimiento del Objetivo de la Quema Controlada.
 - 2.2. Preparación del Sitio de Quema.
 - 2.3. Organización para Realizar la Quema Controlada.
 - 2.4. Ejecución de la Quema Controlada.
 - 2.5. Forma de Encendido o Técnica de Ignición.
 - 2.6. Liquidación.
 - 2.7. Medidas de Seguridad del personal que participa en la Quema Controlada
 3. Método de Quema Prescrita.
 - 3.1. Planificación de la Quema Prescrita.
 - 3.2. Formato para el Método de Quema Prescrita
 - 3.3. Establecimiento del Objetivo de la Quema
 - 3.4. Elección de la Forma de Encendido de la Quema, o Técnicas de Ignición y Artefactos de Encendido
 - 3.5. Preparación del Sitio de Quema.
 - 3.6. Aviso a los Vecinos y Autoridades.
 - 3.7. Recursos para la Quema.
 - 3.8. Organización para Realizar la Quema Prescrita
 - 3.9. Ejecución de la Quema Prescrita.
 - 3.10. Liquidación de la Quema Prescrita.
 - 3.11. Medidas de Seguridad del Personal que Participa en la Quema Prescrita.
 - 3.12. Evaluación de la Quema Prescrita.
 - IV. Ejemplos de prescripciones de quemas y usos más comunes.
 - V. Guías y recomendaciones generales para una buena quema prescrita.
 - VI. Glosario.
 - VII. Bibliografía

I. Introducción

La problemática que da origen a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de los Métodos de Uso del Fuego en los terrenos forestales y

en los terrenos de uso agropecuario, se relaciona con la presencia de incendios forestales, los cuales han venido registrando sensibles incrementos en la frecuencia, magnitud y superficie afectada, en los últimos años.

Con base en el promedio anual del periodo 1998 a 2005, las causas que con más frecuencia dan origen a los incendios forestales son: **1.-** Actividades agropecuarias 44%, **2.-** Intencional 19%, **3.-** Fogatas 12%, **4.-** Fumadores 11%, **5.-** Otras causas (rayos, trenes, líneas eléctricas, cultivos ilícitos, basureros) 8%, **6.-** Actividades forestales 3%, **7.-** Derecho de vía 2%, y **8.-** Otras actividades productivas 1%.

Un alto porcentaje de los incendios forestales tiene su origen en el desarrollo de actividades agropecuarias, por lo que es necesario atenuar o disminuir ese riesgo y establecer como medida preventiva los métodos de uso del fuego que se deberán de aplicar en los terrenos agropecuarios y en los terrenos forestales.

Por lo anterior, como apoyo a los usuarios del fuego en el cumplimiento de las regulaciones que establece la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, se ha elaborado el presente Anexo Técnico, donde el usuario encontrará una orientación técnica para la aplicación de los Métodos de Quema.

En este Anexo Técnico, se abordan los conceptos necesarios para comprender las complejas relaciones e interdependencia de los elementos que hacen posible el fuego en las áreas rurales del país, así como los principios requeridos para realizar el manejo del fuego con una mayor seguridad, aun cuando se profundiza en los procedimientos y pasos básicos para realizar quemas controladas y prescritas, es necesario que el usuario del fuego tome esta información como guía técnica para que, junto con el buen juicio y experiencia, se pueda dar mejor cumplimiento a la Norma.

Asimismo, este Anexo Técnico, es el documento técnico que contiene el proceso que debe observar el usuario de fuego, para hacer una quema controlada o prescrita en un sitio de quema. Para darle una mayor claridad al usuario sobre estos Métodos, en el documento se hace una amplia descripción de las características de cada uno, partiendo de los conceptos generales del fuego a un glosario de términos técnicos, que le facilite una mejor comprensión de la terminología empleada y le oriente en las actividades de campo a realizar, para la aplicación de los dos métodos de quema en mención.

El presente Anexo Técnico se establece como parte de la Norma, como un documento de consulta de los usuarios del fuego que les apoyará en la toma de decisiones para un mejor manejo del fuego, que disminuyan o eviten la presencia de incendios forestales.

II. Conceptos generales.

1. El Manejo del Fuego

Para reducir al mínimo los efectos dañinos y potenciar los efectos benéficos del fuego se requiere manejarlo. Esto demanda acciones importantes por parte de las personas que usan el fuego en las áreas rurales.

Si el fuego dañino se produce a través de las personas que son usuarios del fuego, entonces la reducción de esta afectación sólo se puede lograr con la participación responsable de estas personas.

Las reducciones de las cargas de combustibles en ecosistemas adaptados al fuego, permite disminuir el número de incendios forestales catastróficos. Para tener fuego benéfico en ecosistemas adaptados, se requiere que los dueños y los técnicos desarrollen capacidades para aplicarlo y manejarlo.

En ecosistemas sensibles, es necesario que las quemas agropecuarias no se escapen para reducir los efectos dañinos de los incendios forestales, al mismo tiempo que el productor prepara los terrenos para sus actividades productivas.

El manejo del fuego, considera que la población puede utilizar el fuego de manera responsable, y por ello los efectos negativos deberían reducirse sustancialmente, mientras que se busca mantener o incrementar los efectos benéficos.

El usuario del fuego deberá observar los Métodos de Quema señalados en los numerales 5.1 y 5.2 de la Norma, para lograr el propósito descrito en el párrafo anterior.

El usuario deberá considerar los siguientes factores:

- El tipo de ecosistema (dependiente, sensible, influenciado o independiente del fuego) donde se encuentra ubicado el terreno,
- El tipo de terreno (forestal o agropecuario) donde se pretende aplicar el fuego,
- Las condiciones del ambiente que afectan el comportamiento del fuego,
- Las técnicas existentes para controlar el comportamiento del fuego, y
- Los objetivos que se pretenden alcanzar con el uso del fuego.

2. El Uso del Fuego, los Incendios y los Ecosistemas Forestales.

El uso del fuego suele ser benéfico en las actividades agropecuarias y forestales, porque ayuda a cumplir uno o varios objetivos, en actividades productivas, recreativas, de limpieza de terrenos y turísticas, utilizando esta herramienta barata y accesible.

Cuando el fuego se escapa o sale de control de las personas que lo usan y se convierte en un incendio forestal, suele haber, en general, efectos negativos.

Los incendios forestales, en primera instancia, representan costos económicos para su combate, daño a la salud de las personas, emisión de partículas a la atmósfera, pérdida de recursos forestales maderables y no maderables, posibilidad de accidentes para las brigadas de combatientes, costos de restauración de los ecosistemas e impacto en la calidad de los servicios ambientales (producción de agua, conservación de suelos, producción de oxígeno y belleza escénica).

2.1 Ecosistema dependiente del fuego

Ecólogos y científicos coinciden en señalar también, que el fuego en algunas ocasiones tiene efectos benéficos en ciertos ecosistemas forestales. Así un fuego con llamas pequeñas (de 30 cm, por ejemplo) puede ser benéfico para la regeneración de algunos pinares cuyos conos o piñas son serótinos, es decir, sólo liberan las semillas cuando son expuestos a determinadas temperaturas que un fuego de baja intensidad les puede proporcionar. Los ecosistemas donde el fuego, bajo condiciones determinadas, puede tener un efecto positivo y contribuir a sus funciones ecológicas se denominan Ecosistemas dependientes del fuego.

2.2 Ecosistema sensible al fuego

Los científicos coinciden en mencionar que así como hay ecosistemas donde el fuego juega un rol ecológico importante, existen otros ecosistemas donde la mínima presencia de fuego puede dañar severamente las funciones ecológicas y las especies que ahí habitan. Un fuego con llamas de 30 cm, como el señalado en el ejemplo de los pinares, puede ser muy dañino para las selvas tropicales, provocando mortalidad de arbolado y severos daños al hábitat de especies como el jaguar, mono araña, aves diversas. Este tipo de ecosistemas se denominan Ecosistemas sensibles al fuego. Por este motivo el uso del fuego no se permite en estos ecosistemas forestales, tal como se menciona en el numeral 5.1.5 de la Norma.

2.3 Ecosistema influido por el fuego

Existen también ecosistemas intermedios, localizados en la transición de los ecosistemas dependientes del fuego y de los ecosistemas sensibles al fuego, que comparten especies tanto de uno como de otro ecosistema; la presencia del fuego puede crear nichos y hábitat específicos que favorecen la biodiversidad. Ejemplo de los ecosistemas influidos por el fuego son: los bosques de galería, las selvas inundadas o bajos entre las sabanas y la selva mediana subperennifolia, los petenes formados por vegetación sensible al fuego y a menudo inmersos en pastizales de sabanas inundables.

2.4 Ecosistema independiente del fuego

Hay otro tipo de ecosistemas que no se queman, aun cuando la fuente de ignición se encuentre presente. En estos ecosistemas no puede haber ignición debido a que no tienen continuidad de la vegetación o ésta es escasa, tienen presencia de agua o son muy fríos. Se les denomina Ecosistemas Independientes del fuego, porque este factor ecológico no desempeña ningún rol.

3. El Papel Ambivalente del Fuego

Si el fuego es útil para las personas que lo usan en actividades productivas agrícolas y ganaderas, tiene efectos benéficos en ecosistemas dependientes del fuego y tiene efectos dañinos en ecosistemas sensibles al fuego, entonces el fuego tiene “Dos Caras” o dos roles: En algunos casos es benéfico y en algunos otros es dañino, tanto para la sociedad como para los ecosistemas.

¿Qué se puede hacer para lograr un equilibrio entre el fuego benéfico y la reducción del fuego dañino? ¿Cómo lograr que las quemadas agropecuarias no se escapen y provoquen incendios forestales no deseados? ¿Cómo hacer para que el material vegetal muerto no se acumule en los pinares y en el futuro genere incendios forestales catastróficos? ¿Cómo lograr que las funciones ecológicas de los ecosistemas dependientes del fuego se mantengan con la presencia de fuego benéfico, ecológicamente hablando?

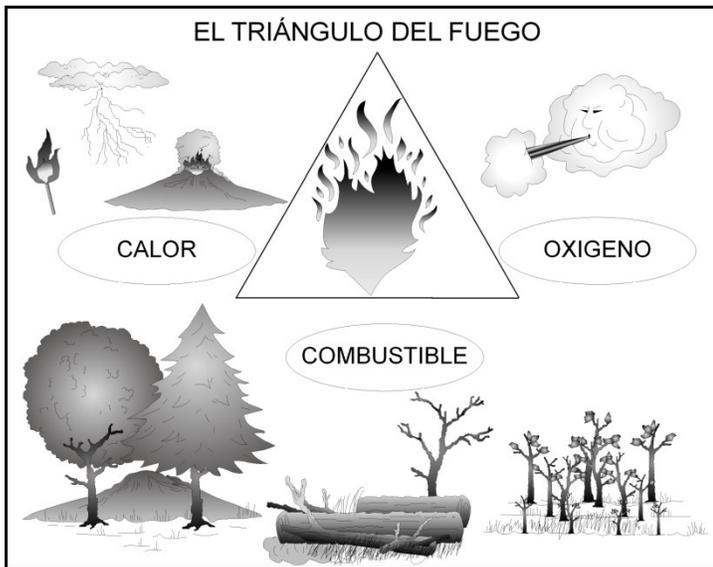
Estas preguntas tienen respuesta si se admite que el fuego efectivamente es ambivalente o tiene “Dos Caras”: benéfico y dañino, dependiendo de las circunstancias y efectos que produce.

4. Factores Relacionados con el Fuego, su Propagación y Comportamiento

4.1. El Triángulo del Fuego.

Para que se produzca el fuego se necesitan tres elementos: calor o fuente de ignición, oxígeno y combustible. Estos Tres elementos constituyen el Triángulo del Fuego.

Si uno de los elementos falta, no puede haber fuego.



En la naturaleza el **oxígeno** es abundante en el aire y las personas no tienen control sobre él.

La fuente de calor puede ser natural (como los rayos, erupción de volcanes) o de origen humano (las quemadas en áreas rurales en general). Las personas tienen una fuerte influencia en la presencia de la fuente de calor o ignición a través de sus actividades. Es posible controlar el fuego si se utiliza responsablemente.

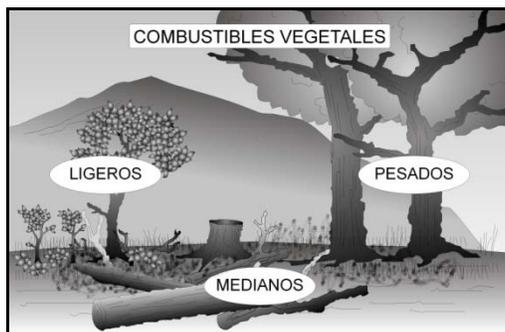
El combustible, está constituido por la vegetación viva y muerta. Este elemento es muy importante y es posible manejarlo tanto en los bosques como en las áreas agrícolas y ganaderas para el control de la combustión en una quema controlada o prescrita.

4.2. La Gran Triada.



Los elementos que inician un fuego son a) la fuente de ignición, b) el oxígeno y c) el combustible; mientras que los tres factores que favorecen su propagación y determinan el tipo de comportamiento del fuego en un terreno, son: a) el Combustible, b) el Tiempo Atmosférico y c) la Topografía. Estos tres elementos constituyen la Gran Triada.

4.2.1. Combustibles y sus características.



Los bosques, con el paso de los años, acumulan material vegetal muerto que se va incorporando al suelo de manera paulatina.

Las áreas agrícolas y ganaderas también tienen material vegetal que forman los combustibles.

Las características más importantes de los combustibles son: la humedad, cantidad, tamaño y forma, continuidad, presencia de sustancias químicas y su densidad. De todas, las más importantes para que se inicie y propague un fuego son la humedad, la cantidad, el tamaño y la continuidad del combustible.

4.2.1.1. Humedad del combustible.

Esta característica, es la más importante al hacer una evaluación del combustible tanto en un incendio forestal como en una quema controlada o quema prescrita. Influye en la posibilidad de iniciar el fuego, así como en su comportamiento una vez originado. Entre más seco se encuentre el combustible, más fácil será su ignición. Por regla general, el combustible ligero (ver tamaño y forma de los combustibles) gana o pierde humedad en un tiempo corto en comparación con el combustible pesado, así la humedad del combustible ligero cambia mucho durante el día, mientras que el combustible pesado para cambiar su contenido de humedad requiere de varios días.

4.2.1.2. Cantidad de combustible muerto en un terreno

La cantidad de combustible muerto en un terreno varía según el estrato de la vegetación. En los terrenos forestales hay material muerto en el suelo y también en las partes altas de los arbustos y árboles.

En pastizales naturales, bosques, selvas y desiertos existe de manera natural material muerto que constituye el combustible. Si las condiciones meteorológicas son extremas y existe suficiente combustible seco, la vegetación viva puede también arder ante la presencia del fuego.

En terrenos agrícolas y ganaderos también hay combustibles muertos: los pastos secos o en reposo, las hierbas anuales, la vegetación cortada para preparar el terreno agrícola, los rastrojos, las hojas secas de los cañaverales.

Los pastizales naturales tienen menos combustible que un bosque donde hay residuos de aprovechamiento forestal. Entre mayor sea la cantidad de combustible, la propagación del fuego será mayor, la intensidad será más alta y el comportamiento del fuego será más inestable.

4.2.1.3. Tamaño y forma de los combustibles

Los combustibles se clasifican por su tamaño en: ligeros, medianos y pesados. El combustible ligero como la hojarasca, pasto, materia orgánica en descomposición, acículas de pino, rastrojos y plantas o hierbas secas, arde y se consume rápidamente. El combustible mediano son ramas, raíces y conos. El combustible pesado tarda más tiempo en encender y tarda más tiempo en consumirse, como los troncos y árboles muertos.

4.2.1.3.1. Continuidad

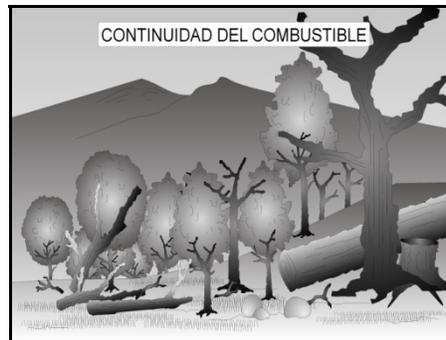


La continuidad es el arreglo o distribución del combustible en el suelo y en la parte alta o aérea de la vegetación, que afecta la posibilidad de que el fuego se mantenga y propague.

Aplica tanto para combustibles aéreos (en las ramas y copas de los árboles) como a combustible superficial o el que está en el suelo.

Existen dos tipos de continuidad: horizontal y vertical.

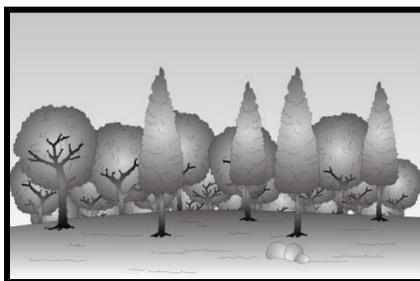
- Continuidad horizontal



Es la distribución de los combustibles en la superficie del suelo. Esta característica es muy importante en el inicio y la propagación de un incendio o una quema, ya que definirá su inicio, así como la dirección y la velocidad de propagación de las llamas.

Existen dos condiciones de continuidad horizontal: Uniforme que es cuando el arreglo del combustible no tiene interrupción, lo cual favorece que las llamas se propaguen en forma continua y sin barreras, y No Uniforme, el combustible se encuentra en forma dispersa, es decir existen muchos espacios con poco material combustible; por lo tanto en el momento de iniciarse la quema, ésta se dificulta para establecer una línea continua de fuego.

- Continuidad vertical



Es la distribución de los combustibles desde la superficie del suelo hacia los estratos superiores formados por la vegetación arbustiva o arbórea. Esta disposición influye en la probabilidad de que el fuego superficial queme también los estratos superiores (fuego de copa).

4.2.1.3.2. Densidad de la madera

La densidad de la madera determina la capacidad calórica de los combustibles. Por ejemplo: las maderas pesadas como el guayacán y el encino, tienen la capacidad de absorber más calor, que la madera ligera como la de pino. Este fenómeno es importante, ya que de ello depende el tiempo que tarde un combustible para empezar a arder, entre más pesado sea requerirá de más tiempo para alcanzar la ignición, pero una vez que la alcance tardará más tiempo en mantenerse encendido o en combustión.

4.2.1.3.3. Sustancias químicas

Algunos combustibles contienen sustancias químicas como resina, aceites, cera, etc., lo que les otorga mayor facilidad para alcanzar la ignición en comparación con otros combustibles que no poseen estas sustancias, asimismo existen algunos combustibles cuyas sales dificultan o limitan su encendido y por tanto la propagación del fuego.

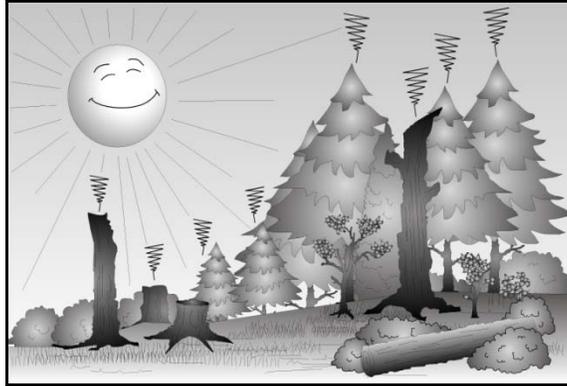
4.2.2. Tiempo atmosférico.

Las variables más importantes del tiempo atmosférico que influyen en el contenido de humedad del combustible y en el comportamiento del fuego son: la temperatura, la humedad relativa y el viento. Los técnicos y usuarios pueden medir estas variables del tiempo atmosférico en estaciones meteorológicas fijas y en campo usando el estuche meteorológico portátil.



4.2.2.2. La Temperatura.

Entre más elevada sea la temperatura más baja será la humedad del ambiente y por tanto los combustibles ligeros perderán humedad, secándose rápidamente. Esto los hará arder con mayor facilidad.



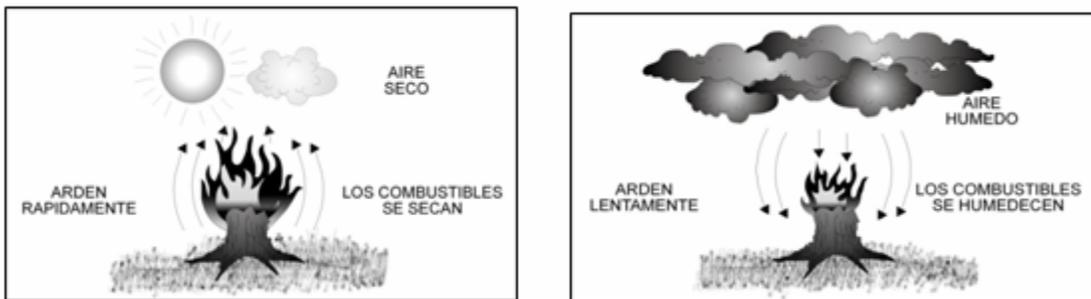
La temperatura ambiental generada por una quema o un incendio también es importante. Entre más elevada sea la temperatura del ambiente, mayor será la intensidad calórica y aumentarán las posibilidades de que los árboles y arbolitos o renuevos mueran por calor.

4.2.2.3 La humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua presente en cierto volumen de aire.

El combustible muerto tiene la capacidad de absorber y liberar humedad del ambiente que le rodea, es decir cuando el contenido de humedad de los combustibles muertos es mayor que la humedad del ambiente, el contenido de agua del combustible se evapora (pérdida de humedad). Cuando la humedad del ambiente es mayor que la humedad contenida en el combustible, este último absorbe humedad del aire, es decir gana humedad. La humedad de equilibrio se logra cuando se equilibra la humedad del combustible con la humedad ambiental.

La humedad relativa puede ejercer un control sobre el contenido de humedad del combustible muerto, hasta que este último alcance aproximadamente el 35% de humedad; para que el contenido de humedad del combustible se eleve a mayores niveles, es necesario que el agua en estado líquido (lluvia o rocío) entre en contacto con el combustible. El tiempo empleado para conseguir una nueva humedad de equilibrio distinta a la inicial al cambiar las condiciones ambientales se denomina tiempo de retardación. Este se mide en horas y aumenta progresivamente con el grosor de los combustibles. Con base en esta variable se clasifica a los combustibles en combustibles de 1 hora (pastos y hojas), 10 horas (ramas delgadas), 100 horas (ramas gruesas) y 1000 horas (troncos de árboles).



La relación entre la humedad relativa y la temperatura es muy importante porque influye en el contenido de humedad del combustible. La humedad relativa varía inversamente con la temperatura, es decir, a mayor temperatura, menor humedad relativa en el aire y el combustible ligero es más seco; a menor temperatura, mayor humedad relativa en el ambiente y el combustible ligero es más húmedo.

De manera general cuando la humedad relativa es menor del 40%, es difícil combatir y controlar un incendio forestal o manejar una quema.

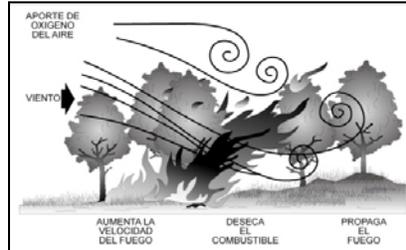
4.2.2.4. El viento

El viento es el elemento más importante del tiempo atmosférico ya que aporta oxígeno al fuego, con lo cual se aviva y se mantiene la combustión.

El viento influye en el secado de los combustibles a través de su velocidad.

Entre más rápida es la velocidad del viento, mayor es su efecto sobre el secado de los combustibles.

Además de la velocidad del viento, también es importante su dirección, la cual influye en la dirección de propagación de las llamas de un incendio o de una quema.



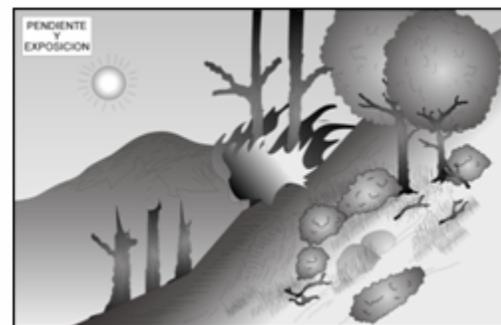
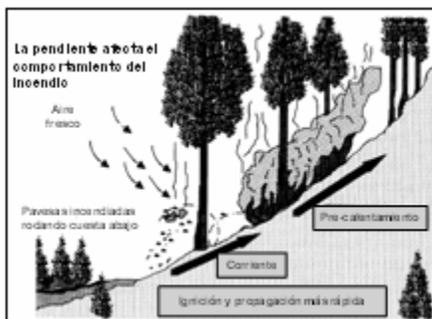
4.2.3. Topografía

Los elementos más importantes de la topografía son: la pendiente, la exposición y la altitud del terreno.

4.2.3.1. La pendiente

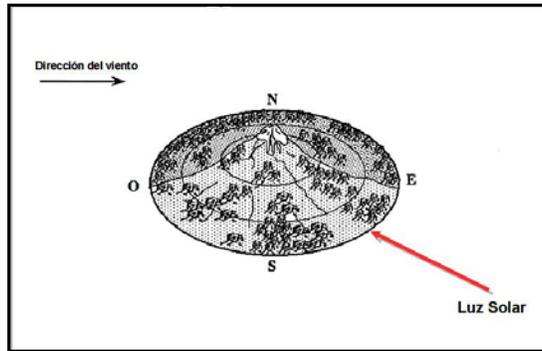
Es el grado de inclinación del terreno con respecto a un plano horizontal del mismo, se define también como el ángulo que se forma entre la horizontal y el plano inclinado del terreno, generalmente se da en porcentaje. De acuerdo a la pendiente se tienen terrenos planos, ondulados y escarpados.

La pendiente tiene una gran influencia en la velocidad de propagación de un incendio o una quema. Por ejemplo, en terrenos con mucha pendiente el fuego avanzará con una mayor velocidad de propagación de abajo hacia arriba (a favor de la pendiente).



Cuando el fuego avanza ladera arriba, el aire caliente que se genera alrededor de las llamas, al elevarse, va desecando la vegetación adyacente que se encuentra en niveles más altos de la pendiente, provocando su secado y favoreciendo su combustión.

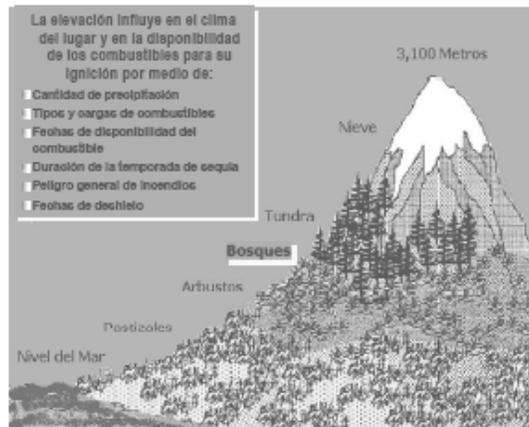
4.2.3.2. La exposición del terreno



Es la orientación del terreno con respecto a los rayos del sol, tomando en cuenta los puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste). Los rayos solares llegan de diferente manera al terreno dependiendo de su exposición.

En México, en una superficie de cualquier terreno, la exposición Sur es la que recibe mayor cantidad de rayos solares. En los lugares con exposición Sur la humedad relativa es baja debido a mayores temperaturas e insolación más intensa, y por tanto son sitios más secos, con menos vegetación la cual madura rápidamente en el verano. La situación inversa se encuentra en áreas con exposición Norte, las cuales siempre serán más húmedas, con menores temperaturas, más abundantes en vegetación, los combustibles tienen mayor contenido de humedad y la vegetación madura más tarde.

4.2.3.3. La altitud



Es la altura de un terreno con relación al nivel medio del mar. Esta influye en forma directa en la temperatura, la precipitación, la humedad relativa y en los tipos de vegetación.

En las partes bajas las temperaturas son mayores y por tanto los combustibles se encuentran más secos.

5. Clasificación de los Terrenos y su Relación con el Fuego

El usuario del fuego deberá identificar antes de realizar la quema, el tipo de terreno en el que pretende usar el fuego, con el fin de elegir el método de quema a utilizar, conforme a los numerales 5.1 y 5.2 de la Norma.

5.1. Terrenos agrícolas y ganaderos

Los terrenos agrícolas son aquellos que sin distinción de su pendiente o estructura, se destinan a la siembra de cultivos agrícolas, asimismo, los terrenos de uso ganadero, son aquellos destinados a la cría y producción de ganado, mediante la utilización de la vegetación sea ésta natural, inducida o cultivada.

En estos terrenos, en varias regiones del país, se utiliza el fuego como una herramienta para la eliminación de desechos de vegetación, previo a las actividades de siembra, mientras que muchos productores de ganado, utilizan el fuego como una herramienta para renovar los pastos naturales o inducidos que sirven de alimento al hato ganadero.

El uso del fuego en estos terrenos, permite reducir los costos de preparación por la aplicación de menos jornales para la eliminación de los desechos de vegetación. Esta práctica tiene poca justificación técnica, ya que frecuentemente resulta más perjudicial que benéfica, sobre todo porque contribuye, entre otras cosas, a la degradación del suelo, sin embargo es una tradición arraigada entre la población rural del país.

En el caso de los terrenos ganaderos, el fuego se utiliza para regenerar y activar las yemas del macollo y raíces superficiales de los pastos, produciendo nuevos brotes más vigorosos después de la quema. Se aplica cuando los pastos ya no son palatables o son demasiado leñosos para ser comidos por el ganado. Cuando estas quemas son muy frecuentes, contribuyen a la degradación de la calidad nutricional de los pastos y en ocasiones causan daños al suelo.

En los terrenos agrícolas y ganaderos el usuario deberá aplicar el fuego mediante el Método de Quema Controlada o si lo desea tiene la opción de utilizar el Método de Quema Prescrita como se establece en el numeral 5.2 de la Norma.

5.2. Terreno colindante o adyacente a los terrenos forestales, preferentemente forestales y temporalmente forestales.

Los terrenos colindantes o adyacentes, son los que se encuentran a una distancia no mayor de 150 metros de un terreno forestal o preferentemente forestal. En virtud de la cercanía entre un terreno agrícola o ganadero a un terreno forestal, el riesgo de que se produzca un incendio forestal es mayor también. El usuario en estos casos deberá aplicar el fuego mediante el Método de Quema Prescrita como se establece en el numeral 5.1 de la Norma.

5.3. Terrenos forestales

Los terrenos forestales son todos aquellos que están cubiertos por vegetación forestal, tales como bosques, selvas, vegetación de zonas áridas y semiáridas.

En estos terrenos, muchos productores usan el fuego para prevenir incendios forestales, así como para alcanzar objetivos de manejo, sin embargo, la aplicación del fuego debe tener en cuenta que se requiere capacitación y pericia adecuadas para utilizar el fuego adecuadamente y cumplir los objetivos de manejo. El usuario deberá aplicar el fuego mediante el método de quema prescrita, como se establece en el numeral 5.1 de la Norma.

5.4. Terreno preferentemente forestal

Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulta más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados. En estos terrenos, muchas personas usan el fuego para fines preventivos de incendios, así como para alcanzar objetivos de limpieza y manejo de los terrenos. El usuario deberá aplicar el fuego mediante el Método de Quema Prescrita, como se establece en el numeral 5.1 de la Norma.

5.5. Terreno temporalmente forestal

Son las superficies de uso agrícola y ganadero que se dedican temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales. En estos terrenos, muchos silvicultores usan el fuego para fines preventivos de incendios, así como para alcanzar objetivos de manejo y aprovechamiento forestal. El usuario deberá aplicar el fuego mediante el método de quema prescrita, como se establece en el

numeral 5.1 de la Norma.

III. METODOS DE QUEMA Y SUS CARACTERISTICAS

Los métodos de quema que se han previsto para el territorio nacional son dos: El Método de Quema Controlada y el Método de Quema Prescrita, según sea el tipo de terreno en el que se pretenda aplicar el fuego, conforme al numeral 5.1 y 5.2. de la Norma:

En ambos casos, se requiere llenar y presentar el Aviso a que hacen referencia los numerales 4.1.1 y 4.2. de la Norma.

1. Recomendaciones Preliminares para los Usuarios de los Métodos de Quema Controlada y Quema Prescrita

- 1.1. Experiencia.- Ya sea de manera empírica (Método de Quema Controlada) o técnica-científica (Método de Quema Prescrita), es necesaria la experiencia para aplicar fuego a un terreno y manejar el comportamiento del fuego. La reducción de quemas escapadas, la reducción de incendios forestales por estos escapes, la reducción de accidentes en las personas y la reducción de daños a las propiedades vecinas, sólo puede lograrse con conocimiento y experiencia, los cuales permiten entender la relación y la interacción entre el Combustible, el Tiempo Atmosférico y la Topografía.
- 1.2. Considerar alternativas al uso del fuego.- El usuario del fuego, invariablemente tiene un objetivo o varios objetivos establecidos. Utilizando el fuego como herramienta puede alcanzar estos objetivos. Sin embargo, es necesario que se evalúen otras alternativas de menor riesgo que permitan alcanzar estos mismos objetivos, Por ejemplo:
 - o La restauración de praderas naturales invadidas por matorral, puede lograrse con la extracción mecánica de los matorrales.
 - o La reducción de combustibles en áreas forestales para evitar incendios catastróficos, se puede hacer aprovechando el material muerto como leñas y postiería.
 - o La preparación de un terreno agrícola para la siembra, se puede realizar reincorporando los desechos de vegetación al suelo.
 - o La cosecha de la caña de azúcar, se puede realizar en verde (sin quemar) utilizando cosechadoras mecánicas.

2. Método de Quema Controlada

2.1. Establecimiento del Objetivo de la Quema Controlada

Las personas que usen el fuego mediante quemas controladas, deberán identificar alguno de los siguientes objetivos:

2.1.1. Eliminación de residuos de cosechas anteriores.- Se refiere a la quema para la preparación del terreno con fines de producción agrícola.

2.1.2. Rebrote de pasto cultivado o pasto natural.- Se refiere a la quema utilizada para favorecer la renovación de los pastos naturales o inducidos.

2.1.3. Facilitar labores de cosecha (caña de azúcar).- Se refiere a la quema que se realiza de manera extensiva en las áreas agrícolas, como parte de los procesos de producción de zafra en donde la quema permite el acceso, elimina material vegetal no utilizable y limpia de alimañas el terreno antes de la cosecha.

2.1.4. Control de plagas y parásitos.- Quema que permite la eliminación o control de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que causan enfermedades o daños a los cultivos o ganado, que se pretende proteger.

2.1.5 Eliminación de arbustos y herbáceas que compiten con pastos.- Quema para reducir, controlar o eliminar las hierbas o arbustos invasores indeseables que compiten por suelo, luz y nutrientes con los pastos, y que de no utilizarse algún método de control, como el fuego, dicha vegetación puede después de cierto tiempo desplazar a los pastos utilizados para la ganadería.

2.1.6 Eliminación de vegetación previa a las actividades de siembra.- Quemadas que permiten la eliminación o control de plantas clasificadas como malas hierbas dentro de los terrenos agrícolas.

2.1.7 Limpieza de terrenos urbanos y suburbanos.- Quema para reducir, controlar o eliminar la vegetación para la construcción, conservación, ampliación o protección de un terreno urbano suburbano.

2.1.8 Otros objetivos no señalados en los anteriores, deberá ser especificarlo por el usuario del fuego en el formato del Anexo 1 de la presente Norma.

Una vez establecido el objetivo de la quema controlada, será necesario realizar las siguientes actividades:

2.2 Preparación del Sitio de Quema

Para la preparación del sitio de quema, el usuario deberá realizar lo siguiente:

2.2.1 Delimitar el área.- Para controlar el fuego en el sitio de quema, el usuario deberá delimitar el terreno a quemar con brechas cortafuego, líneas negras o barreras artificiales. El ancho de las brechas cortafuego dependerá del tamaño del sitio de quema y de la intensidad del fuego requerida. Entre mayor sea el largo de la llama, mayor deberá ser el ancho de las brechas cortafuego, con el fin de favorecer el control del fuego. Las brechas cortafuego pueden realizarse con maquinaria pesada, con tractor agrícola o con herramientas manuales.

2.2.2 Manejar el Combustible.- Para mantener el control del fuego dentro del área destinada a la quema, y evitar con ello la generación de focos secundarios que puedan transformarse en incendios forestales o dañar la propiedad vecina, el usuario deberá: distribuir, picar, apilar y/o extraer los materiales combustibles existentes.

2.2.3 Avisar a los vecinos.- Además de la obligación señalada en el numeral 4.1.3 de la Norma, el usuario podrá gestionar la cooperación de los vecinos, ya que un vecino con conocimiento de la realización de una quema cercana a su propiedad puede ser un buen aliado si se logra su participación. Por otra parte, si se avisa con tiempo, es factible reducir los riesgos a las propiedades vecinas.

2.2.4 Contar con los Recursos para la ejecución de la quema.- Para realizar una quema controlada, el usuario deberá contar con herramientas manuales, equipo menor, materiales y los recursos humanos, conforme a la siguiente tabla:

Extensión del Terreno (ha)	Número de Personas (mínimo)
Menor de 5	5
De 6-20	10
De 21-50	25
De 51-100	30
Más de 100	50

De no contar con el número suficiente de personas, la superficie a quemar deberá ser acorde a la disponibilidad del número de personas.

2.3 Organización para Realizar la Quema Controlada

Para la ejecución de una quema controlada, el usuario deberá organizar previamente a los participantes, considerando lo siguiente:

2.3.1 Los recursos humanos que participan en la ejecución de la Quema Controlada deben estar organizados. Una buena organización y un plan oral siempre serán factores importantes que el usuario no debe perder de vista.

2.3.2 El responsable de la quema, deberá asignar responsabilidades y actividades o funciones a los participantes, de tal manera que todos conozcan la tarea a desempeñar en la ejecución de la quema, de acuerdo con lo siguiente:

Nombre de la función o responsabilidad	Actividad o Tarea
Responsable de la Quema (Jefe de la Quema)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asignación de funciones al resto de los participantes. 2. Verifica que el terreno o unidad de quema esté preparada. 3. Dirige la ejecución de la quema. 4. Verifica que los equipos y herramientas sean suficientes y estén en condiciones de trabajo. 5. Supervisa la seguridad del personal. 6. Verifica que cada uno de los participantes cumpla con la función o responsabilidad asignada. 7. Supervisa la extinción total del fuego. 8. Avisa a la autoridad en caso de que el fuego salga de control.
Responsable de la brigada de encendido o ignición (Jefe de Ignición)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica que el equipo o artefactos de encendido funcionen correctamente. 2. Inicia el fuego conforme a las indicaciones del jefe de la quema y mantiene el orden de encendido previsto. 3. Mantiene comunicación con el jefe de la quema y con el grupo de control y extinción de la quema.
Responsable de la brigada de control (Jefe de Control)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordina los trabajos para contener la quema dentro del perímetro del terreno a quemar o de la unidad de quema. 2. Busca y apaga los focos secundarios que se llegaran a generar. 3. Mantiene comunicación con el jefe de la quema para informar sobre la existencia de puntos críticos en donde el fuego pueda salirse de control. 4. Mantiene comunicación con el jefe de encendido y liquidación, para asegurar el avance y control de la quema. <p>Avanza en la ejecución del control del fuego a medida que avanza el encendido de la quema.</p>
Responsable de la brigada de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apaga el fuego dentro de los 10 metros del perímetro de la quema.

liquidación (Jefe de Liquidación)	2. Avanza en la ejecución de la liquidación del fuego a medida que avanza el control de la quema.
--------------------------------------	---

2.4 Ejecución de la Quema Controlada

2.4.1 Vigilancia de la quema.- Una vez que se inicia la quema, el usuario deberá estar presente desde el inicio de la quema y hasta el final de la misma, con el fin de mantener el fuego bajo control, verificar que existe una extinción total y reducir el riesgo de reigniciones que favorezcan la presencia de incendios forestales o daños a la propiedad vecina.

2.4.2 Monitoreo de las condiciones del tiempo atmosférico.- El usuario del fuego, deberá monitorear las condiciones meteorológicas, tales como la dirección y velocidad del viento, como se establece en el numeral 5.1.4 de la norma, la época de quema conforme al numeral 4.1.12 de la norma, y la técnica de ignición (numeral 5.5), para evitar que el humo de la quema perjudique las actividades de personas o poblaciones, y a infraestructura sensible, vecinas al lugar de la quema.

2.4.3 Horarios para realizar la quema.- Las quemas se deben realizar preferentemente por las mañanas, como máximo hasta las 11:00 horas; con vientos menores a 10 Km. por hora y humedades relativas mayores de 40%.

2.4.4 Cuándo detener la quema.- Con el fin de evitar el escape de la quema, el usuario evaluará las condiciones meteorológicas, particularmente la velocidad del viento, las temperaturas y la sequía; si éstas resultaran extremas, deberá posponer la quema hasta que las condiciones sean similares a las señaladas en el numeral anterior. El usuario debe reconocer que durante el día y conforme pasan las horas, el tiempo atmosférico cambia. La temperatura se eleva paulatinamente durante la mañana y parte de la tarde, los combustibles ligeros pierden humedad y el comportamiento del fuego se hace más complejo.

2.4.5 La duración de la quema.- El usuario del fuego, deberá tener siempre presente que la duración de la quema, no debe hacerse durante las horas cuando los factores del tiempo atmosférico son extremos durante el día, lo cual ocurre normalmente entre las 12:00 a las 17:00 horas. Lo anterior, para que no se pierda el control de la quema por la emisión de focos secundarios o por un escape en zonas críticas, donde las brechas cortafuego son débiles y no lograron mantener confinado el fuego.

2.4.6 Manejar la dirección de dispersión del humo.- En las quemas en donde los terrenos estén a menos de 10 kilómetros de poblaciones y de infraestructura sensible, y con el fin de evitar daños a las personas en las poblaciones cercanas, el usuario deberá esperar a que la dirección del viento vaya en sentido contrario en donde están dichas poblaciones para evitar que el humo de la quema les afecte.

2.5 Forma de Encendido o Técnica de Ignición

El responsable del uso del fuego en los terrenos de uso agrícola y ganadero, deberá utilizar alguna técnica de ignición conforme se establece en el numeral 5.5 de la Norma, tomando en cuenta lo siguiente:

2.5.1 Elegir la forma de encendido o técnica de ignición.- El usuario deberá tomar en cuenta la pendiente del terreno, la dirección y velocidad del viento, así como la apertura de brechas cortafuego previamente construidas para iniciar la quema, ya que a través de ésta se puede controlar la velocidad de propagación e intensidad calórica de la quema.

2.5.2 La forma más recomendable de hacer una quema.- La forma más segura de hacer una quema controlada, es usando una forma de encendido o técnica de ignición en contra del viento o en contra de la pendiente del terreno.

2.5.3 Control en la ejecución de la quema.- Una buena elección de la forma de encendido o técnica de ignición, y una valoración del comportamiento mientras se ejecuta la quema, da como resultado que la quema no se salga de control.

2.5.4 Repasar la forma y secuencia de encendido.- El responsable o jefe de la quema, deberá repasar con el personal que le apoya en la quema, la secuencia de ignición (dónde empezar primero y dónde proseguir después). Evalúe las variables del tiempo atmosférico de manera constante y modifique la técnica si es necesario.

2.5.5 Iniciar la quema.- El usuario del fuego, deberá controlar el comportamiento del fuego en una quema mediante la forma de encendido o técnica de ignición. Cuando se realiza una quema, ésta se extenderá en la misma dirección del viento o pendiente y en dirección opuesta y perpendicular a ellos. Aquella parte del fuego que avanza a favor del viento, tiene las más altas velocidades de propagación e intensidad calórica. Aquella parte que se propaga en dirección opuesta al viento, tiene la más baja intensidad.

2.6 Liquidación

2.6.1 Liquidar la quema.- El usuario deberá realizar la liquidación del fuego antes de abandonar el lugar de la misma. La liquidación es fundamental para evitar el riesgo de reigniciones o la pérdida del control de la quema.

2.6.2 Realizar los trabajos de liquidación.- El usuario del fuego, deberá realizar dichos trabajos de manera simultánea, desde el inicio de la quema y hasta después de concluida ésta. La liquidación deberá realizarse a partir del perímetro y hasta un mínimo de 10 metros hacia dentro del área quemada, de tal manera que no haya emisión de humo, ni material incandescente o encendido, sobre dicha franja. Una quema bien liquidada cercana a los terrenos forestales, es una garantía de que no habrá un fuego no deseado o un incendio forestal.

La liquidación requiere del 70% del esfuerzo aplicado en la ejecución de una quema. Por ello, las quemas que se realizan en terrenos con combustibles pesados, encendido de raíces y oquedades deben tener una especial atención en los trabajos de liquidación.

2.7 Medidas de Seguridad del Personal que Participa en la Quema Controlada

El responsable de la quema, es el responsable de la seguridad.- La persona responsable o quien ejecuta una quema o hace uso del fuego, deberá tener como primera consideración la seguridad del personal participante en la quema. La integridad de las personas participantes debe ser la primera prioridad de la persona responsable o de quien ejecuta la quema.

2.7.1 Determinar zonas de seguridad y rutas de escape.- La persona responsable o quien ejecuta la quema, deberá determinar y/o establecer rutas de escape y zonas de seguridad, que permitan mantener la protección de las personas participantes en la quema, y antes de iniciar la ejecución de la quema, deberá asegurarse que todas las personas conocen dichas rutas de escape.

2.7.2 Mantener comunicación con los participantes.- La persona responsable o quien ejecuta la quema, deberá mantener comunicación con las personas participantes, y debe asegurarse de que la quema está ocurriendo como estaba previsto.

2.7.3 No deben existir accidentes en la quemas controladas.- Para lograr esto, no debe haber distracciones y se deberá mantener alerta a todos los participantes.

2.7.4 Todos los participantes son responsables de la seguridad.- El encargado de la quema y los participantes, son responsables en principio de su propia seguridad.

Evitar riesgos para el personal y riesgos de escape de la quema.- Si el comportamiento del fuego se hace complejo, no se deberá dudarse en parar o apagar la quema y concentrarse en el control del fuego.

3. Método de Quema Prescrita

Para la aplicación del Método de Quema Prescrita, éste se deberá realizar de conformidad a lo establecido en el numeral 5.1.1 de la Norma.

3.1 Planificación de la Quema

El usuario del fuego, deberá determinar la necesidad y utilidad del uso del fuego, el primer paso para realizar una quema prescrita exitosa, es analizar las áreas forestales a manejar para determinar las necesidades específicas de cada sitio en materia de uso del fuego, y las acciones que se deben tomar en cuenta para cubrir dichas necesidades.

La quema prescrita, es un trabajo altamente técnico que requiere conocimiento del comportamiento del fuego, de técnicas de combate, y de los efectos que produce el fuego (ambientales, sociales y económicos).

El usuario del fuego, que tenga prevista la quema en áreas forestales mayores a 100 hectáreas, será necesario que las divida en unidades de quema o en áreas de menor extensión, asignándoles prioridades de quema.

Cuando el usuario del fuego realice dicha división, se deberá ejecutar una quema prescrita para cada división o unidad de quema, ya que cada una de ellas requiere de condiciones atmosféricas específicas, las cuales tienen que ser señaladas en la fase de planeación.

3.2 Formato para el Método de Quema Prescrita, Anexo 3 de la Norma.

3.2.1. En la fase de planeación, deben representarse de manera esquemática las unidades de quema o los bloques a quemar en un mapa.

3.2.2. El usuario del fuego, deberá de llenar el formato de quema prescrita (Anexo 3 de la Norma), de conformidad con el numeral 5.1.2 de la Norma, de ser necesario, para cada una de las unidades de quema.



3.2.3. Deberá estar completo antes de la temporada de quemas, una copia deberá anexarse al Aviso como se establece en el numeral 5.1.1. de la norma, y deberá estar listo para su aplicación cuando las condiciones atmosféricas de la prescripción se presenten.

3.2.4. Deberá ser llenado y prescribirse por una persona conocedora, y de ser necesario, para cada una de las unidades de quema.

3.2.5. Podrá contener una unidad de quema, o una serie de unidades de quema en una misma unidad de manejo, siempre y cuando tengan el mismo objetivo y con la presencia de combustibles similares. En este caso, el responsable de la planificación deberá elaborar una prescripción de quema para cada Unidad de Quema que deberán adjuntarse al formato de quema prescrita.

3.2.6. Deberá ser llenado con toda la información necesaria, no se dejarán espacios en blanco, y servirá como lista de chequeo para asegurarse de que no se ha olvidado ningún aspecto de importancia capital, para la aplicación del método de quema prescrita.

3.2.7. Deberá ser presentado con las firmas del personal técnico que lo elaboró, de conformidad con el numeral 5.1.2 de la norma, lo cual identifica a la persona acreditada por la CONAFOR y responsable de la ejecución de la quema prescrita.

3.2.8. Una de las partes más importantes del formato de quema prescrita, lo representa el establecimiento del objetivo, el cual deberá ser concreto, cuantificable, factible de cumplir y deberá establecer lo que se desea claramente que el fuego haga, deberá describir de manera concisa el comportamiento del fuego esperado, incluyendo el rango del altura de la llama y la intensidad del fuego. En caso que la prescripción contenga condiciones atmosféricas que no se presentaron u ocurrieron, esta descripción podrá permitir que se logren los objetivos, variando la forma o técnica de encendido. Tal información también será útil en determinar el éxito de la quema.

3.2.9. Otra parte importante del formato de la quema prescrita y que no debe faltar, es un mapa detallado de cada unidad de quema. El mapa deberá mostrar los linderos o límites de la unidad de quema o del conjunto de unidades, en caso de ser un conglomerado de predios con condiciones similares, así como los terrenos colindantes o vecinos, la topografía y las líneas de control existentes o construidas, anticipará la posible dirección del humo hacia áreas sensibles, detallará el control del fuego, las rutas de escape y las zonas de seguridad.

3.2.10. Se deberán de registrar en el mapa, otras áreas o unidades que podrían ser sujetas de tratamiento con fuego siempre que las condiciones de clima sean favorables y existan las líneas de control correspondientes. Se señalan también las áreas que deben ser excluidas de la quema, tales como sitios de anidamiento o de especies amenazadas, protegidas o en peligro, suelos frágiles y lugares históricos o arqueológicos.

3.2.11. En el formato de quema prescrita, deberá anotarse el listado de personal y equipo necesario en el sitio, y el que debe quedar en espera, así como la asignación de tareas o responsabilidades de los participantes.

3.2.12. El formato de quema prescrita, deberá contener la prescripción con información de: cantidad de combustible, las condiciones atmosféricas y el comportamiento del fuego deseado, factores que determinarán la forma de encendido o técnica de ignición de la quema.

3.2.13. Asimismo, deberá enlistar los nombres de las especies arboladas o dominantes, y la altura del sotobosque determinará la máxima intensidad de la quema que puede ser tolerada.

3.2.14. Cuando existan grandes cantidades de combustibles, quemas poco intensas pueden lograrse, manejando la humedad del combustible: a mayor humedad del combustible, menor intensidad del fuego y viceversa a menor humedad del combustible mayor intensidad del fuego. Lo mismo sucede con el manejo de la temperatura: a mayor temperatura hay menor humedad del combustible y viceversa a menor temperatura existe mayor humedad del combustible.

3.2.15. Se deberá incluir en el formato de quema prescrita, un apartado con el sistema o forma de manejar el humo producto de la quema.

3.2.16. Como parte de la planificación, se deberá definir la estación del año en que se pretende quemar, para un mejor cumplimiento de los objetivos, considerando las siguientes guías generales:

En invierno.- En esta época del año, se recomienda hacer la mayor parte de las quemas del sotobosque, que es cuando la vegetación está en dormancia. Ocurren además condiciones aceptables de humedad relativa, de temperatura, de humedad del combustible, y la presencia de vientos persistentes y constantes más a menudo.

En primavera.- Existe mayor variación de las condiciones atmosféricas, y un alto riesgo de incendios, sólo se recomienda hacer pequeñas quemas, además existen muchas especies de animales silvestres en anidamiento, y muchas especies vegetales se encuentran en crecimiento vegetativo, por lo que sus yemas se encuentran más expuestas y éstas son más susceptibles al calor durante la elongación.

En verano.- Condiciones atmosféricas más calientes, lo que significa que se requiere de mucho menos calor para subir la temperatura hasta los niveles letales para la vegetación. Por esta razón, las quemas en verano sólo se deberán utilizar para matar vegetación indeseable. En virtud, de que cuando menos al inicio del verano todavía existe sequía en la mayor parte del país, en esta temporada no se recomienda realizar quemas prescritas, ya que existe un alto riesgo de que se pierda el control y se generen incendios forestales. Por otro lado, en muchas partes de México, ya se han iniciado las lluvias y será prácticamente imposible que se pueda aplicar fuego a la vegetación forestal.

En otoño.- En esta época del año, se deberá tener especial cuidado para la ejecución de quema prescritas, sobre todo a principios del otoño, cuando inicia la dormancia de la vegetación, ya que alguna vegetación arbolada puede morir rápidamente si se presenta un chamuscado muy alto, y si existe daños a las raíces al mismo tiempo.

3.2.17. Las operaciones de una quema prescrita, deben terminarse en un día de trabajo normal. La hora de inicio de la quema prescrita dependerá del objetivo, de la humedad del combustible y de las condiciones meteorológicas esperadas. Es responsabilidad del Jefe de Quema Prescrita evaluar las condiciones meteorológicas prevalecientes y la prescripción para asegurar el cumplimiento del objetivo de la quema prescrita.

3.2.18. Si se presentara una inversión térmica la noche anterior, se deberá esperar hasta que el calentamiento solar la elimine o la rompa, antes de iniciar la quema.

3.2.19. Usualmente las condiciones de quema son mejores durante el día que en la noche, porque el viento es persistente y la dirección del viento se mantiene, además de que el manejo del humo es mucho más fácil en el día, ya que en la noche el humo tiende a quedarse cerca del piso y a concentrarse en las partes más bajas. También la humedad relativa se incrementa en la noche, resultando que si se aplica la quema, se incrementa la probabilidad de que se forme neblina.

3.2.20. En noches de invierno, cuando existen movimientos de frentes fríos a través de una zona, los vientos se vuelven fuertes y persistentes, y la humedad relativa no sube mucho. Esta situación puede provocar buenas condiciones para una quema prescrita, especialmente cuando se requieren temperaturas bajas, de cualquier manera, cuando se realice una quema prescrita en la noche, se deberá dar un seguimiento continuo y monitorear el viento, la humedad y la pluma de humo.

3.2.21. Partes clave para que una quema prescrita sea exitosa son: la definición de la forma de encendido o técnica de ignición, así como las previsiones de control del fuego durante la quema prescrita y cuando se haya declarado un escape. Esta parte de la planificación, deberá contar con una parte narrativa y otra esquemática en el mapa correspondiente.

3.2.22. En el mapa de la unidad de quema, deberá adicionarse lo siguiente: Forma de encendido o técnica de ignición, patrón de ignición y hora planeada para iniciar la quema, la distribución del personal y el equipo necesario para realizar la quema, controlar la quema, realizar el patrullaje de la quema, liquidación, localización y ubicación de refuerzos, y equipo que pueda ser movilizadado rápidamente si el fuego escapa de la unidad de quema.

3.2.23. Los roles para los responsables técnicos y para todo el personal deben estar claros, incluyendo una descripción completa de las asignaciones de trabajo y de los recursos necesarios para controlar y liquidar el fuego.

3.2.24. En esta fase de planificación, se deberá considerar al menos un juego de alternativas (prescripciones de quema) de condiciones meteorológicas (vientos, humedad relativa, y/o humedad del combustible), formas de encendido o técnicas de ignición, que producirán un fuego de la misma intensidad y que podría cumplir con los objetivos deseados.

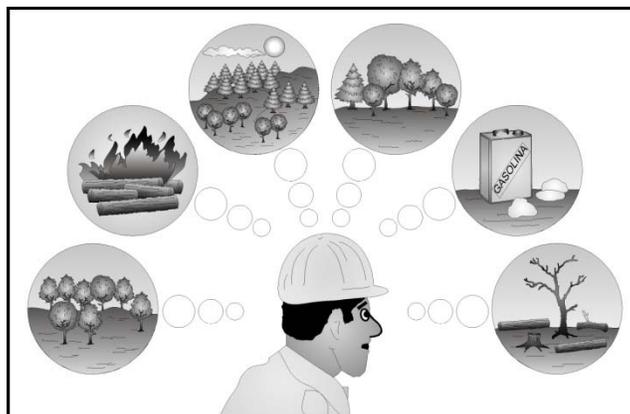
3.2.25. Se deberá registrar una lista de nombres, cargos y números telefónicos de autoridades municipales, estatales y federales correspondientes, que deberán ser contactados antes de realizar la quema, así como de aquellos medios de comunicación que deberán ser informados, para difundir esta práctica y no exista alarma o confusión entre la población de las comunidades o ciudades cercanas.

3.2.26. El formato de quema prescrita, deberá contener un apartado en el que se evalúen los resultados de la quema, mediante un registro esencial de las condiciones meteorológicas ocurridas, comportamiento del fuego, y los efectos ambientales inmediatos de la quema. Esta información será usada para determinar el cumplimiento del objetivo de la quema prescrita, y para establecer los criterios del manejo adaptativo para futuras quemas.

3.2.27. Al principio de la quema prescrita, se deberán registrar las condiciones meteorológicas, tales como velocidad y dirección del viento, humedad del combustible, humedad relativa, temperaturas y número de días desde la última lluvia. También se deberán registrar datos sobre el comportamiento del fuego, tales como: velocidad de propagación, altura de la llama. Todos estos datos se deberán seguir registrando durante el desarrollo de la quema a intervalos de 1 hora.

3.2.28. En los días posteriores a la quema prescrita, se deberá registrar la altura de chamuscado, cantidades o por ciento del consumo de arbustos y matorrales, humus y materia orgánica sobre el suelo, así como cualquier evidencia sobre la intensidad del fuego, tales como áreas sin quemar, exposición del suelo mineral, y rasgaduras o rupturas de corteza y consumo de la misma, así como una breve narrativa sobre el éxito o fracaso de la quema prescrita.

3.3. Establecimiento del Objetivo de la Quema



El Método de Quema Prescrita mencionado en el numeral 5.1.1. deberá ser congruente con el objetivo de la quema.

La prescripción del fuego, deberá considerar el comportamiento de fuego deseado para el logro del objetivo u objetivos, dada la topografía, los combustibles y el tiempo atmosférico.

Las personas que usan el fuego mediante quemas prescritas buscan alcanzar objetivos diversos, tales como:

3.3.1. Con Fines de Protección Forestal, Manejo Forestal o Fines Ambientales:

- ❖ Reducir combustibles, para evitar incendios forestales catastróficos.- Quema para disminuir, modificar o eliminar los combustibles cuyas características de cantidad, disposición, estructura, humedad, composición química y poder calórico, le otorgan la inflamabilidad y combustibilidad necesarias para propiciar incendios de características relevantes.
- ❖ Construir líneas negras y realizar quemas de ensanche.- Quema que se realiza para construir y ampliar las zonas desprovistas de vegetación: brechas cortafuego y líneas de control, mediante la aplicación de fuego, que extingue el personal que lo aplica, conforme se consigue la anchura deseada, es común su realización en la fase preparatoria de las quemas prescritas, como refuerzo de las líneas perimetrales del área o unidad de quema.
- ❖ Preparar sitios para la regeneración.- Quema de la cama de combustible sobre la superficie del suelo, para descubrir espacios abiertos y exponer el suelo mineral favoreciendo la germinación y enraizamiento de plantas que se reproducen por semillas. Esta práctica requiere de la protección de la materia orgánica del suelo, para que el efecto del fuego no sea negativo.
- ❖ Controlar la sucesión vegetal para promover la restauración de ecosistemas invadidos por especies no deseables.- Quema que se aplica para la reducción, control o eliminación de vegetación dominante con especies invasoras o indeseables, para obtener espacios y mejorar el desarrollo de otras especies dominadas que son ecológica, económica o socialmente deseables.
- ❖ Controlar plagas y enfermedades.- Quema que permiten la eliminación o control de insectos, animales, plantas, hongos o bacterias que causan enfermedades o daños a la vegetación forestal que se pretende proteger o mejorar.
- ❖ Manejar pastizales en zonas boscosas.- Quema para favorecer la renovación de los pastos naturales dentro de las áreas forestales, que se logra mediante el uso del fuego extensivo y regenerador que activa las yemas del macollo y raíces superficiales, produciendo nuevos brotes más vigorosos después de la quema. Se aplica cuando los pastos ya no son palatables o son demasiados leñosos para ser comidos por el ganado, cuando estas quemas son muy periódicas, en muchos casos, contribuyen a la degradación de la calidad nutricional de los pastos y en ocasiones causan daños al suelo.
- ❖ Eliminar restos o desechos forestales.- Quema de residuos o desechos de vegetación forestal, tanto de los producidos por meteoros, como los debidos a aprovechamiento o intervenciones de cultivo del bosque, cuyas acumulaciones de combustible seco no sólo aumentan la velocidad e intensidad de los incendios, sino que también pueden provocar condiciones y comportamiento extremos con incendios forestales catastróficos, que hacen que la extinción sea muy difícil y peligrosa.
- ❖ Manejar ecológicamente praderas naturales (Pastos nativos).- Quema para el mantenimiento, rotación, eliminación, modificación o renovación de las áreas de pastos naturales en praderas

naturales, que se logra mediante el uso del fuego, al ser éste un instrumento extensivo y de bajo costo, en comparación a otros métodos mecánicos para el manejo de pastizales.

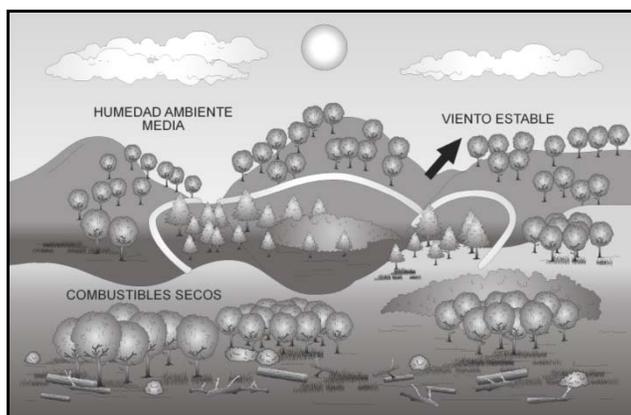
- ❖ Mejorar la regeneración y tratamiento de especies deseables adaptadas al fuego.- Quema para asegurar y reafirmar las características reproductivas o estructurales de ecosistemas que subsisten o perviven en ambientes con regímenes de incendios, ya sea por causas naturales o inducidas por el hombre. Tales características suelen ser: tejidos especiales (espesor de corteza); cobertura de yemas terminales y la regeneración por semilla o brotes, entre otros.
- ❖ Mejorar el acceso a las áreas boscosas.- Quema para modificar o disminuir la cantidad de individuos vegetales, ya sea hierbas, arbustos o árboles, que permita contar con mayores espacios libres entre dicha vegetación y tener así un mejor acceso al personal encargado del manejo y protección de las áreas forestales.
- ❖ Mejorar la vegetación con fines recreativos o turísticos.- Quema de la vegetación dominante para mejorar la transitabilidad, apariencia de las áreas forestales y renovar la vegetación con fines recreativos, turísticos o cinegéticos, y en general para lograr más visitas a las áreas naturales.
- ❖ Mejorar el hábitat de la fauna silvestre.- Quemadas para mejorar las semillas frutos, rebrotes de hierbas y pastos utilizados en la alimentación, de especies de fauna silvestre, así como para abrir espacios ocupados por vegetación leñosa del hábitat o entorno de la fauna silvestre, lo cual se logra mediante el uso del fuego en su papel de animador ecológico, ya que permite cambiar y activar la dinámica de la cadena alimenticia de los ecosistemas forestales.
- ❖ Mejorar o cambiar la belleza escénica.- Quema de la vegetación para mejorar o modificar la apariencia de las áreas forestales y cambiar, alternar, reemplazar y renovar la vegetación con fines de contemplación, fotografía o pintura y, en general, para lograr más visitas a las áreas naturales después de la quema.

3.3.2. Con Fines Diversos:

- ❖ Limpiar los derechos de vía.- Quema para reducir, controlar o eliminar vegetación para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación o de una instalación para el transporte de fluidos y de sus servicios auxiliares.
- ❖ Investigar científicamente.- Quema que se realiza con fines experimentales, de estudio, exploración, indagación, búsqueda y observación científica, que permita comprobar hipótesis, obtener información y resultados sobre la aplicación y respuesta del fuego en diversos aspectos, tales como: su comportamiento, sus efectos ecológicos, principalmente en el suelo, vegetación y fauna; implicaciones económicos y sociales, entre otros.
- ❖ Capacitar y entrenar.- Quema con fines de demostrativos, de enseñanza, formación, entrenamiento y desarrollo de capacidades técnicas del personal encargado o participante en el manejo del fuego.

3.4. Elección de la Forma de Encendido de la Quema o Técnicas de Ignición y Artefactos de Encendido.

3.4.1. Consideraciones Generales para la Elección.



3.4.1.1 Propagación de la quema según el viento y la pendiente

Cuando se realiza una quema, ésta se propagará en la misma dirección del viento o pendiente, en dirección opuesta y de manera perpendicular a ambos factores.

Aquella parte del fuego que avanza a favor del viento, tiene las más altas velocidades de propagación e intensidad calórica.

Aquella parte que se propaga en dirección opuesta al viento, tiene la más baja intensidad.

El avance del fuego de manera perpendicular a la pendiente o al viento, tiene velocidades intermedias entre la quema a favor y la quema opuesta al viento y/o la pendiente.

El comportamiento del fuego en una quema, puede controlarse mediante la forma de encendido, conocida como técnica de ignición.

3.4.1.2 La técnica de ignición apoya a controlar el comportamiento del fuego deseado

La técnica de ignición, permite controlar la velocidad de propagación e intensidad calórica de la quema, lo cual se logra tomando en cuenta la pendiente del terreno, la dirección y velocidad del viento, así como la apertura de brechas cortafuego previamente construidas.

Cuando la cantidad de combustible y la topografía varían en un área, y las condiciones meteorológicas cambian durante una quema, pueden utilizarse dos o más técnicas a la vez.

La forma más segura de hacer una quema prescrita, es utilizando una técnica de encendido o de ignición en contra del viento, o en contra de la pendiente del terreno.

Una buena elección de la forma de encendido o técnica de ignición y una valoración del comportamiento del fuego, mientras se ejecuta la quema, da como resultado seguridad en la ejecución de la quema.

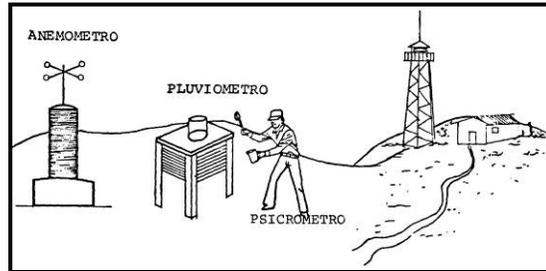
El responsable o jefe de la quema, deberá repasar con el personal que le apoya a realizar la quema, la secuencia de la forma de encendido o técnica de ignición elegida, así como evaluar las variables del tiempo atmosférico de manera constante y modificar la técnica si es necesario.

3.4.1.3 Las condiciones meteorológicas ayudan a generar el comportamiento del fuego deseado

Una vez que se ha tomado la decisión de realizar una quema en un sitio dado, es necesario evaluar la información meteorológica. Esta información se puede pedir a la estación meteorológica más cercana, u obtenerse en el área en donde se realizará la quema, si el terreno es forestal.

En aquellas áreas en donde las condiciones meteorológicas varían mucho, es aconsejable una estación meteorológica portátil en el lugar en donde se va a realizar la quema. La información recolectada en la estación meteorológica, deberá considerarse junto con los pronósticos del tiempo, si estos últimos están disponibles.

Es conveniente que las condiciones meteorológicas sean propicias para realizar la quema.

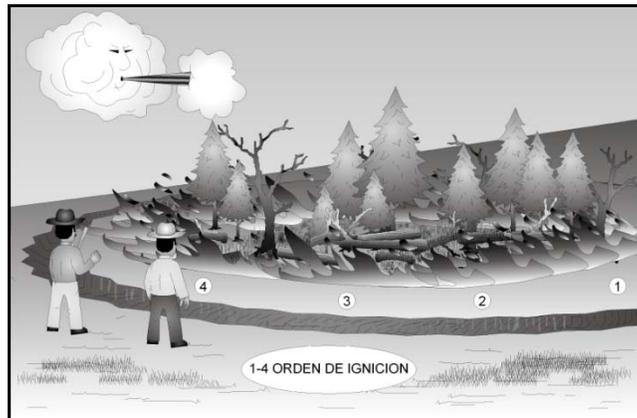


Los instrumentos meteorológicos necesarios para verificar las condiciones esperadas en la atmósfera, son: el anemómetro, el pluviómetro y el psicrómetro.

- o El pluviómetro graduado en milímetros, se utiliza para medir la precipitación.
- o El psicrómetro graduado en grados centígrados, se utiliza para medir la humedad relativa.
- o La temperatura, se mide con el bulbo seco del psicrómetro, o un termómetro común, graduado en grados centígrados.
- o El anemómetro graduado en kilómetros por hora o metros por hora, se utiliza para medir la velocidad del viento.

El responsable del uso del fuego en los terrenos forestales, de aptitud preferentemente forestal, temporalmente forestal y en derechos de vías, utilizarán cualquiera de las técnicas de ignición, de conformidad con el numeral 5.5 de la norma, las cuales se describen a continuación:

3.4.2. Quema en Retroceso.



Esta técnica consiste en hacer que el fuego se extienda en dirección opuesta al viento, o en dirección contraria a la pendiente. Es la técnica más fácil de dominar y la más segura.

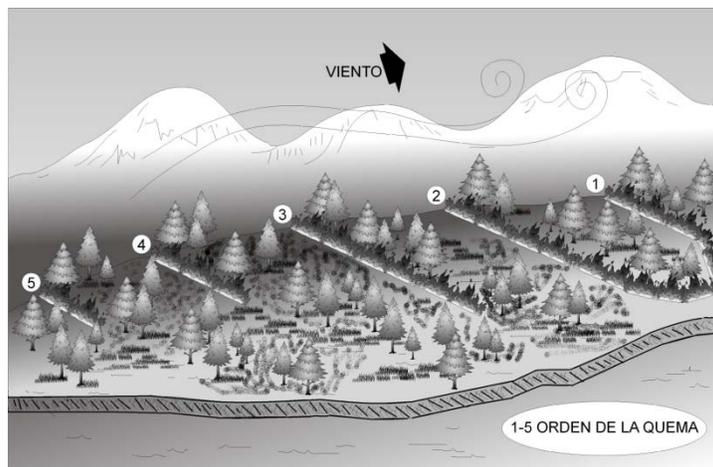
Tiene la más baja intensidad calórica de todas las técnicas, y produce menos daños al follaje de los árboles, debido a que la altura de la llama será menor en relación a cualquier otra técnica de quema, bajo las mismas condiciones.

Consiste en iniciar la ignición en contra del viento y/o la pendiente (1), vigilar el avance para mantener la quema dentro del perímetro deseado (2, 3 y 4) hasta concluir con la quema.

Esta técnica se emplea para reducir combustibles de bosques naturales y plantaciones jóvenes y adultas, aunque resulta cara, debido a su propagación lenta y a la necesidad de construir cortafuegos intermedios; para su realización se requiere de vientos con dirección e intensidad más o menos constantes.

3.4.3. Quema por Fajas.

Es la técnica más versátil y consiste en establecer líneas de encendido (fajas), perpendiculares a la pendiente o al viento.



1. Forma de aplicación.

- Se hace la primera línea de fuego en lo más alto de la ladera o en contra de la dirección del viento (1-2).
- La segunda línea se hace en forma paralela a la primera a una distancia razonable (3) al largo de las llamas deseadas y así sucesivamente hasta terminar (4-5).

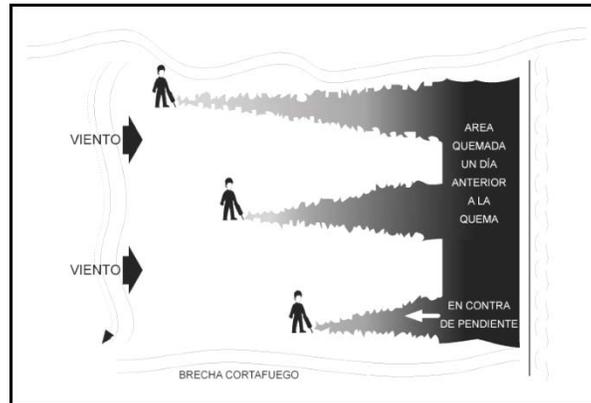
2. Características de la quema.

- Es segura y de fácil control, el comportamiento del fuego se puede regular en base a la distancia entre fajas
- Es la técnica más versátil y consiste en establecer líneas de encendido (fajas).
- El lugar donde se da la intensidad calórica más alta es donde se unen las fajas.

Esta técnica se emplea como una medida preparatoria del terreno, para la regeneración natural y para el mejoramiento de pastizales; resulta relativamente barata, ya que no necesita cortafuegos intermedios y la propagación es rápida y de corta intensidad.

Se puede manejar fácilmente cambiando el ancho de las fajas y el ángulo de ellas con respecto a la línea base o brecha cortafuego.

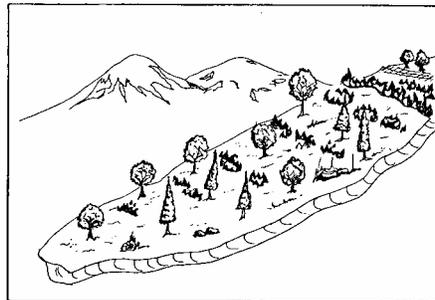
3.4.4. Quema por los Flancos.



Esta técnica consiste en prender fuego en contra, y en posición paralela a la dirección del viento. Después de que el área a quemar se haya asegurado, mediante la apertura de brechas que la rodean y la línea base, se prenden líneas de fuego (1) (2) (3 y 4) en sentido opuesto a la dirección del viento a partir de la base superior.

Esta técnica se emplea para reducir combustibles de bosques naturales y plantaciones medianas y adultas, en la preparación del terreno para la regeneración natural y para el mejoramiento de pastizales.

3.4.5. Quema por Puntos



Esta técnica consiste en prender fuego en una serie de puntos, los cuales se propagan en todas direcciones y luego se juntan; generalmente el avance del fuego es contra la dirección del viento.

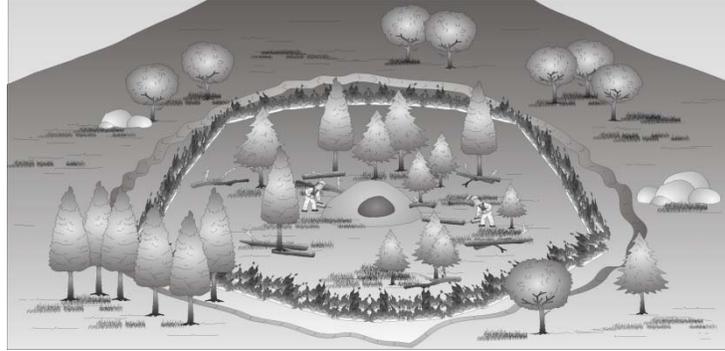
Es importante en esta técnica, determinar el espaciamiento entre cada punto donde se inicia el fuego, lo cual dependerá de la cantidad y humedad de los combustibles, y de la velocidad del viento. La hora de inicio de la quema y el espaciamiento entre los puntos, deberá ser tal que éstos se junten a una hora en que las condiciones meteorológicas no sean propicias, para la formación de zonas de fuego de altas intensidades.

Esta técnica se utiliza para reducir combustibles livianos de bosques naturales y plantaciones adultas, así como en la preparación de terrenos para la regeneración natural y artificial.

Para su realización, se requiere personal con experiencia, ya que se debe asegurar la línea base y todo el perímetro en donde progresará la quema. Además es barata ya que no necesita cortafuegos intermedios y la propagación es rápida.

3.4.6. Quema Circular con Encendido Central.

Esta técnica consiste en prender fuego en retroceso para asegurar la línea base, y luego avanzar progresivamente a lo largo de la brecha cortafuego.



El fuego también se puede iniciar en el centro de la superficie que se va a quemar, para así facilitar el desarrollo de la quema a través de una columna de aire que transmite el calor rápidamente.

Esta técnica es útil para la quema de desperdicios, después de un aprovechamiento que se haya hecho a matarrasa, y así preparar el terreno para la regeneración artificial. También se utiliza para el mejoramiento de pastizales.

Puede usarse en terrenos planos y pendientes suaves; al usarse en pendientes deberá asegurarse el perímetro de las partes superiores con quema en retroceso. No se debe prender fuego en el centro cuando haya indicaciones de mucha inestabilidad atmosférica.

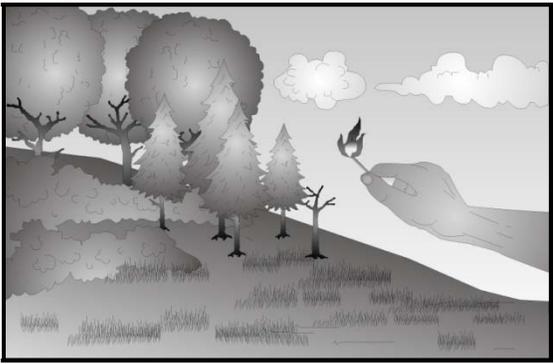
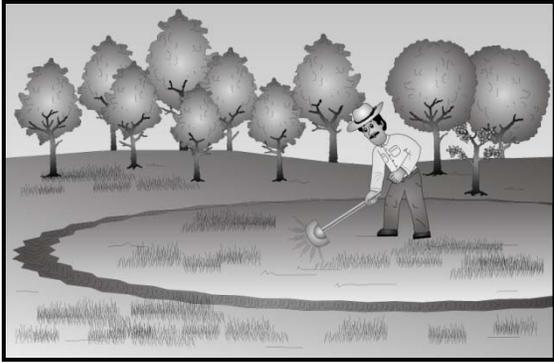
3.4.7. Quema Chevrón o Encendido a los Cuatro Vientos.

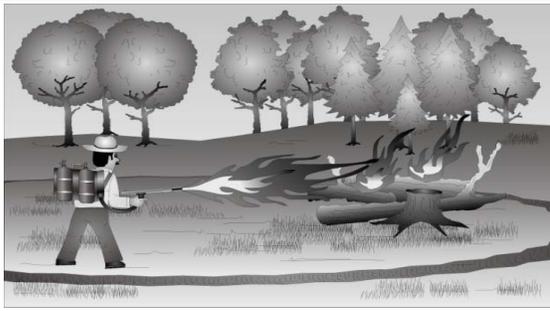
La quema se propaga en forma de estrella, de pequeña extensión pero suficiente para que sirva de anclaje con las líneas de control en las cuatro direcciones N, S, E, O. Las puntas de dicha estrella serán tanto más grandes cuando menor sea la pendiente o se propaguen con viento a favor.

En una cumbre en donde existen predominantemente dos exposiciones, Norte y Sur, las diferencias de temperatura, humedad relativa y humedad en los combustibles retrasará o aumentará el comportamiento del fuego, lo que aunado a la variación de pendiente y viento, puede hacer esta técnica de ignición complicada, por lo que suele emplearse a primeras horas de la quema, completándose la unidad a quemar con quemas a favor, en contra o por puntos o una combinación de éstas.

3.4.8. Instrumentos de Encendido.

Instrumento:	Madera resinosa (Ocote)	
Ventaja:	Disponible en bosques con especies resinosas (Barata)	
Desventaja:	Requiere combustibles muy livianos: la ignición es lenta e insegura.	

<p>Instrumento:</p>	<p>Cerillos</p>	
<p>Desventaja:</p>	<p>Requiere combustible liviano. La ignición es lenta e insegura. Necesita vientos moderados.</p>	
<p>Instrumento:</p>	<p>Luces de bengala</p>	
<p>Ventaja:</p>	<p>Son livianos y fáciles de cargar en terrenos accidentados. La llama es controlada. Puede desecharse después de su utilización.</p>	
<p>Desventaja:</p>	<p>Requiere de combustible liviano. La llama no se mantiene en el suelo, emite gases desagradables. Dura poco tiempo y son relativamente caros.</p>	
<p>Instrumento:</p>	<p>Antorcha de goteo</p>	
<p>Ventaja:</p>	<p>La ignición es sencilla porque utiliza una combinación de diesel y gasolina. Las gotas continuas de esta mezcla encendida permiten una rápida ignición Se puede utilizar en todo tipo de vegetación.</p>	
<p>Desventajas</p>	<p>Traslado de combustible (mezcla) al lugar de la quema en contenedores. Peso del equipo.</p>	
<p>Instrumento:</p>	<p>Lanzallamas</p>	
<p>Ventaja:</p>	<p>Ignición muy rápida. La llama es larga. Es efectiva en apilamientos.</p>	

Desventaja:	<p>Más rápida y complicada que las antorchas de goteo.</p> <p>Usa más combustibles. Más grande y pesada.</p>	
-------------	--	--

3.5. Preparación del Sitio de Quema

El usuario del fuego, deberá hacer una buena preparación de la unidad a quemar para realizar una quema prescrita, lo cual será importante para obtener el éxito. Esto permitirá además obtener los máximos beneficios a costos aceptables. Para la preparación de la unidad de quema el usuario deberá realizar lo siguiente:

3.5.1. Delimitar el área.- Para controlar el fuego en la unidad de quema, el usuario deberá delimitar el terreno a quemar con brechas cortafuego, líneas negras o barreras artificiales. El responsable o jefe de la quema, deberá, antes de la quema, aislar la unidad de quema a través de barreras para controlar el fuego, delimitándola, mediante la ubicación y construcción de brechas cortafuego, líneas negras o ayudándose de barreras artificiales. Este es uno de los trabajos más importantes de preparación para asegurar que el fuego no escape de control.

Para la construcción de las brechas cortafuego se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- El tamaño de la unidad de quema.
- Las condiciones meteorológicas esperadas, el comportamiento del fuego y de la intensidad del fuego requerida para el cumplimiento de los objetivos de la quema.
- La cantidad y tipo de combustible.
- La localización de barreras al fuego tanto naturales como construidas.
- El grado de riesgo o peligro de incendios forestales presentes.
- La forma de encendido o técnica de ignición e intensidad del fuego a utilizar.
- Medidas restrictivas dictadas por el tipo de lugar o costumbres locales.
- Seguridad en el control del fuego.
- Localización de casas, estructuras o infraestructura sensible a la quema.
- Zonas que tengan que ser excluidas del fuego dentro del área a quemar o de la unidad de quema, tales como: Areas con alta potencialidad de daño como erosión, áreas con características especiales de plantas o hábitat de animales, zonas arqueológicas o restauradas que podrían ser dañados por el fuego.

Las brechas cortafuego pueden realizarse con maquinaria pesada, trascabos, tractores agrícolas o con herramientas manuales.

3.5.2. Efectuar el trabajo de campo previo.- El responsable técnico de la quema, deberá visitar la unidad de quema para caracterizarla y llenar el formato del Método de Quema Prescrita establecido en el numeral 5.1.1. de la Norma.

3.5.3. Manejar el Combustible.- Para mantener el control del fuego dentro del área destinada a la quema, y evitar con ello la generación de focos secundarios que puedan transformarse en incendios forestales o dañar la propiedad vecina, el usuario deberá, distribuir, picar, apilar y/o extraer los materiales combustibles existentes.

3.5.4. Avisar a los vecinos.- Además de la obligación señalada en el numeral 4.1.3. de la Norma, el usuario podrá gestionar la cooperación de los vecinos, ya que un vecino con conocimiento de la realización de una quema cercana a su propiedad, puede ser un buen aliado si se logra su participación. Por otra parte, si se avisa con tiempo, es factible reducir los riesgos a las propiedades vecinas.

3.5.5. Contar con los Recursos para la ejecución de la quema.- Para realizar una quema prescrita, el responsable o jefe de la quema deberá contar con herramientas manuales, equipo menor, materiales y los recursos humanos organizados previamente.

3.5.6 Dividir la unidad de quema.- Otra actividad importante en la preparación de la unidad de la quema, es dividirla de tal forma que se pueda efectuar la quema en las horas hábiles de un día de labores de campo.

Las unidades de quema con altas densidades de arbolado o grandes acumulaciones de combustibles, que se encuentren ubicadas cerca de las líneas de control son puntos de riesgo de escape, por lo que el Jefe de la Quema deberá prever lo necesario para la reducción de dicho riesgo.

3.5.7. Es necesario dibujar todas las líneas de control construidas o existentes en un mapa que represente cualquier cambio del área, respecto a su condición original, asimismo, es importante anotar en el mapa de la unidad de quema, cualquier punto de riesgo de escape a lo largo de las líneas de control.

3.6. Aviso a los Vecinos y Autoridades

3.6.1. El responsable de la quema prescrita, deberá presentar un Aviso de Uso del Fuego, de conformidad con el numeral 4.1.1 de la Norma.

3.6.2. El responsable de la quema prescrita, deberá avisar a los vecinos, conforme se establece en el numeral 4.1.3 de la Norma, y de ser posible gestione su cooperación o participación.

3.6.3. Si se avisa con tiempo a los vecinos, es factible reducir los riesgos a sus propiedades.

3.6.4. El responsable de la quema prescrita, deberá avisar a las autoridades municipales, estatales y federales correspondientes, en función de su jurisdicción dependiendo de la ubicación del terreno o unidad de predio.

3.7. Recursos para la Quema

3.7.1. La quema que se realiza con los recursos humanos capacitados y con los materiales suficientes, es una quema que tiene muchas probabilidades de éxito.

3.7.2. El éxito de la quema, deberá medirse con base en el cumplimiento del objetivo, la reducción de escapes y el resguardo de la seguridad de los recursos humanos.

3.7.3. El responsable de la quema prescrita, deberá procurar mantener el número suficiente de personas y recursos materiales necesarios para el tamaño de la quema. Por ejemplo, una brigada para

realizar quemas prescritas puede componerse de 10 miembros que pueden manejar una quema de 6 a 20 hectáreas, de acuerdo a la tabla del numeral 2.2.4 de este anexo técnico, así como con la organización que se menciona en el numeral 3.9. de este mismo Anexo.

3.7.4. El responsable de la quema, deberá contar con experiencia y con conocimientos sobre el comportamiento del fuego. El objetivo y las condiciones del sitio de quema, determinarán el grado de experiencia y la cantidad de recursos requeridos para realizar una quema.

3.8. Organización para Realizar la Quema Prescrita

3.8.1. Los recursos humanos que participan en la ejecución de la Quema Prescrita, deberán estar organizados.

3.8.2. Cada uno de los participantes, deberá saber qué papel le toca desempeñar en la ejecución de la quema, y deberá recibir las indicaciones correspondientes por parte del responsable o jefe de la quema, para que el trabajo sea eficiente.

3.8.3. El responsable o jefe de la quema, antes y durante la misma, deberá mantener comunicación permanente con todos los participantes. Esto minimizará los riesgos de escape de la quema y mantendrá la seguridad del personal participante.

3.8.4. El responsable o jefe de la quema, deberá establecer la organización del personal mediante el Sistema para Manejar Emergencias. Esto con el fin de que los recursos de que se dispongan, estén ordenados y coordinados una vez que se encuentren en el terreno, tanto para la aplicación del Método de Quema Prescrita, como para el control de quemas escapadas (incendios forestales). Si no se cuenta con una organización adecuada, aunque se cuente con numeroso personal y equipo, será difícil obtener el objetivo final.

Con esta organización se establece orden, responsabilidad de sus integrantes y mejores resultados.

En el formato del Método de Quema Prescrita, Anexo 3 de la Norma, los recursos humanos deberán estar organizados mediante un plan escrito. Los recursos humanos, también deberán estar preparados para ajustar la organización para un ataque inicial en caso de escape de la quema.

3.8.5. La mejor organización en materia de incendios forestales y manejo del fuego, se logra con el Sistema para Manejar Emergencias, que puede ser aplicado al Método de Quema Controlada, al Método de Quema Prescrita y al Combate de incendios forestales por quemas escapadas.

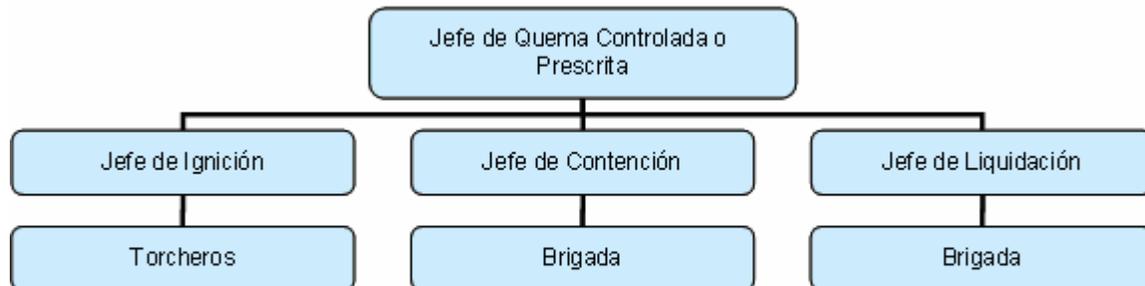
3.8.6. El Sistema para Manejar Emergencias.- Es el sistema organizacional aprobado por la CONAFOR, para la atención de incendios forestales y en la aplicación de los métodos de quema señalados en el numeral anterior, con características de gran flexibilidad y adaptabilidad, que permite la asignación de posiciones, funciones, responsabilidades y procedimientos para el manejo de una emergencia o de un evento programado, y donde pueden participar múltiples dependencias o actores.

3.8.7. Las funciones mayores del Sistema para Manejar Emergencias son:

Función	Descripción
Mando	Establece objetivos y prioridades, tiene la responsabilidad completa de la quema controlada, quema prescrita o incendio.
Operaciones	Realiza operaciones tácticas para llevar a cabo lo indicado en el plan (verbal o escrito), desarrolla los objetivos tácticos, la organización y dirige todos los recursos disponibles para la quema controlada, la quema prescrita o incendio.

Planificación	Desarrolla un plan de acción para lograr los objetivos, recopila y evalúa la información, mantiene el control de los recursos.
Logística	Proporciona el apoyo, provee recursos y todos los servicios para satisfacer las necesidades requeridas por el personal que efectúa la quema controlada, la quema prescrita o atiende el incendio.
Finanzas	Monitoreo de los costos relacionados con la emergencia, provee servicios de contabilidad, financiamiento y análisis de los costos.

3.8.8. A continuación se mencionan algunos ejemplos prácticos de aplicación del Sistema para Manejar Emergencias al Método de Quema Controlada, Método de Quema Prescrita y para el combate de un incendio forestal:

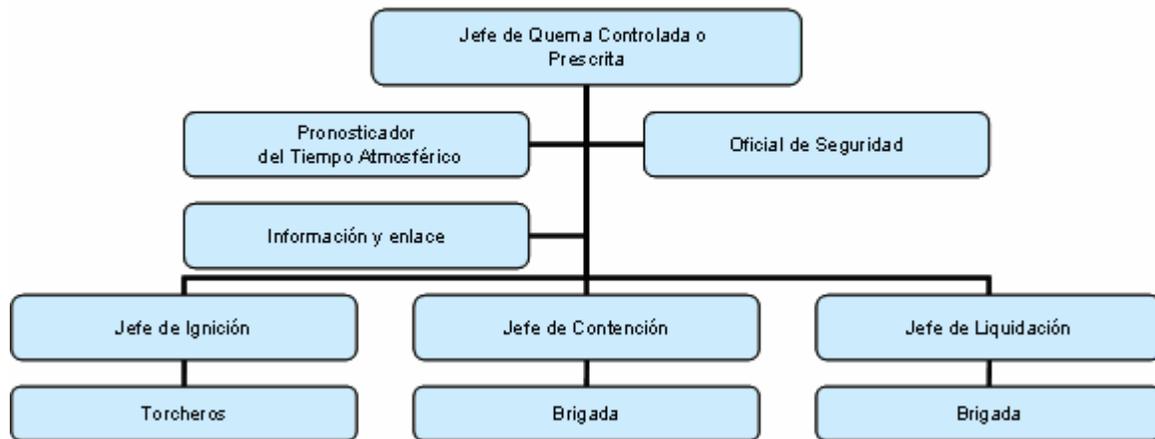


Las responsabilidades de las posiciones de la organización definidas en la figura anterior son las siguientes:

- Jefe de Quema Controlada/Prescrita.- Es el usuario que aplicará el fuego o el técnico encargado de la ejecución. Esta posición mantiene el mando y la correcta organización de los recursos.
- Jefe de Ignición.- Es el responsable de aplicar la forma de encendido o la técnica de ignición, de acuerdo con lo estipulado en el Formato del Método de Quema Prescrita. Se apoya con uno o varios iniciadores del fuego o torcheros. En quemas pequeñas una sola persona puede desempeñar esta función.
- Jefe de Contención.- Es el responsable de mantener la quema bajo control. Se apoya en varias personas equipadas con herramientas manuales, bombas aspersoras, carros bomba, equipo menor, etc., para mantener la quema dentro de los límites establecidos del sitio de quema. Esta posición es responsable también de la búsqueda de focos secundarios y del patrullaje del área. Se apoya en una brigada constituida por personal que trabajan con el usuario para realizar la quema.

- Jefe de liquidación.- Al mismo tiempo que inicia la ignición, comienzan los trabajos de liquidación. Conforme avanza la ignición del sitio de quema, el jefe de liquidación y su brigada van siguiendo el perímetro de la quema enfriándola y liquidándola.

Dependiendo del tamaño de la quema se pueden requerir desde 5 o más personas, de acuerdo a la tabla del numeral 2.2.4. de este Anexo Técnico. En muchas ocasiones el Jefe de Contención y el Jefe de Liquidación, pueden ser la misma persona con los mismos recursos. Cada quema es diferente de otra, y cada situación debe ser evaluada y atendida de acuerdo con las circunstancias.

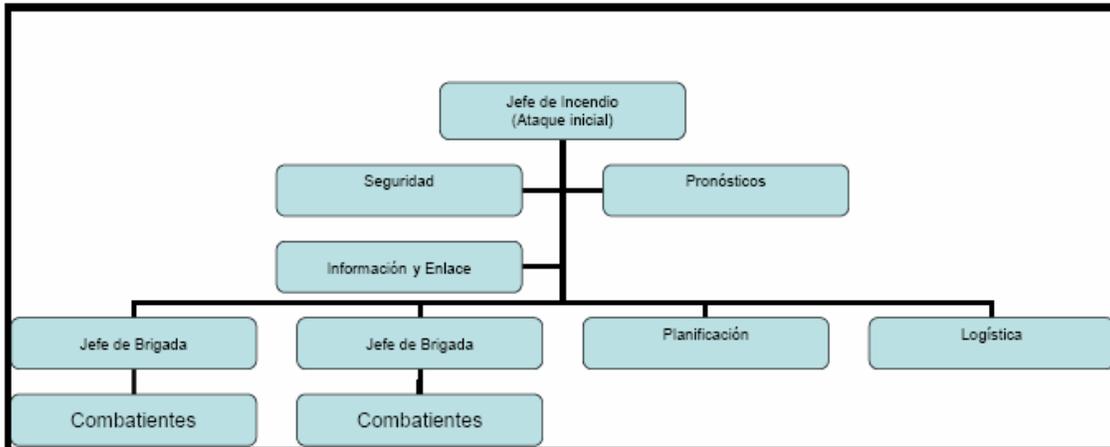


En este segundo ejemplo, aplicado generalmente al Método de Quema Prescrita, se han agregado tres auxiliares para el Jefe de la Quema:

El Oficial de Seguridad, el Pronosticador de Tiempo Atmosférico y el Oficial de Enlace e Información.

Las responsabilidades de estos puestos son:

- Pronosticador del Tiempo Atmosférico.- Es la persona designada por el responsable o jefe de la quema, para monitorear el tiempo atmosférico durante la quema y en el sitio de quema. Cada hora o a intervalos definidos por el jefe de la quema, el pronosticador estará tomando lecturas de humedad relativa, temperatura, dirección y velocidad del viento. Esta información será entregada al responsable o jefe de la quema, quien con base en ella continuará la toma de decisiones.
- Información y Enlace.- Cuando participan diferentes dependencias en una quema prescrita apoyando con recursos, es necesario que el responsable o jefe de la quema prescrita cuente con un Oficial de Enlace. Este será responsable de mantener la coordinación institucional de los recursos que llegan y salen de la quema. También será responsable de atender los medios de comunicación y proveerles de la información correspondiente.
- Oficial de Seguridad.- Es responsable de monitorear la quema y mantener informado al jefe de la Quema Prescrita de posibles eventos no visualizados por el resto del personal. Se asegura del estado de las rutas de escape y de la coordinación de los eventos que pongan en riesgo la seguridad del personal (escape de la quema, mordeduras de víboras, alacranes, luxaciones, heridos, servicios médicos, etc.).



La figura anterior, indica una organización para atender una quema controlada o prescrita que escapó de control. Los recursos humanos que participan en la quema, una vez dado el escape, deberán cambiar sus funciones a una organización para combatir el incendio forestal declarado.

El Jefe de la Quema Controlada o quien tenga la experiencia suficiente, se transforma en el Jefe del Incendio, y las Brigadas de Ignición, Contención y Liquidación, se transforman en Brigadas de Supresión o Combate. El ataque inicial deberá ser inmediato para tratar de controlar el incendio lo más pronto posible. Mientras tanto, el usuario deberá procurar informar a la autoridad más cercana de la ocurrencia del incendio, para que se tomen las decisiones correspondientes.

3.9. Ejecución de la quema prescrita.

3.9.1. El responsable o jefe de la quema, deberá asegurar que todo el equipo está operando sin fallas, y con seguridad para el personal que lo utilizará en la realización de la quema.

3.9.2. Antes de iniciar la quema, el responsable o jefe de la quema, deberá evaluar las condiciones atmosféricas como lo establece el numeral 5.1.4 de la Norma, y monitorearlas durante la realización de la quema.

3.9.3. El responsable o jefe de la quema, deberá hacer una verificación de todas las líneas de control, limpiándose de hojas o material ligero que haya caído en los últimos días; de ser necesario se reforzarán.

3.9.4. El responsable o jefe de la quema, deberá realizar una reunión de información con todos los participantes en los que se incluya una explicación de los procedimientos de encendido, las medidas de seguridad y la operación adecuada del equipo especializado, prendas de protección y herramienta manual, de conformidad con el numeral 5.1.3. de la norma.

3.9.5. De ser necesario, se deberán instalar algunos anuncios o señalamientos en los caminos públicos, y obtener ayuda para controlar el tráfico, sobre todo, si existe la posibilidad de que el humo genere problemas de visibilidad a los caminos cercanos.

3.9.6. El responsable o jefe de la quema, deberá verificar que la situación de humedad en los combustibles, en el humus y materia orgánica del suelo no es de sequía.

3.9.7. El responsable o jefe de la quema, deberá realizar una pequeña quema de prueba antes de aplicar la forma de encendido o técnica de ignición, verificando que el comportamiento y el humo tienen la condición prevista en la prescripción, si no es así, el jefe de quema puede decidir posponer la quema, como lo establece el numeral 5.1.4. de la Norma.

3.9.8. El responsable o jefe de la quema, deberá informar a los participantes de la quema, el punto de inicio y la secuencia de encendido de la quema.

3.9.9. El responsable o jefe de la quema, deberá proporcionar un mapa de la unidad de quema a cada uno de los participantes de la misma.

3.9.10. El responsable o jefe de la quema, deberá procurar medios para lograr comunicación inmediata y al instante con todos los miembros de la brigada, de ser posible, mediante equipo de radiocomunicación portátil.

3.9.11. El responsable o jefe de la quema, deberá estar preparado para realizar el cambio de forma de encendido o técnica de ignición, detener la quema o apagar el fuego, en caso que se inicie la presencia de situaciones de emergencia, por lo que todo el personal, deberá mantenerse alerta con los posibles cambios de condiciones meteorológicas.

3.9.12. El responsable o jefe de la quema, deberá considerar la forma de encendido o técnica de ignición en relación con la dirección del viento, para que el humo vaya en sentido contrario a los lugares sensibles a éste (poblaciones, ciudades, escuelas, hospitales, asilos, etc.).

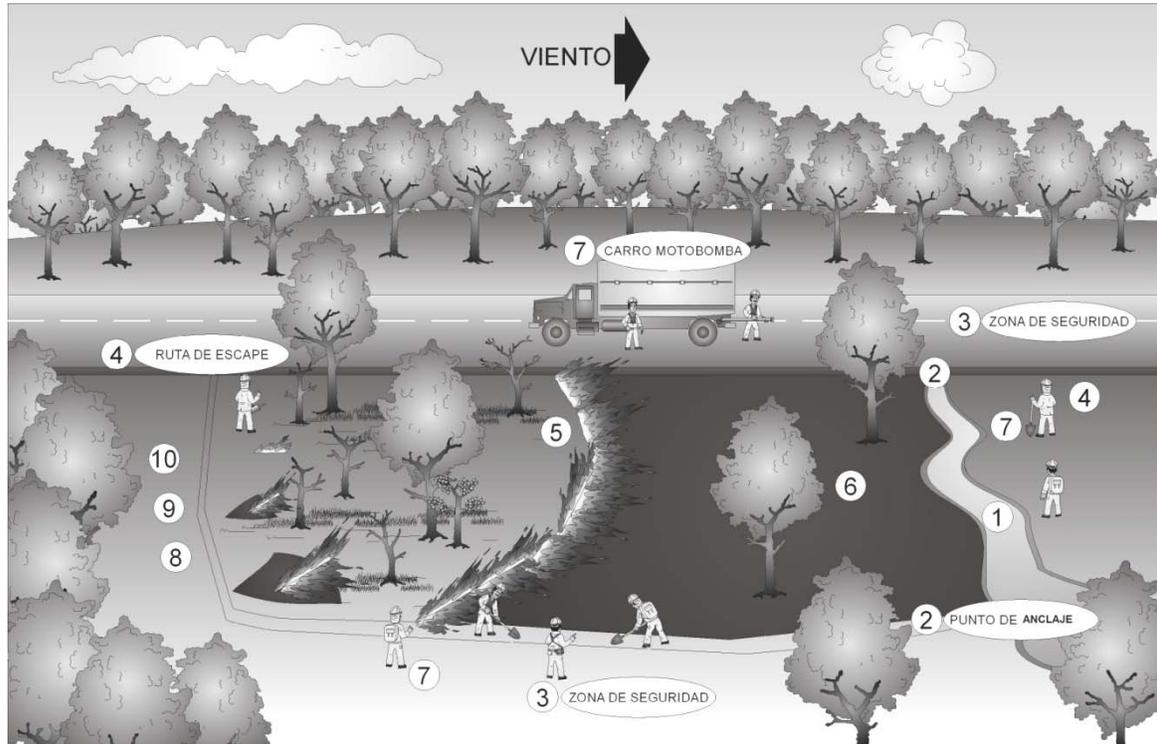
3.9.13. Como parte final de la ejecución de la quema, se deberá iniciar la liquidación del fuego y el patrullaje en el perímetro de la unidad de quema de manera constante durante todo el día de la quema, y aun después de ésta, si existe algún riesgo de que el fuego pueda escapar, o si existen problemas de humo.

3.9.14. La clave para una quema exitosa depende de la regulación del calor generado durante las operaciones de ignición. Para ello es necesario que el Jefe de la Quema realice las siguientes actividades en el orden indicado:

- Quemar primero los puntos de anclaje (Zonas de la Unidad de quema que tienen la mayor seguridad, por ejemplo esquinas de la unidad de quema donde se cruzan las brechas cortafuego, áreas de la brecha cortafuego cubiertas por rocas y sin combustible, unión de la brecha cortafuego con un lago, río o camino, etc.). Estas áreas se utilizarán como zonas de seguridad.
- Siempre que sea posible:
- En terrenos inclinados o escarpados, iniciar la quema de arriba hacia abajo, quemando primero la línea base (Franja de seguridad de ancho variable desde la brecha cortafuego). Esta actividad puede realizarse por la tarde-noche, el día anterior de la quema cuando las condiciones meteorológicas son favorables.
- En terrenos planos quemar la línea base en el lado contrario a la dirección del viento
- Quemar al siguiente día el resto de la unidad según el plan de ignición.
- Ajustar la ignición de acuerdo a la situación prevaleciente en el momento de la quema.

3.9.15. Partes de una Quema Prescrita. El Jefe de la quema prescrita durante la preparación de la Unidad de Quema tratará de utilizar las barreras naturales tales como arroyos, ríos, lagos, lagunas (1), desde las cuales iniciará la preparación de la brecha cortafuego manual o mecánica para establecer los puntos de anclaje (2); al mismo tiempo que se construye la brecha cortafuego, se construyen o establecen

también las zonas de seguridad (3) y se determinan las probables rutas de escape (4) de acuerdo con el patrón de ignición previsto. Una vez concluida la brecha cortafuego se aplica el fuego en retroceso (5) el cual produce la línea negra o Línea Base de la quema prescrita (6), que servirá para detener la quema por puntos y/o fajas (conjunto de igniciones sucesivas 8, 9 y 10) iniciadas en el lado opuesto de la línea base. La brigada de control patrulla la brecha cortafuego para asegurar que la quema se encuentra dentro del perímetro de la misma y por tanto está contenida (7).



3.10 Liquidación de la quema prescrita.

3.10.1. No deberá abandonarse una quema que no haya sido liquidada totalmente.

3.10.2. Los trabajos de liquidación del fuego, deberán realizarse de manera simultánea al inicio de la quema y mantenerse hasta después de concluida ésta. La liquidación es fundamental para evitar el riesgo de reigniciones o la pérdida del control de la quema.

3.10.3. La liquidación deberá realizarse a partir del perímetro y hasta un mínimo de 10 metros hacia dentro del área quemada, de tal manera que no haya emisión de humo, ni material incandescente o encendido, sobre dicha franja. Una quema bien liquidada cercana a los terrenos forestales, es una garantía de que no habrá un fuego no deseado o un incendio forestal.

3.10.4. La liquidación requiere del 70% del esfuerzo aplicado a una quema. Por ello, las quemas que se realicen en los terrenos con combustibles pesados, encendido de raíces y oquedades los trabajos de liquidación deben realizarse con mayor minuciosidad.

3.11. Medidas de Seguridad del Personal que Participa en la Quema Prescrita.

3.11.1. El responsable o jefe de la quema prescrita es el responsable de la seguridad.- La seguridad del personal participante en la quema prescrita, deberá ser la primera consideración del responsable o jefe de la quema o de quien ejecuta una quema o hace uso del fuego. Al hacer uso del fuego, el jefe de la quema deberá tomar las medidas de seguridad a fin de evitar accidentes derivados de la quema, de conformidad con el numeral 4.1.6 de la Norma.

3.11.2. Determinar zonas de seguridad y rutas de escape.- Previamente al inicio de la quema prescrita, el responsable o jefe de la quema deberá determinar y/o establecer rutas de escape y zonas de seguridad, que permitan mantener la protección de las personas participantes en la quema, y deberá asegurarse que todo el personal conoce dichas rutas de escape, además deberán señalarse en el mapa correspondiente.

3.11.3. Mantener comunicación con los participantes.- El responsable o jefe de la quema, deberá mantener comunicación con las personas participantes y asegurarse de que todo está ocurriendo como fue previsto.

3.11.4. No deberán existir accidentes en las quemas prescritas.- Una quema que provoca accidentes no es deseable. Es muy alto el costo por la vida o los daños a las personas. Por ello, no debe haber distracciones y se debe mantener alerta a todos los participantes.

3.11.5. Todos los participantes son responsables de la seguridad.- El encargado de la quema y los participantes son responsables de su seguridad. Si el comportamiento del fuego se hace complejo, no se debe dudar en parar o apagar la quema y concentrarse en el control del fuego. Ello evitará riesgos para el personal y riesgos de escape de la quema.

3.11.6. Utilización de prendas de protección personal.- Todo el personal participante en la quema prescrita, deberá utilizar las prendas de protección, de igual forma que las que se usan en el combate de incendios forestales, en virtud de que se está manejando el fuego y están implicados los mismos riesgos en una quema prescrita que en un incendio forestal. Dichas prendas son: casco, botas, ropa de trabajo de fibras naturales (mezclilla), guantes, cantimplora, lentes protectores, lámpara y botiquín de primeros auxilios, como mínimo.

3.11.7. Evitar riesgos para el personal.- Se deberán realizar, de manera previa, las pruebas de aptitud física: prueba del banco, carrera en tiempo límite o caminata con carga y en tiempo estipulados, las cuales aseguren que todo el personal que las apruebe, puede realizar trabajo de mediano a arduo, con la misma intensidad y esfuerzo como en el combate de los incendios forestales; esto con el fin de reducir el riesgo de accidentes o se ponga en peligro la vida del personal participante.

3.11.8. Centros de atención médica y hospitalaria.- El formato del Método de Quema Prescrita, deberá contar con un apartado en el que se incluya un listado de hospitales, centros de salud, o de atención médica o doctores, cercanos a la localidad, con teléfonos y domicilios estipulados y verificados previamente a la quema.

3.11.9. Verificación de experiencia y conocimientos del personal.- En el formato del Método de Quema Prescrita y antes de la realización de la quema, se deberá especificar la experiencia y entrenamiento del personal técnico que conducirá la quema, así como de las personas que participarán en las acciones de ignición, contención, liquidación y evaluación de la quema prescrita, con el fin de reducir el riesgo de escapes y de mantener la seguridad del personal. El responsable de la quema prescrita deberá haber cursado y aprobado, al menos, el Curso Nacional o Internacional de Protección contra Incendios Forestales que imparte la CONAFOR.

3.12. Evaluación de la Quema Prescrita.

Este apartado se incluye con la finalidad de que el usuario del fuego, tenga los elementos técnicos necesarios para comprobar si la quema cumplió con los objetivos establecidos. Se realiza de manera voluntaria y a interés del propio usuario.

3.12.1. El propósito de la evaluación de la quema prescrita es determinar que tan bien fueron establecidos y cumplidos los objetivos. Esta información se podrá usar en futuras quemas prescritas como parte del Manejo Adaptativo.

3.12.2. Una evaluación inicial, deberá realizarse de manera inmediata a la terminación de la quema, quizá a la mañana siguiente. Una segunda evaluación deberá realizarse durante o después de la primera temporada de crecimiento vegetativo posterior a la quema prescrita.

3.12.3. Los puntos o cuestiones que deberán considerarse o resolverse en la evaluación son los siguientes:

¿La preparación de la quema prescrita fue realizada adecuadamente?

- ¿Los objetivos fueron cumplidos?
- ¿El formato de la quema prescrita fue modificado? ¿Los cambios realizados fueron documentados en su totalidad?
- ¿Estuvieron dentro de los rangos previstos o planeados las condiciones meteorológicas, el comportamiento del fuego y la dispersión del humo?
- ¿Cuáles fueron los efectos en el suelo, aire, vegetación, agua y vida silvestre?
- ¿Estuvo el fuego confinado a la unidad de quema prevista, existió algún escape del fuego?
- ¿La forma de encendido de la quema o la técnica de quema fue correcta?
- ¿Los costos de la quema prescrita fueron equivalentes a los beneficios derivados de la misma?
- ¿Cómo pueden ser mejorarse las quemas prescritas similares?

3.12.4. Algunas indicaciones y guías en la evaluación de la quema prescrita son las siguientes:

- Altura y porcentaje de chamuscado.- El mejor indicador del daño de la copa de los árboles es el porcentaje de chamuscado, lo cual se identifica por el cambio de coloración en el follaje. Esto también dependerá del estado de turgencia o dormancia de la vegetación, lo cual a su vez está determinado por la estación o época del año en la que se realice la quema prescrita.
- Agrietado de la corteza.- Principalmente en especies de hoja ancha, si existe dicho agrietamiento se demuestra que existió suficiente aplicación de calor a tal nivel que pudo penetrar la corteza y matar el cambium.
- Daños al suelo y a las raíces.- El quemar bajo condiciones prescritas, generalmente no debe exponer el suelo mineral totalmente. Si existen restos de humus después de una quema prescrita, las características físicas del suelo probablemente no fueron dañadas. Si el suelo mineral se expone, especialmente en los terrenos con pendientes pronunciadas, puede ocurrir movimiento de suelo y deterioro de la calidad de sitio.
- Los daños a la raíz.- Es probable que ocurran siempre que la capa orgánica se haya consumido totalmente en la quema. También se debe esperar daños al suelo, si las quemas se realizan sobre suelos secos (condiciones de sequía) o cuando está presente una capa profunda de humus aun con algunos restos de materia orgánica.
- Calidad del aire.- El comportamiento del humo se deberá evaluar continuamente a partir del momento en que se enciende el fuego y hasta que la quema prescrita cesa. Los efectos inusuales o inesperados del humo, se deberán observar y correlacionar con otros parámetros de

la quema prescrita para un uso futuro. Cualquier queja pública por el humo, se deberá registrar como parte de la evaluación.

3.12.5. Tiempo y puntos a evaluar.- La evaluación deberá realizarse en dos tiempos: La primera se hará inmediatamente después de la quema, y la segunda durante la primera estación de crecimiento vegetativo posterior a la quema. En el caso que se realicen quemas prescritas al final del verano, la segunda evaluación deberá ocurrir en la siguiente primavera, después de que la estación de crecimiento haya comenzado.

- Evaluación Primaria.- Los puntos a evaluar de manera inmediata son:
 - Cantidad de cambio en la decoloración del follaje de la vegetación dominante.
 - Cantidad de mortandad de la vegetación dominante.
 - Consumo de la vegetación del sotobosque.
 - Consumo de agujas en plántulas de renuevo sin lesión a la yema terminal.
 - Cantidad de humus que quedó en el piso del bosque.
 - Dispersión del humo en la parte alta de la atmósfera y el éxito en evitar que el humo afectara áreas sensibles.
 - La protección de las áreas que no debieron ser quemadas.
 - Cualquier escape del fuego fuera de la unidad de quema.
 - Cualquier comentario público negativo previo, durante o posterior a la quema prescrita.
- Evaluación Futura.- La evaluación futura deberá ser realizada después de la estación de crecimiento y los puntos a evaluar son:
 - Resina de árboles, éste es un indicador del daño del cambium o ataque de algún insecto a los árboles (principalmente a las coníferas).
 - Otros signos de ataque de descortezadores.
 - Mortalidad de arbolado o de otra vegetación deseable.
 - Muestra de vigor de los brotes de la vegetación no deseada.
 - Recuperación de las plántulas de renuevo.
 - Capa de humus restante, suelo mineral expuesto, y cualquier movimiento de suelo atribuible a la quema.
 - Respuesta de la vida silvestre a los efectos de la quema.
 - Expresiones públicas en pro o en contra de las quemas prescritas.
 - Otras variables que sean de interés debido al manejo que se realiza del recurso forestal.

IV. EJEMPLOS DE PRESCRIPCIONES DE QUEMA Y USOS MAS COMUNES

El conjunto de condiciones determinadas por los factores meteorológicos y de combustible que se especifican para el control del comportamiento del fuego en una quema prescrita, se denomina prescripción; una prescripción puede desarrollarse utilizando el siguiente procedimiento:

- Identificar la época del año, el día y la hora para realizar la quema.
- Determinar el número de días transcurridos entre la última precipitación y la fecha de quema propuesta.

- Especificar los rangos de temperatura, humedad relativa y viento que producirá el mejor ambiente para lograr el objetivo de la quema.
- Determinar el contenido de humedad deseada de los combustibles ligeros.
- Establecer la altura de llama deseada.
- Especificar la forma de encendido o técnica de quema que se empleará.
- Entre más datos se incluyan, más precisa será la prescripción.
- Puede ser que una prescripción con solamente dos factores, no sea lo suficientemente precisa para lograr el objetivo de la quema.
- Las prescripciones que se presentan a continuación, representan un rango de condiciones que deberán ajustarse a la situación real donde se realiza la quema, por ejemplo:
- Mientras más baja sea la copa de los árboles, más cautelosas deberán ser las condiciones de aplicación de la quema para que el alto de la llama no afecte dichas copas.
- Cuando las condiciones de vegetación, combustible y topografía varían mucho en el área, los rangos de los factores a especificarse, deberán manejarse en el límite inferior del intervalo que se muestra a continuación en cada prescripción, a fin de tener más control sobre la quema.
- Deberán seleccionarse los intervalos de los factores que más se ajusten al tipo de combustible, según cada asociación de especies.

Estas prescripciones son preliminares y conservadoras, sin ser “recetas de cocina”, ya que aún deberán afinarse con investigación y práctica y dependiendo de la región del país en las que se utilicen, la época del año y el tipo de vegetación podrán tener ajustes; sólo pretenden ser una guía para iniciar algunas aplicaciones de quemas prescritas.

Asimismo existen algunos aspectos que deberán considerarse al interpretar y aplicar estas prescripciones.

- El personal que tenga poca experiencia en quemas prescritas, primero debe obtener experiencia en condiciones fáciles o sencillas, como es un relieve plano u ondulado, cantidades bajas de combustibles y rodales de árboles maduros.

Deberán usarse las técnicas de quema más difíciles una vez que se haya adquirido experiencia con las más fáciles.

Ejemplos de Prescripción de Quemas.

Prescripción 1.

Objetivo: ELIMINACION DE MATERIAL SECO PARA EL MEJORAMIENTO DE PASTOS

PRESCRIPCION (resumida):

Referencia: Mejoramiento del pasto en áreas no arboladas adyacentes a las áreas boscosas.	
Comportamiento deseado:	Se requiere de una quema de intensidad moderada y velocidad de propagación relativamente alta que consuma rápidamente la materia muerta sin penetrar mucho en la mata del pasto. La altura de llamas no es un factor crítico.
Epoca del año:	De enero a marzo cuando los pastos comienzan a

	secarse.
Días después de la última precipitación:	Tres a cinco días
Temperatura:	25° C.
Humedad relativa:	40 - 50 %
Velocidad del viento:	5 - 10 km/hr.
Contenido de humedad de los combustibles finos:	20 %
Técnicas de ignición posibles:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quema por fajas 2. Quema en círculo 3. Quema por manchones
Superficie del área:	No es crítica.

Prescripción 2.

Objetivo: REDUCCION DE COMBUSTIBLES BAJO UN RODAL DE PINO

PRESCRIPCION (resumida):

Comportamiento deseado:	Se requiere una quema de intensidad calórica y velocidad de propagación relativamente baja. La altura de las llamas debe ser menor a 30 cm.
Epoocas del año:	De noviembre a mediados de febrero. Durante la "canícula" de julio a agosto.
Días después de la última precipitación:	Dos a cinco días después de una precipitación de aproximadamente 10 mm.
Temperatura:	25° C. (o menos de 25° C.)
Humedad relativa:	50 - 70 %
Velocidad del viento:	Técnica de quema 1 y 2: de 5 a 15 km/hr. Técnica 3: de 0 a 10 km/hr.
Contenido de humedad de los combustibles ligeros	15 - 25 %
Técnica de ignición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quema en retroceso 2. Quema en retroceso con corta fuegos intermedios 3. Quema por fajas
Superficie del área:	La superficie para interrumpir la continuidad de combustible. <ol style="list-style-type: none"> 1. Bloques con superficie de hasta 15 ha. 2. 50 - 400 m entre corta fuegos intermedios según

	<p>el combustible y la topografía</p> <p>3. 20- 50 m entre fajas según el combustible y la topografía.</p>
--	--

Prescripción 3.

Objetivo: PREPARACION DE TERRENOS PARA LA REGENERACION NATURAL
BAJO ARBOLES SEMILLEROS

PRESCRIPCION (resumida):

Comportamiento deseado:	Se requiere una quema de intensidad calórica y velocidad de propagación relativamente baja. La altura de las llamas cerca de los árboles semilleros debe ser baja (menor a 50 cm.) y por consiguiente, se recomienda no dejar desperdicios del corte de éstos.
Epoca del año:	De noviembre a mediados de febrero antes de la época de mayor diseminación de semillas
Días después de la última precipitación:	Tres a cinco días de una precipitación de aproximadamente 10 mm.
Temperatura:	25 °C (menos de 25 °C.)
Humedad relativa:	40 - 60 %
Velocidad del viento:	Técnica de quema 1 y 2: 5 - 15 km/hr. - Técnica de quema 3: 10 km/h.
Contenido de humedad de los combustibles livianos:	10 - 25 %
Técnica de quema:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quema en retroceso 2. Quema en retroceso con corta fuegos internos 3. Quema por fajas
Superficie del área	<p>Suficientemente grande para evitar la concentración posterior de pájaros y roedores.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bloques de 5 - 15 ha. 2. 50 - 400 m entre corta fuegos internos según el combustible.

Prescripción 4

Objetivo: PREPARACION DE TERRENOS PARA LA REGENERACION ARTIFICIAL
EN AREAS DE CORTE A MATARRASA

PRESCRIPCION (resumida)

Comportamiento deseado:	Se necesita una quema de intensidad calórica y
-------------------------	--

	velocidad de propagación relativamente alta, para reducir los desperdicios del corte. La altura de las llamas no debe ser tan alta que provoque problemas de control de la quema cerca de los corta fuegos.
Epoca del año:	De febrero a abril, antes de la época de plantación.
Días después de la última precipitación:	Más de cinco días
Temperatura:	25 °C. (mayor de 25 °C.).
Humedad relativa:	40% (menor de 40%).
Velocidad del viento:	5 - 15 km/hr.
Contenido de humedad de los combustibles livianos:	20% (menor de 20%).
Estabilidad atmosférica:	Debe haber suficientes indicadores de inestabilidad atmosférica para garantizar la dispersión del humo.
Técnica de quema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quema por manchones 2. Quema en círculo
Superficie del área:	No es factor crítico, aunque las unidades de quema se deben dimensionar para terminar la quema en un día de labores normal.

V. GUIAS Y RECOMENDACIONES GENERALES PARA REALIZAR UNA BUENA QUEMA PRESCRITA.

- Obtener y usar los últimos pronósticos meteorológicos para evaluar la realización de la quema.
- No realice quemas con humedades relativas que se encuentren por debajo de 25%. Con humedades relativas menores a 30%, existirá un importante incremento de focos secundarios
- No efectúe quemas cuando existan inversiones térmicas.
- Nunca efectúe quemas que se propaguen por el subsuelo durante periodos de sequía. La humedad del suelo es necesaria para proteger raíces de árboles y a la materia orgánica.
- Nunca realice quemas en suelos orgánicos, a menos que exista humedad prácticamente a ras de la superficie del suelo.
- Realice mejor una quema en retroceso ya que una quema a favor produce tres veces más partículas y contamina más.
- Es recomendable quemar cuando los combustibles están secos, ya que los combustibles húmedos producen substancialmente más partículas que los combustibles secos.
- Inicie la quema de desechos de aprovechamiento forestal a media mañana.
- Prepare el sitio de quema con un chaponeo u otro tratamiento mecánico al combustible vegetal. La quema dará mejor resultado si se hace 10 o 15 días después de dicho tratamiento.
- Disperse ampliamente los residuos de aprovechamiento si es posible antes de quemar. Apilar los residuos de aprovechamiento aumentará la cantidad de humo cuatro veces más que si no está apilado el combustible.
- No apile el combustible cuando esté húmedo el piso o el combustible.

- Siempre disponga de un plan para el manejo del humo de una quema prescrita, considerando las áreas sensibles al humo. Revise algunos kilómetros hacia debajo de la pendiente o en la parte baja de la cuenca para identificar posibles lugares de daño o afectación.
- Cuando existan inversiones térmicas nocturnas detenga la quema o evite quemar bajo estas condiciones, debido a que la dispersión del humo será muy pobre.

Situaciones de alerta y precauciones a considerar en la ejecución de una quema prescrita.- De existir alguna de las siguientes situaciones el Jefe de la Quema Prescrita debe evaluar seriamente la posibilidad de revisar y analizar la información del Formato del Método de Quema Prescrita, complementar las acciones o inclusive considerar la posibilidad de no quemar y/o detener la quema:

A. No quemar cuando:

- No se realizó el Aviso previsto en la Norma.
- No se han elaborado mapas de la unidad de quema, conforme lo señalado en este Anexo Técnico.
- No se realizó la reunión de información con todos los participantes, conforme lo establecido en el numeral 3.9.4 de este Anexo y 5.1.3 de la Norma.
- Existen combustibles pesados en la unidad de quema.
- Existen humus y suelo seco en el terreno a quemar.
- Se ha presentado una larga sequía.
- Las líneas de control de la quema, construidas o existentes, no son las adecuadas.
- No existe un pronóstico meteorológico actualizado y completo para el área o zona en donde se ubica la unidad de quema.
- No concuerda el pronóstico meteorológico con las condiciones previstas en la prescripción.
- Existe pobre o mala visibilidad.
- La cantidad de recursos humanos o materiales no llega a lo mínimo señalado en la Norma.
- Existe una extensa área a quemar, usando instrumentos de encendido o ignición rudimentarios o no especializados.
- No existe comunicación o medios para establecerla con todo el personal participante en la quema.
- No existen un plan o procedimiento para contar con suficiente personal o recursos de respaldo o refuerzo o éstos no están disponibles.
- El comportamiento del fuego de la quema de prueba no corresponde a lo previsto en la prescripción del Formato de la Quema Prescrita.
- No se estableció un sistema para el manejo de humo o existen áreas sensibles al humo en las que debido a la dirección del viento o su ubicación en la cuenca están siendo afectadas por el humo.
- Existe suelo orgánico presente en el terreno a quemar.
- No existe suficiente personal y/o equipo para atender un posible escape de la quema.
- El personal no está calificado por su experiencia, conocimientos o condición física para participar en una quema prescrita o en acciones para combatir una que pueda salirse de control.

B. Detener la quema cuando:

- o No existe buena dispersión del humo.
- o Existe comportamiento del fuego errático y problemático diferente a lo previsto en la prescripción.
- o En la quema prescrita se están produciendo focos secundarios o existen problemas para su control.
- o En la quema prescrita se están presentando vientos cambiantes u otros cambios imprevistos en el tiempo atmosférico.
- o La quema prescrita está afectando con el humo emitido carreteras públicas u otros sitios sensibles al humo y no se cuenta con el apoyo necesario para contrarrestar este efecto.
- o Existen dentro del área de quema combustibles pesados que están iniciando la ignición y/o están quemando, y no existe suficiente personal para realizar la liquidación antes de que oscurezca.
- o La quema no está cumpliendo con lo establecido en esta Norma.

VI. GLOSARIO

1. **Altura de chamuscado:** La altura promedio en la cual el follaje de la vegetación fue cambiada de color por efecto del fuego.
2. **Altura de la llama:** La distancia entre el punto medio de la altura de la flama inclinada y la base de la llama en el piso del terreno (generalmente en un fuego superficial).
3. **Anemómetro:** Nombre genérico para el instrumento diseñado para medir la velocidad del viento.
4. **Anexo Técnico:** El documento técnico que contiene el proceso que debe observar el usuario de fuego para hacer una quema controlada o prescrita en un sitio de quema.
5. **Antorcha de goteo:** Equipo o dispositivo manual especializado usado para iniciar el encendido o ignición de fuegos, mediante el goteo de combustible líquido a una dosificación ajustable en los materiales a ser quemados. La mezcla de combustible a utilizar en la antorcha de goteo es de: 80% diesel y 20% de gasolina.
6. **Area sensible al humo:** Un área en la cual el humo producto de una fuente externa es intolerable para la salud, bienestar de la población o infraestructura existente.
7. **Brecha corta fuego:** Franja permanente de ancho variable, libre de vegetación hasta el suelo mineral, que sirve como barrera artificial para detener y controlar el avance del fuego.
8. **Columna convectiva:** La elevación vertical de una columna que contiene gases, humos y pavesas producidos por un incendio o quema. La columna presenta un fuerte componente vertical que elimina el efecto ambiental del viento de la superficie en el terreno.
9. **Combustible:** Material vegetal que tiene la capacidad de encenderse y arder, el cual se clasifica por sus dimensiones en ligero, mediano y pesado. El primero arde y se consume rápidamente, como el caso de: hojarasca, pasto, materia orgánica en descomposición, acículas de pino, etc. El combustible mediano tarda más tiempo en arder que los ligeros y menos que los pesados, como el caso de ramas, raíces y conos. El combustible pesado presenta una ignición lenta y un tiempo de combustión más tardado generando altas temperaturas; tal es el caso de troncos, ramas gruesas y materia orgánica compacta.
10. **Combustible fino:** Este combustible inicia rápidamente el fuego y es consumido rápidamente cuando está seco, su diámetro es de 5 mm. o menos. Son los combustibles muertos que se

secan muy rápido ya que tienen un tiempo de retardación de una hora o menos. Incluyen pastos, hojas, acículas de pino, y ramillas pequeñas.

11. **Comportamiento del fuego:** Un término general utilizado para referirse a la combinación del efecto de los combustibles, tiempo atmosférico, y topografía en un fuego forestal (incendio o quema).
12. **Contenido de humedad del combustible:** Cantidad de agua en un combustible expresada como un porcentaje del peso del combustible después que ha sido secado en un horno o una estufa.
13. **Continuidad del combustible:** Es la distribución de los materiales combustibles en el espacio, principalmente en los planos horizontal y vertical con respecto al piso del terreno.
14. **Derecho de vía:** Bien del dominio público constituido por la franja de terreno de anchura variable, que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación o de una instalación para el transporte de fluidos y de sus servicios auxiliares. Se incluyen los derechos de vía de caminos, carreteras, ferrovías, líneas de transmisión telefónicas y eléctricas, así como las de las tuberías de ductos para el transporte de agua, hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.
15. **Dispersión del humo:** La reducción de la concentración en el aire de contaminantes aerotransportados, así como de su propagación a través de un incremento del volumen de aire en la atmósfera.
16. **Ecología del fuego:** Estudio de las relaciones que tienen los seres vivos (Ej. plantas y animales) entre sí mismos y con su ambiente físico (Ej. suelo) bajo la influencia del fuego.
17. **Ecosistemas influenciados por el fuego.** Estos ecosistemas pueden estar vinculados jerárquicamente a ecosistemas dependientes del fuego o sensibles al fuego, y con frecuencia se los encuentra como transición entre éstos. Su identificación en el territorio nacional será definida puntualmente por la Comisión y/o la CONANP, en el ámbito de sus competencias.
18. **Equipo menor especializado:** Aparato o dispositivo portátil utilizado para realizar actividades de prevención, control y extinción de incendios forestales; incluye equipos de medición meteorológica, de medición de la humedad de combustibles, de orientación y navegación, de corte de combustibles, de ignición, de aplicación de agua, espumas y retardantes, así como de protección personal. Ejemplo de estos equipos son: estuche meteorológico portátil, GPS, antorcha de goteo, motosierra, brújula, motobomba y accesorios, carpa de seguridad, radio, teléfono portátil, entre otros.
19. **Efectos del fuego:** Impactos físicos, biológicos, sociales o económicos del fuego en el ambiente.
20. **Exposición:** Es la orientación del terreno con respecto a los rayos del sol, respecto a los puntos cardinales.
21. **Formato de quema prescrita:** Documento rector para la realización de la quema prescrita, que incluye los principales aspectos a considerar antes, durante y después de la misma, para cumplir objetivos de manejo de recursos naturales en una unidad de quema.
22. **Foco secundario:** Áreas en combustión fuera del perímetro principal del incendio o quema controlada, quema prescrita, causadas a menudo por las pavesas.
23. **Fuego:** Emisión de calor, luz y llama generados por la combustión de material inflamable.

24. **Gran Triada:** Son los tres factores que favorecen la propagación del fuego en áreas forestales y determinan el tipo de comportamiento del fuego en un terreno, éstos son: el Combustible, el Tiempo Atmosférico y la Topografía.
25. **Herramienta manual:** Instrumento portátil de uso individual que se utiliza para reducir, modificar o eliminar las cantidades y/o disposición del combustible en el terreno, así como para sofocar el fuego, evitar la propagación de las llamas y extinguir los materiales incandescentes.
26. **Humedad relativa:** La proporción entre la cantidad de humedad en el aire y la cantidad de humedad que ese volumen de aire podría contener a la misma temperatura si estuviese saturado; regularmente expresada en porcentaje.
27. **Humus:** Capa en descomposición de materiales orgánicos, que se encuentra inmediatamente debajo de la capa de materia orgánica depositada sobre el suelo mineral de un terreno forestal.
28. **Incendio forestal:** Combustión de la vegetación forestal sin control.
29. **Incendio catastrófico:** Incendio cuyas características, tales como intensidad, duración, extensión, severidad, lugar de afectación o de comportamiento extremo del fuego, requieren mayores esfuerzos, recursos y organización para lograr su combate control y extinción, así como una mayor complejidad en la recuperación o restauración de las áreas impactadas.
30. **Intensidad calórica:** Cantidad de calor que libera el fuego. Por ejemplo, un incendio de copas libera mucho más calor que uno superficial. Asimismo, un incendio superficial es más intenso durante el día que durante la noche.
31. **Inversión térmica:** Una capa de la atmósfera a través de la cual la temperatura se incrementa cuando se incrementa la altura y dicha capa se encuentra sobre otra de aire frío.
32. **Línea de control:** Término utilizado para designar a todas las barreras naturales o construidas en el borde del avance del fuego, para intentar lograr su control o confinamiento.
33. **Línea negra:** Franja desprovista de vegetación, construida mediante la quema del combustible vegetal, con dimensiones similares a una brecha corta fuego que sirve para detener y controlar el avance del fuego. Esta línea se utiliza como medida de prevención y supresión de incendios forestales o en la aplicación del fuego controlado o prescrito.
34. **Liquidación del fuego:** Es la acción mediante la cual se remueve o extingue completamente el combustible ardiendo cercano a la línea de control de una quema o de un incendio forestal, con el fin de asegurar que el fuego no se reinicie.
35. **Maduración del combustible:** Restos, desechos o vegetación herbácea que se ha secado y ha perdido su color verde.
36. **Manejo del humo:** Aplicación del conocimiento del comportamiento del fuego y procesos meteorológicos para minimizar la degradación de la calidad del aire durante una quema prescrita o quema controlada.
37. **Método de quema:** Procedimiento empírico o técnico utilizado para la aplicación del fuego en la agricultura, la ganadería y la silvicultura, con el fin de alcanzar objetivos específicos. Los métodos de quema son dos: Método de Quema Controlada y Método de Quema Prescrita.
38. **Pendiente:** Es el grado de inclinación del terreno con respecto a un plano horizontal del mismo, se define también como el ángulo que se forma entre la horizontal y el plano inclinado del terreno, generalmente se mide en porcentaje.

39. **Plan de Manejo del Fuego:** Documento que Identifica e integra las actividades de manejo del fuego dentro del contexto del plan de manejo de los recursos naturales de un área determinada. Define el programa para manejar el fuego a través de quemas prescritas, manejo de incendios forestales o manejo del fuego agropecuario.
40. **Pluma de humo:** Los gases, el humo, y las pavesas de un fuego que suben lentamente y que están siendo llevados desde el terreno hacia la atmósfera, debido a que es más fuerte este proceso que las fuerzas del viento al ras de la superficie del terreno.
41. **Prescripción:** El conjunto de condiciones (factores meteorológicos y de combustible) que se especifican para el control del comportamiento del fuego en una quema prescrita. Estimación formal del comportamiento del fuego (velocidad de avance, largo de llamas e intensidad calorífica) que puede hacerse con gráficas (también conocidas como ábacos o nomogramas de Albini), modelos matemáticos (como el de Rothermel) o programas de cómputo (como BEHAVE plus) basado en rangos de variables de temperatura, Humedad relativa, Humedad de combustible y Velocidad y dirección del viento. Tiene que plasmarse por escrito como parte del Formato del Método de Quema Prescrita.
42. **Psicrómetro:** Nombre genérico para el instrumento diseñado para medir la humedad relativa mediante la relación de lecturas de dos termómetros (bulbo húmedo y bulbo seco).
43. **Quema controlada:** Aplicación del fuego en áreas forestales o agropecuarias mediante la utilización empírica de las características del combustible, de la topografía y de las condiciones meteorológicas, traducidas en estimación práctica del comportamiento del fuego. Se ejecuta con la utilización de equipo y herramienta para conducir y regular su magnitud. Por lo general se realiza con experiencia práctica.
44. **Quema prescrita:** Aplicación controlada del fuego a combustibles forestales en su estado natural o modificado, bajo condiciones ambientales específicas que llevan a confinar el fuego en un área predeterminada, y al mismo tiempo, producir una intensidad calórica y velocidad de propagación requeridas para cumplir objetivos planeados de manejo de recursos naturales, que se realiza de acuerdo a los procedimientos legales y técnicos establecidos en la presente norma, que se efectúan en terrenos forestales, preferentemente forestales y temporalmente forestales.
45. **Quema de limpia de derecho de vía:** Quema que se realiza con el propósito de mantener libre de vegetación el derecho de vía, así como las instalaciones y servicios que en el mismo se establecen.
46. **Quema de ensanche:** Aplicación inducida del fuego para eliminar el combustible intermedio existente entre la línea de control (brecha corta fuego o barrera natural o artificial) y el borde del incendio o de una quema.
47. **Régimen de fuego:** Frecuencia (cada cuántos años), intensidad (alta, regular, baja), severidad (alta, regular, baja), extensión (superficie) y época del año (invierno, primavera, verano, otoño) que caracterizan la presencia de incendios forestales, tanto de origen humano como natural, y que ayudan a la preservación de un ecosistema forestal mantenido por el fuego. Ejemplo: En un pinar puede haber incendios cada cinco años en promedio, a baja intensidad, con baja severidad, cubriendo decenas de hectáreas, y presentándose en el invierno.
48. **Régimen de fuego alterado:** Alteración en las características del régimen de fuego, por ejemplo mediante una mayor frecuencia de incendios, que conllevan la degradación del ecosistema. Ejemplos: Incendios muy frecuentes en un pinar originan su deforestación.
49. **Sistema para Manejar Emergencias:** El Sistema organizacional utilizado por la Comisión, para la atención de incendios forestales y la aplicación de los métodos de quema, que permite la

asignación de posiciones, funciones, responsabilidades y procedimientos para el manejo de una emergencia o de una actividad programada, y donde participan diversas instituciones gubernamentales y de la sociedad civil.

50. **Sitio de quema:** Area geográfica en la que se aplica el fuego para cumplir objetivos de producción agropecuaria o de manejo de recursos naturales. En este concepto se consideran las parcelas agropecuarias donde se aplica el Método de Quema Controlada y las Unidades de Quema donde se aplica el Método de Quema Prescrita.
51. **Suelo mineral:** Capas de suelo debajo de las capas de horizonte orgánicos.
52. **Suelo orgánico:** Cualquier suelo u horizonte de suelo conteniendo al menos 30% de materia orgánica (Ej. Turba).
53. **Técnica de ignición:** También denominada Forma de Encendido.- Cualquier forma de aplicación del fuego en un sitio de quema, que consumirá el combustible de acuerdo con un patrón específico que producirá un comportamiento deseado del fuego y facilitará el control de la quema.
54. **Terreno colindante o adyacente:** El que se encuentra a una distancia no mayor de 150 metros de un terreno forestal o preferentemente forestal.
55. **Terreno de uso agrícola:** Aquellos que sin distinción de su pendiente o estructura, se destinan a la siembra de cultivos agrícolas.
56. **Terreno de uso ganadero:** Aquellos destinados a la cría y producción de ganado, mediante la utilización de la vegetación sea ésta natural, inducida o cultivada.
57. **Terreno forestal:** El que está cubierto por vegetación forestal.
58. **Terreno preferentemente forestal:** Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulta más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados.
59. **Terreno temporalmente forestal:** Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales. La consideración de terreno forestal temporal se mantendrá durante un periodo de tiempo no inferior al turno de la plantación.
60. **Terreno forestal de pastoreo:** Terreno forestal, temporalmente forestal o de aptitud preferentemente forestal donde se llevan a cabo actividades ganaderas extensivas.
61. **Tiempo de retardación:** La velocidad con la que el combustible seco aumenta o pierde humedad. Tiempo necesario bajo específicas condiciones para que las partículas del combustible muerto pierdan el 63% de la diferencia entre el contenido inicial de humedad y su contenido de balance o equilibrio de humedad con el ambiente.
62. **Titular de aprovechamiento:** Persona con derecho a aprovechar recursos forestales por virtud de la presentación de un aviso o la autorización expedida por la Secretaría.
63. **Triángulo del fuego:** Lo constituyen los tres elementos: calor o fuente de ignición, oxígeno y combustible, requeridos para que se produzca un fuego.
64. **Unidad de quema:** Un área de recursos naturales en la que se busca conseguir objetivos específicos de manejo y en la que se aplica la quema prescrita para favorecer el cumplimiento de dichos objetivos. Además de los objetivos de manejo, la Unidad de Quema está definida por las restricciones de manejo, las características topográficas, accesos, valores a ser protegidos,

límites, tipo de combustibles, régimen de fuego dominante, etc. que la diferencian de otras unidades de quema adyacentes.

- 65. Uso del fuego:** Aplicación del fuego en terrenos agropecuarios, forestales, preferentemente forestales, temporalmente forestales y colindantes o adyacentes con objetivos de manejo de recursos naturales, para la producción, limpieza de terrenos o quema de desechos, o en fogatas para luz, calor o preparación de alimentos.
- 66. Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

VII. BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE BRAVO C. 1979. "La Situación Histórica-Ecológica del fuego. Su Estado Actual y las Perspectivas de Utilización en el Manejo de Ecosistemas Forestales" Conferencia. UACH, Chapingo, México.

CORPORACION NACIONAL FORESTAL 1980. "Como efectuar una Quema Controlada". Folleto. Ministerio de Agricultura CONAF. Santiago de Chile.

ENRIQUE MARTINEZ RUIZ. "Manual de Quemadas Controladas, El Manejo del Fuego en la Prevención de Incendios Forestales". Mundi Prenda / Grupo Tragsa. 2001.

FAO. 1953. "Métodos de Lucha Contra los Incendios Forestales" FAO. Estudios de Silvicultura y Productos Forestales No. 5 Barcelona, España.

J. Y M. SALAZAR (COMPILADORES) 1981. "Las quemadas Prescritas en los pinares de Honduras". Serie Miscelánea No. 1 Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque. Honduras.

INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA 1981. "Técnicas para Defensa Contra Incendios Forestales". Monografía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid, España.

THE NATURE CONSERVANCY. 2004. "El Fuego, los Ecosistemas y la Gente" Iniciativa Global para el manejo del fuego. Octubre de 2004. Asociación Internacional sobre el fuego. The Nature Conservancy.

USDA FOREST SERVICE. 1978. "A Guide for Prescribed Fire in Southern Forest". US. Forest Service. Atlanta, Georgia. USA.

VELEZ MUÑOZ R. 1982. "Manual de Prevención de Incendios Mediante Tratamiento del Combustible Forestal". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid, España.

SEMARNAP. "Cómo se Realiza una Quema Controlada o Prescrita". Dirección General Forestal. SEMARNAP. 2000.
