



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Enero de 2008  
Fecha de actualización: Agosto de 2015

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la materia:	Manejo del Fuego
Clave:	FOR-472
Área disciplinaria:	Manejo de Recursos Forestales
Tipo de materia:	Obligatoria
Departamento que la imparte:	Forestal
No. de horas teoría / semana:	3
No. de horas práctica / semana:	2
Carreras en las que se imparte:	Ingeniero Forestal
Créditos:	8
Prerrequisitos:	FOR_ Silvicultura de bosque templados.

## II. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno adquiera las habilidades para identificar la importancia, marco conceptual y las herramientas teóricas -prácticas para elaborar, ejecutar y evaluar estudios de manejo del fuego, de manera que sean capaces de desarrollar y ajustar este tipo de estudios de carácter holístico en beneficio de los recursos naturales y por ende de las futuras generaciones.

## III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno obtendrá los conocimientos que le permitirán:

1. Identificar la importancia, los conceptos básicos de manejo del fuego y la sustentabilidad, incluidos en la ecología, actividades de conservación, prevención, protección y manejo forestal.
2. Describir los factores de comportamiento del fuego, el manejo de combustibles con el uso del fuego y el cálculo del pronóstico de comportamiento del fuego para aplicación del fuego como una herramienta ecológica de manejo de los diferentes ecosistemas forestales.
3. Expresar los componentes principales de un programa de protección contra incendios forestales considerando la seguridad como la primera consideración.

4. Identificar las diferentes técnicas y equipos de ignición que se aplican en los planes para la realización de quemas prescritas con diferentes objetivos de manejo con base en la normatividad vigente.
5. Explicar el sistema de mando de incidentes (SMI), sus diferentes aplicaciones, posiciones, instalaciones y funciones principales, cuando se establece para atender incendios relevantes, quemas prescritas y/o cualquier otro incidente no programado o programado.
6. Diseñar, ejecutar, evaluar y ajustar los programas de manejo del fuego para áreas naturales protegidas, plantaciones comerciales, áreas de servicios ambientales, áreas en manejo forestal y unidades de manejo de fauna silvestre, entre otros, fortaleciendo el plan rector de manejo en cada caso.
7. Elaborar, explicar y desarrollar un ensayo de quema prescrita como un estudio de caso, evaluando y discutiendo los resultados obtenidos.

#### **IV. TEMARIO**

##### **1. INTRODUCCIÓN.**

- 1.1 Historia natural del fuego.
- 1.2 De la supresión al manejo del fuego.
- 1.3 Estrategia global de manejo del fuego.

##### **2. CONCEPTOS BASICOS**

- 2.1 Manejo del fuego y manejo integral del fuego.
- 2.2 Manejo de incendios forestales prescritos.
- 2.3 Regímenes de fuego.
- 2.4 Quemas controlada y quema prescrita.
- 2.5 Modelos ecológicos conceptuales.

##### **3. COMPORTAMIENTO DEL FUEGO**

- 3.1 Introducción al comportamiento del fuego.
- 3.2 Tiempo atmosférico.
- 3.3 Topografía.
- 3.4 Combustibles.
- 3.5 Comportamiento extremo.

##### **4. MANEJO DE COMBUSTIBLES**

- 4.1 Concepto y propósitos
- 4.2 Evaluación de combustibles.
- 4.3 Métodos de manejo de combustibles.
- 4.4 Fuego prescrito para manejo de combustibles.

##### **5. PRONÓSTICO DE COMPORTAMIENTO DEL FUEGO.**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Aplicaciones.
- 5.3 Variables de comportamiento.
- 5.4 Datos necesarios para el pronóstico.
- 5.5 Calculo del pronóstico de comportamiento.

## 6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES.

- 6.1 Conceptos y justificación.
- 6.2 Prevención.
- 6.3 Despacho.
- 6.4 Combate.
- 6.5 Establecimiento y construcción de la línea de control.
- 6.6 Despliegue y control.
- 6.7 Liquidación.
- 6.8 Desmovilización y rehabilitación.
- 6.9 Seguridad del personal.

## 7. QUEMAS PRESCRITAS

- 7.1 Conceptos y justificación.
- 7.2 Técnicas y equipos de ignición.
- 7.3 Preparación de la unidad de quema prescrita.
- 7.4 Componentes del plan de quema.
- 7.5 Prescripción.
- 7.6 Organización, posiciones y funciones.
- 7.7 Plan de contingencia.
- 7.8 Manejo de humo.
- 7.9 Monitoreo y evaluación.

## 8. SISTEMA DE MANDO DE INCIDENTES (SMI)

- 8.1 Concepto, aplicaciones y justificación.
- 8.2 Cuerpo de personal de mando y staff general.
- 8.3 Instalaciones y funciones.
- 8.4 Plan de acción.
- 8.5 Alcance de control.
- 8.6 Responsabilidades ordinarias.
- 8.7 Ejercicios de aplicación.

## 9. MARCO NORMATIVO DE MANEJO DEL FUEGO.

- 9.1 Ley general de desarrollo forestal sustentable.
- 9.2 NOM-015 SEMARNAT/ SAGARPA- 2007.
- 9.3 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- 9.4 Programa nacional de protección contra incendios y manejo del fuego.
- 9.5 Normativas estatales.

## 10. GUIAS PARA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE MANEJO DEL FUEGO.

- 10.1 Justificación del programa.
- 10.2 Guías: OIMT, FAO, TNC, USFS, CONANP y CONAFOR.
- 10.3 Guion de contenido del programa.
- 10.4 Ejemplos de programas de manejo del fuego.

## 11. ESTUDIO DE CASO Y ENSAYO DE QUEMA PRESCRITA.

- 11.1 Elaboración de plan de quema prescrita.
- 11.2 Exposición por alumnos de plan, organización y manejo.
- 11.3 Desarrollo de ensayo de quema prescrita.

#### 11.4 Monitoreo, evaluación y discusión de resultados.



## V. METODOLOGIA- ENSEÑANZA -APRENDIZAJE

1. Mediante actividades de exposición por parte del maestro, expositores invitados y alumnos, se motivará-enseñará-evaluará de manera grupal e individual..
2. De manera individual los alumnos realizarán revisiones bibliográficas sobre temas específicos como apoyo al contenido temático del curso, entregando el reporte respectivo
3. Consultas bibliográficas de temas de interés referente al manejo del fuego.
4. En equipos de trabajo los alumnos realizarán prácticas y visitas - recorridos a dependencias normativas, áreas operativas, áreas de impacto y del uso del fuego, entregando el reporte respectivo.
5. Prácticas de campo para aplicar los principios teóricos vistos en clase
6. Informes de prácticas de campo.
7. Exposición oral de maestro y alumno.
8. Con base a metodologías aprendidas los alumnos en equipo, elaborarán un plan de quema, la prescripción, el pronóstico de comportamiento del fuego para su aplicación práctica en el campo, con exposición pública y análisis de resultados para evaluación de grupo e individual.

Los apoyos didácticos: pizarrón, proyector de multimedia, diapositivas y de acetatos, prácticas aplicadas, de uso de equipos y de revisión en laboratorio y en campo.

## VI. EVALUACION

### Diagnóstica

Detectar los previos conocimientos y experiencias en relación con cada tema y práctica.

### Formativa

Puntualidad y responsabilidad. De acuerdo con el Reglamento Académico, el alumno deberá tener un 85% de asistencias para tener derecho a examen ordinario y 80% para extraordinario.

Participación en clase, entrega de tareas, consultas, reportes y trabajo en campo. Procedimiento continuo para determinar capacidad individual para resolver problemas, mejorar y reajustar proceso de aprendizaje.

### Sumativa

Los alumnos elaborarán ensayos, resúmenes y/o mapas mentales sobre temas vistos en clase para identificar avances de aprendizaje.

Para el reporte la evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos, se considerará lo siguiente: exámenes parciales, presentaciones orales en clase, reportes de prácticas, consultas bibliográficas y tareas de campo. El valor porcentual de éstas es:

Promedio de exámenes parciales	30 %
Consultas bibliográficas y tareas	15 %
Análisis y seminarios	15 %
Prácticas de campo	20 %
Estudio de caso	<u>20 %</u>
	100 %

Se obtendrá un promedio general, cuando éste sea igual o mayor a 9.0 el alumno tendrá aprobado el curso sin presentar examen ordinario. Con promedio menor a 9.0 y mayor o igual a 5.0 tendrá derecho al examen ordinario. Cuando la calificación sea menor a 5.0 perderá el derecho a examen ordinario. El examen ordinario tendrá un valor de 80 % y el examen extraordinario de 90 %, el complemento (20 % y 10 %, respectivamente) será el promedio de las consultas bibliográficas, exposiciones y prácticas de campo.

La distribución de los temas para cada uno de los exámenes parciales, es de la siguiente manera:

Examen	Temas
Primero	Introducción y conceptos básicos; comportamiento del fuego; manejo de combustibles y pronóstico de comportamiento del fuego.
Segundo	Protección contra incendios forestales y quemas prescritas.
Tercero	Sistema de mando de incidentes; normatividad de manejo del fuego; guía para la elaboración de programas de manejo del fuego.

## VII. RECURSOS NECESARIOS

### Infraestructura

Para la clase cuenta con salones de capacidad de 15 hasta 40 alumnos equipados con pizarrones y butacas, pantalla para proyección con acetatos o de computadora, así como las condiciones necesarias para la proyección (cortinas, contactos eléctricos, extensiones eléctricas, etc.).

Las prácticas se realizan en las áreas operativas, ecosistemas forestales de la región, fuera y dentro del campus de la Universidad, por lo que se requiere un autobús con capacidad de hasta 30 personas así como alimentos para los estudiantes; para los casos dentro del campus, posiblemente vehículos pick up.

### Equipo

Se necesitan instrumentos para medir las condiciones atmosféricas, clinómetros, brújulas, altímetros, longímetros de 30 m, manual de combate de incendios, probetas de madera, flexómetros de 5 m, calibradores, equipos de ignición, herramienta manual especializada y equipo de seguridad personal.

## **VIII. INDICACIONES ESPECIALES**

### **Ejes transversales**

En el desarrollo del curso se fomentara que los conocimientos relacionados con el manejo del ecosistema forestal deberán apegarse a la normatividad vigente. Asimismo, que las acciones para el cumplimiento del programa analítico estén apegadas al código de ética del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero Forestal para que en un futuro el egresado se desempeñe en su desarrollo profesional con dicho código. Además, en el desarrollo del curso, la sustentabilidad de los ecosistemas forestales, la responsabilidad social y la educación ambiental son los pilares ineludibles al abordar los temas del curso. Durante el curso se estimulará la creatividad y la innovación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se logre una actitud emprendedora que le permita en su ejercicio profesional incrementar la productividad de los ecosistemas forestales y el bienestar de la sociedad.

### **Asistencia**

El pase de lista es obligatorio y todos los alumnos deberán llegar puntualmente tanto a las sesiones de clase como a los puntos de salida para las prácticas. Cada sesión de clases (de una hora o dos horas) será considerada sólo como una asistencia. Solo se rectificarán las inasistencias para los alumnos que hayan tenido alguna enfermedad o participación en eventos académicos de la Universidad, presentando la justificación por escrito en un lapso de tres días después de su inasistencia. Con respecto a las prácticas de campo, el alumno que falte a alguna de las prácticas tendrá dos inasistencias y no tendrá derecho a ser considerado en el reporte de esta práctica. Solo se justificará el alumno que con tres días de anticipación comunique al profesor-investigador su ausencia por participación en eventos académicos de la Universidad.

### **Proyecto semestral**

#### **Reportes de prácticas**

Los alumnos serán informados con anticipación sobre la forma de realizar la misma, así como el modo de elaborar el reporte correspondiente.

### **Estudio de caso**

Los alumnos en equipos de trabajo elaboran planes de quema, expondrán la organización y funciones de cada posición, y desarrollaran un ensayo de quema prescrita, monitoreando y evaluando los resultados según los objetivos marcados en el plan y con base en la normatividad vigente.

## **IX. BIBLIOGRAFIA BASICA**

Conanp, Conafor, FMCN, USFS, CMF, GIZ. 2013. Guía para la Elaboración de Programas de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas y Sitios de Interés, México, D.F. 60 pp.



- CONAFOR, 2006. Los incendios forestales en México 2005. Comisión Nacional Forestal. Coordinación General de Conservación y Restauración. Gerencia de Incendios Forestales. Primera Edición. Zapopan, Jalisco, México. 150p.
- DOF. 2003. Ley general de desarrollo forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación. Publicación 25 de febrero de 2003. México, D. F. 70p.
- DOF. 2009. Norma Oficial Mexicana-015-Semarnat/Sagarpa-2007. Qué establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación. Publicación 16 de Enero de 2009. México, D. F. 121p.
- FAO, 2007. Manejo del fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Documento de trabajo sobre el manejo del fuego No. 17. Roma, Italia. 71p.
- Martínez, R. E. 2000. Manual del contrafuego. Ed. Tragsa. Madrid, España.65p.
- Martínez, R. E. 2001. Manual de quemas controladas. Mundi- Prensa. Madrid, España.175p.
- Nájera D. A. 2002. Riesgos potenciales para la protección contra incendios forestales en Coahuila. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 163p.
- Nájera, D. A. y Dickinson, M. B. 2006. Prevención, manejo de incendios forestales e impactos ambientales en la cuenca baja y media del río Piura, Perú. Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Informe Técnico. Piura, Perú. 57p.
- Rodríguez T. D. A. 2014. Incendios de vegetación. Su ecología, manejo e historia. Printing Arts México, S. de R.L. de C.V. Guadalajara, Jalisco, México. 889p.
- Rodríguez T. D. A. 1996. Incendios forestales. UACH - MP. México. 630 p.
- SEMARNAT. 2001 –2004. Resultados de incendios forestales. Secretaría de Medio Ambiente y Naturales- Comisión Nacional Forestal. México, Distrito Federal. 26p.
- USDA FS. 1978. “A guide for Prescribe Fire in Southern Forest” U.S.D.A. Forest Service. Atlanta, Georgia, USA. 47 p.
- Veles, R.M. 2000. La defensa contra incendios forestales. Fundamentos – Experiencias. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España. 1301p.

## **X. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Agee, J. K. 1990. The historical role of fire in Pacific Northwest Forests. p. 25-38.in Walstad, J.D., Radosevich, S.R. and D.V. Sandberg (eds.) Natural and Prescribed Fire in Pacific Northwest Forests. Oregon State University Press. 316p.
- Brown, A. A. and Davis, P.K. 1973. Forest fire. Control and use. 2ª Edicion Ed. McGraw- Hill. New York. 686p.
- ITTO, 1997. ITTO Guidelines on fire management in tropical forests. International Tropical Timber Organization. ITTO Policy Development Series No. 6. Yokohama, Japan. 40p.
- Kauffman, J. B. 1990. Ecological relationships of vegetation and fire in Pacific Northwest Forests. p.39-52. in Walstad, J. D., Radosevich, S. R. and D. V. Sandberg (eds.) Natural and Prescribed Fire in Pacific Northwest Forests. Oregon State University Press. 316p.
- NWCG. 1989. A guide for precribed fires in southern forest. United State Deparment of Interior & Department of Agriculture Forest Service Southern Region. Technical Publication R8-TP 11. Atlanta, Georgia, USA. 57p.
- Myers, R. L. 2006. Convivir con el fuego. Manteniendo los Ecosistemas y los medios de subsistencia mediante el Manejo Integral del fuego. The Nature Conservancy. Iniciativa Global para Manejo del Fuego. Tallahassee, Florida, USA. 28p.
- TNC, 2004. El fuego, los ecosistemas y la gente. Una evaluación preliminar del fuego como un tema global de conservación. The Nature Conservancy. Iniciativa Global para el Manejo del Fuego. Tallahassee, Florida, USA. 10p.

**XI. PROGRAMA ELABORADO POR:** M. C. Andrés Nájera Díaz

**XII. PROGRAMA ACTUALIZADO POR:** Academia Disciplinaria de Manejo de Recursos Forestales conformada por los integrantes: M.C. Armando Nájera Castro, M.C. Andrés Nájera Díaz, Dra. Gabriela Ramírez Fuentes, M.C. José Aniseto Díaz Balderas, Ing. Sergio Braham Sabag, Ing. José Antonio Ramírez Díaz, Dr. Jorge Méndez González, Dr. Alejandro Zarate Lupercio y Dr. Celestino Flores López.

**XII. ACTUALIZACIÓN APROBADA POR LA ACADEMIA DEL DEPARTAMENTO FORESTAL DE FECHA:** Agosto del 2015.