



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Carrera de Ingeniería Forestal

Trabajo Final de Carrera de Ingeniería Forestal

Plan de Manejo de incendios forestales para el predio “La Dominga”
(Departamento Gualeguaychú, Entre Ríos)

Modalidad: Desarrollo de una propuesta de intervención en cualquier ámbito de la Profesión

Estudiante: Mársico, Juan Ignacio
Legajo: 26726/4
DNI: 36.101.685
E-Mail: juan.im@live.com
Teléfono: 3446-15642697

Director: Ing. Forestal Gustavo Acciaresi
Codirector: Ing. Forestal Luis Martinelli
Lugar y Fecha de Presentación: La Plata, 31 de mayo de 2018

Plan de Manejo de incendios forestales para el Campo Forestal “La Dominga”

Contenido

RESUMEN.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. MARCO TEORICO.....	3
2.1 Concepto de incendio forestal.....	3
2.2 Componentes del manejo del fuego.....	4
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 General.....	6
3.2 Particulares.....	6
4. METODOLOGIA EMPLEADA.....	6
5. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	7
5.1 Ubicación Geográfica.....	7
5.1 Clima.....	7
5.2 Vientos.....	7
5.3 Humedad relativa.....	8
5.4 Vegetación.....	8
5.5 Departamento de Gualeguaychú.....	8
6. ANALISIS DE RIESGO EN LA PROVINCIA.....	8
7. CASO DE ESTUDIO: PREDIO “LA DOMINGA”.....	10
7.1 Localización y superficie.....	10
7.2 Vegetación.....	11
7.3 Personal.....	12
7.4 Circulación.....	12
7.5 Infraestructura.....	12
7.6 Maquinaria, implementos y herramientas.....	13
8. RIESGO DE INCENDIOS.....	14
8.1 Modelos de combustible.....	14
9. ASPECTOS SOBRESALIENTES EN CUANTO AL RIESGO DE INCENDIOS.....	16
10. LA PROTECCIÓN Y EL CONTROL DE LOS INCENDIOS EN EL CAMPO “LA DOMINGA”.....	16
10.1 Prevención de los incendios.....	16
10.1.2 Recomendaciones.....	17
10.2 Presupresión de incendios.....	18
10.2.1 Plan de acción.....	18
10.2.2 Métodos de ataque.....	18
10.2.3 Elección del método.....	21
10.2.4 Normas de seguridad.....	22
11. Supresión de incendios.....	22
11.1 Detección de incendios.....	22
11.2 Equipamiento propuesto.....	23
11.3 Recomendaciones.....	26
12. CONCLUSIONES.....	27
13. BIBLIOGRAFÍA.....	27
14. Anexo.....	29

MODALIDAD

Práctica Profesional en ámbitos laborales específicos de la profesión. (Art. 1, punto c del Reglamento de TF)

RESUMEN

El objetivo de este estudio es desarrollar un Plan de manejo contra incendios forestales para el campo La Dominga (Departamento Gualeguaychú, Provincia de Entre Ríos). Su aplicación permitirá reducir la ocurrencia y el potencial daño que pudiera provocar un incendio forestal en la propiedad.

Se define el “Plan de Manejo del fuego y Protección contra incendios forestales” como una declaración de los objetivos de la protección para áreas específicas y de las medidas a emplearse para lograr dichos objetivos. La ventaja de un plan escrito es que provee de un documento que puede revisarse periódicamente y que puede ser examinado por otras personas.

Acorde a los resultados obtenidos en la determinación de áreas prioritarias de protección, más el análisis de las características del área en estudio, aspectos positivos y negativos, equipamiento, modelos de combustible presentes, se elaboró el plan de manejo contra incendios forestales, el cual considera la aplicación de actividades de prevención, presupresión y supresión de incendios forestales, incluyendo la elaboración de indicadores para una posterior evaluación al finalizar el periodo abarcado por el Plan de Manejo.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forestales son medios de vida complejos y dinámicos que producen gran cantidad de bienes y servicios útiles a la sociedad (Silvanus y ASEFOGA, 2014). Los bienes o productos directos son fácilmente cuantificables y conocidos: la producción de madera, de leñas, de cortezas y frutos, los aceites esenciales, la caza, el ganado. Entre los servicios o productos indirectos se pueden destacar el aprovechamiento recreativo o turístico y los servicios de tipo ecológico, como la producción de oxígeno, la regulación del clima, la protección del suelo contra la erosión y la regulación hídrica de las cuencas.

La gestión sostenible de los bosques se basa en los siguientes principios:

1. La persistencia del bosque y de los recursos forestales.
2. El uso múltiple del bosque o multifuncionalidad.
3. La compatibilidad entre distintos usos.
4. La regularidad de rentas.
5. La obtención de la máxima rentabilidad opuesta a la sustentabilidad.

En cuanto a los disturbios que pueden amenazar o afectar a los sistemas forestales, es pertinente señalar a los incendios forestales, definidos como: “el fuego que se propaga libremente y de forma descontrolada, cualquiera sea el origen de su causa. En base a la cobertura vegetal afectada se clasifican en: Superficiales, Subterráneos y Aéreos. Los Superficiales consumen la vegetación arbustiva, herbácea y hojarasca sobre el piso del suelo, es el más común y se caracteriza por presentarse en todos los incendios; los Subterráneos se propagan por debajo del piso del bosque consumiendo raíces, humus y material orgánico. Los Aéreos se conocen como incendios de copa debido a su dispersión a través del follaje” (Julio y Bosnich, 2005).

En cuanto al manejo del fuego, las principales acciones para luchar contra esta adversidad no deben centrarse únicamente en los medios de extinción, sino en el conjunto de medidas preventivas que se deben tomar desde el propio momento de realizar o comenzar la actividad en el predio.

Según el Glosario de Términos Relacionados con el Manejo del Fuego (Dentoni, 2003), se define al manejo del fuego como a “aquellas actividades que involucran la predicción de la ocurrencia, el comportamiento, los usos y los efectos del fuego, como así también la toma de decisiones adecuadas a cada caso, de acuerdo con los objetivos planteados”.

En este sentido, habrá que tener en cuenta esta adversidad en el momento de elegir la especie en la repoblación, al efectuar los tratamientos silvícolas, los aprovechamientos y la construcción de vías de acceso o saca del monte.

Por otra parte, también es necesario evaluar la construcción de áreas cortafuegos, de fajas cortafuegos o puntos de agua para evitar que se propaguen los incendios que se puedan originar y aplicar asimismo una silvicultura preventiva de incendios para dificultar la propagación del fuego. En este marco, las buenas prácticas forestales son las actuaciones que deben aplicar los agentes que intervienen en las actividades forestales para conseguir una gestión idónea en la prevención de incendios forestales compatible con el medio ambiente. (SILVANUS y ASEFOGA, 2014)

2. CONCEPTOS BASICOS

2.1 Concepto de incendio forestal

Se define incendio forestal, cuando se trata de fuegos no programados o no controlados, que afectan de diversas formas a los terrenos forestales como recurso económico, protector o recreativo, según la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2006)

Los incendios forestales se pueden clasificar en cuanto a las causas que provocan en:

1. Naturales: fuego provocado por las sequías, altas temperaturas y tormentas eléctricas.

Los antrópicos se pueden clasificar en:

2. Negligencia: fuego provocado por descuido. Ejemplo: fogón mal apagado.
3. Intencional: fuego provocado para obtener un beneficio. Ejemplo: quema de bosques para favorecer el desarrollo de pasturas.

Los desconocidos son aquellos fuegos cuya causa es imposible determinar.

En la Figura 1, se detallan las principales causas de incendios (Fuente: Estadística de incendios forestales, 2014)

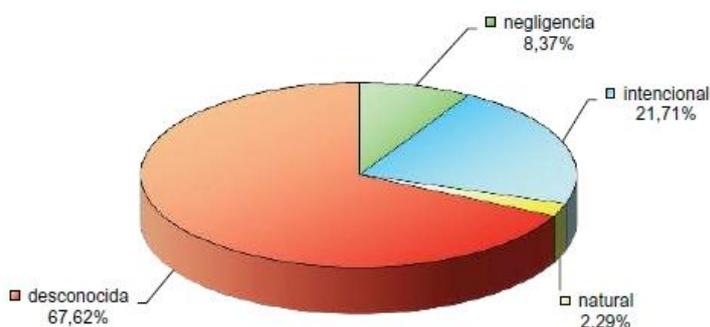


Figura 1. Causas de incendios

Entre las consecuencias directas derivadas de los incendios forestales se incluyen:

- Aspectos ambientales: afectan a importantes elementos de la biocenosis, como la fauna y la flora, y los efectos negativos sobre otros elementos del biotopo, fundamentalmente el suelo.
- Aspectos económicos: necesidad de inversiones futuras por cortas y replantación; muchas veces difíciles de afrontar por los propietarios forestales.
- Aspectos sociales: provocan recelos y malestar entre la población, reticentes a inversiones en los montes. (SILVANUS y ASEFOGA, 2014)

2.2 Componentes del manejo del fuego

Según Julio (2005), un programa del manejo del fuego considera cuatro aspectos básicos: Prevención, Presupresión, Combate y Uso del Fuego.

2.2.1 Prevención: son medidas que evitan que se produzcan o propaguen los incendios forestales. Estas controlan el riesgo y el peligro; riesgo es el agente que origina o provoca un incendio, y el peligro es el grado de conflictividad que puede alcanzar un incendio una vez propagado. Dependerá de las condiciones topográficas, del sistema biótico (flora y fauna) y del estado atmosférico.

2.2.2 Presupresión: es planificada y programada con anterioridad a la ocurrencia del incendio, con el fin de evaluar los problemas que puedan llegar a surgir.

2.2.3 Combate: es la actividad que controla el incendio forestal, dirigida a la extinción del foco del fuego. Esta se ejecuta para lograr el quiebre del triángulo del fuego.

2.2.4 Uso del Fuego: se realiza en operaciones agrícolas y forestales; éstas pueden ser ejecutadas utilizando el fuego como herramienta de trabajo. Debe ser usado de forma cuidadosa ceñido de un plan de quema aprobado por la autoridad local con jurisdicción en la temática.

2.3 Definición de fuego

El fuego es un fenómeno físico-químico que desprende luz y calor cuando un cuerpo entra en combustión.

Para que el proceso de la combustión se inicie y pueda continuar, deben estar presentes tres elementos en una adecuada proporción.

- COMBUSTIBLE.
- OXÍGENO.
- CALOR.

En todo el mundo se los representa con una figura geométrica denominada “El Triángulo del Fuego” (Figura 2). El fuego se extingue, cuando uno o más de dichos componentes es eliminado.

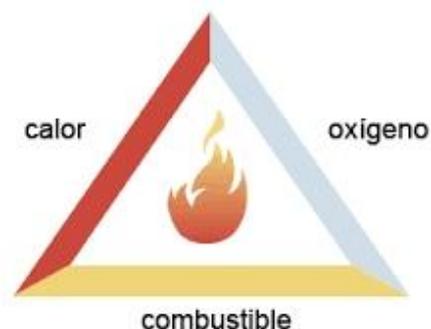


Figura 2. Triangulo del Fuego

2.3.1 Combustión

Es una oxidación rápida que se lleva a cabo a altas temperaturas, y que deja como resultado final cenizas compuestas por sales minerales.

Consta de tres etapas:

1. Pre calentamiento

La fuente de calor aplicada al combustible eleva su temperatura. Cuando ésta alcanza los 100°C comienza despedir vapor de agua. Ya con el nivel cercano a los 200 °C, las resinas y demás elementos químicos empiezan a destilarse.

2. Combustión de los gases

Cuando la temperatura oscila entre 300 y 400°C se inicia la gasificación de los componentes y la ignición. A partir de allí sigue aumentando hasta que llega aproximadamente a los 500°/600°C, momento en que la combustión continuará por sí sola aún si se retira la fuente de calor, ya que comienza la reacción en cadena que permite mantenerla.

Hay emisiones de vapor de agua, gases no quemados y humos.

3. Fase sólida

La madera arde con llama limpia de color azulado, hay poca emisión de gases de carbono y humos. Los residuos finales son sales minerales (cenizas).

2.3.2 Acciones sobre la Combustión

Sobre el OXÍGENO

Se pueden aislar los combustibles del oxígeno cubriéndolos con tierra o arena. Si el suelo es orgánico existe la posibilidad de que continúe bajo tierra generando fuegos subterráneos.

Sobre el CALOR

Se aplica agua pura, o mezclada con productos retardantes. El agua tiene doble efecto, hace que baje la temperatura y a la vez humedece los combustibles.

Sobre el COMBUSTIBLE

Las técnicas para actuar sobre el combustible son diversas. Se los puede humedecer y también interrumpir la continuidad horizontal y vertical mediante podas y raleos o construyendo líneas de control, cortafuegos, etc.

2.3.3 Transmisión y transporte del Calor

En los incendios forestales el calor se propaga a través de cuatro mecanismos.

• Por radiación

Se trata de ondas idénticas a las emitidas por el sol, que viajan a la velocidad de la luz, y tienen la particularidad de calentar los cuerpos sólidos o líquidos, pasando a través del aire sin modificar su temperatura.

En los incendios forestales, la radiación está directamente ligada a la longitud de las llamas.

Cuanto más largas sean las llamas mayor potencia y alcance tendrá la radiación.

• Por convección

El calor es transportado por las columnas de aire caliente que ascienden por diferencia de densidad.

Las columnas convectivas, combinadas con el viento, también colaboran a la dispersión de las chispas que "flotan" en su interior.

• Por conducción

El calor se transmite a través de las moléculas de los cuerpos sólidos sin que éstas se desplacen.

A diferencia de lo que ocurre con los metales, las maderas son malas conductoras del calor, por lo que en los incendios forestales esta forma de transmisión es la que tiene menos influencia, salvo en el caso de los fuegos subterráneos, donde la conducción es el factor que más incide en la propagación.

• *Por partículas*

El calor “sale” del incendio a través de fragmentos encendidos, impulsados por el viento o transportados por las columnas de aire caliente (chispas).

También puede hacerlo por medio de materiales recalentados, (piedras, etc.) que al rodar pueden generar otros focos fuera de los límites del incendio.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Elaborar un plan de manejo contra incendios forestales para el campo “La Dominga”, situado en el departamento Gualaguaychú (Entre Ríos) a fin de optimizar las estrategias de prevención, presupresión y supresión del fuego.

3.2 Particulares

- Definir las actividades de actuación en caso de siniestro en cualquier sector del campo, incluyendo hipótesis de eventos que se originen fuera del campo y que generen un peligro para el capital forestal del mismo.
- Ordenar espacial y temporalmente, en forma integral, la defensa contra incendios forestales, mediante un análisis de riesgos y articulado con los recursos humanos y materiales necesarios.
- Definir los requerimientos en personal y una infraestructura operativa y eficaz, que favorezca el control y disminución de daños y pérdidas ocasionados por los incendios en este predio.

4. METODOLOGIA EMPLEADA

La metodología utilizada está dirigida a predecir los efectos que la ejecución del proyecto provocó y puede provocar en cuanto al riesgo de incendios, a nivel predial, y proponer las medidas correctivas y necesarias, en el marco de la estrategia local de manejo del fuego.

La primera etapa se destinó a la recolección y análisis de toda la información necesaria para la ejecución del proyecto; desde las características bióticas, abióticas y antrópicas, del espacio donde se desarrollará el estudio hasta la legislación vigente.

En la segunda etapa se realizaron dos recorridas del campo con el objeto de completar la georreferenciación de puntos de interés y toma de fotografías sobre los sitios a implementar en el ámbito de las estrategias de prevención, presupresión y supresión.

Como parte de la recolección de información, se llevaron a cabo entrevistas con el propietario del campo, el ingeniero a cargo, con el departamento de bomberos de la ciudad de Gualaguaychú y el pedido de información a la provincia con los respectivos profesionales a cargo del tema.

Posteriormente, en gabinete se identificaron y predijeron las alteraciones identificadas en la implementación del plan de manejo a elaborar.

Como complemento a todas las actividades, también se realizó una pasantía en el Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales (SPLIF), en la localidad de El Bolsón, Río Negro durante el mes de enero y específicamente en el período comprendido entre los días 8 y 21 de enero de 2018, en la cual se conocieron las labores que se realizan de primera mano en una central de operaciones de incendios forestales en época de alto peligro y alto riesgo de incendios y se adquirieron conocimientos sobre la organización y logística de la Central y el vínculo con las diferentes organizaciones vinculadas al manejo del fuego.

5. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

5.1 Ubicación Geográfica

La provincia de Entre Ríos se encuentra en la región noreste de la República Argentina entre los 30° 9' y 34° 2' de latitud Sur y entre los 57° 48' y 60° 47' de longitud Oeste. Geográficamente pertenece a la Región mesopotámica. Limita al N con la provincia de Corrientes; al S con Bs. As.; al O y SO con Santa Fe; y al E con la República Oriental del Uruguay (Secretaría de Medio Ambiente de Entre Ríos, 2012) (Figura 3).



Figura 3. Ubicación geográfica de la provincia

5.1 Clima

El clima en Entre Ríos se inserta en el área de transición de los climas subtropicales (región norte) a los templados (demás territorios) y se caracteriza por sus abundantes precipitaciones durante todo el año. Por su situación geográfica, en Entre Ríos, la temperatura disminuye de norte a sur. En la parte subtropical, la temperatura promedio en verano es de 26° C y en inviernos es bastante suave. El resto del territorio, tiene un clima con temperaturas que van desde los 7° C a 10° C en invierno, y de 19° C a 23° C en verano, con una amplitud media que varía entre los 10° C y 16° C.

En la parte subtropical, las precipitaciones superan los 1.000 mm anuales y predominan los vientos norte, este y noreste, mientras que en la parte templada las lluvias son inferiores a 1.000 mm anuales y circulan vientos del sur, sureste, noreste y pampero. (Moscovich et al. s.f)

En el caso de Gualeguaychú, el clima al igual que gran parte de Entre Ríos es templado pampeano, con invierno frío con heladas llegando a temperaturas bajas aproximadamente -5 °C y verano caluroso con temperaturas de 35 °C, el promedio anual de lluvias es de aproximadamente 1.200 mm. y la humedad relativa promedio anual es del 75% (Figura 4).

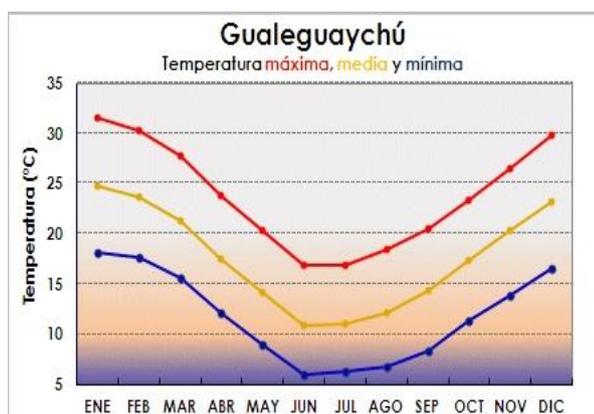


Figura 4. Promedio Mensual - Gualeguaychú.

5.2 Vientos

En general el régimen de vientos se caracteriza por una predominancia del sector noreste, en el norte de la provincia; siguiéndole en frecuencia vientos del sudeste, en el resto de la provincia con intensidades suaves a leves de 10 a 12 Km/h.

5.3 Humedad relativa

La humedad relativa media anual para toda la provincia de Entre Ríos supera el umbral del 65%. Su distribución espacial es inversa a la temperatura media, menor en el norte y superior en el sur. Desde noviembre a febrero inclusive los promedios mensuales se ubican, en casi toda la geografía entrerriana, entre el 60 y 70%.

Los meses restantes del año el promedio mensual supera en todas las localidades el 70%; a junio y julio les corresponden los valores más altos de la región.

5.4 Vegetación

La clasificación fitogeográfica actual para la provincia de E. Ríos según Jozami y Muñoz (1983) comprende a los siguientes distritos fitogeográficos:

Distrito de Montiel (Provincia del Espinal): cubierto por el monte semixerófilo, con predominancia de algarrobo negro, ñandubay, tala, quebracho blanco, espinillo, chañar, molle, sombra de toro y palmera caranday.

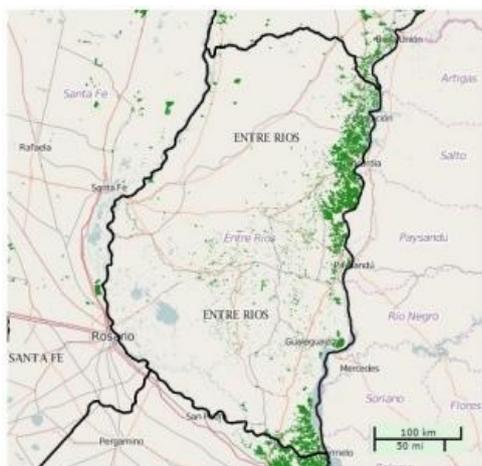
Distrito de la Selva en Galería (Provincia Paranaense): constituido por especies hidrófilas, con predominio de sauce criollo, curupí, aliso de río, timbó blanco y negro, laurel blanco y negro, canelón, arrayán, y otras mirtáceas, mata ojo, ceibo, palmera pindó (sobre las costas del río Paraná y Delta) y palmera yatay (sobre el río Uruguay hasta el Palmar de Colón).

5.5 Departamento de Gualeguaychú

Gualeguaychú es un departamento del sudeste de la provincia de Entre Ríos en la República Argentina. Su cabecera es la ciudad de Gualeguaychú. Es el segundo más extenso de la provincia, con una superficie de 7086 km², y el tercero más poblado, con 109 461 habitantes según censo de 2010. Limita al oeste con los departamentos Tala y Gualeguay, al norte con el departamento Uruguay, al sur con el departamento Islas del Ibicuy y al este con la República Oriental del Uruguay.

6. ANALISIS DE RIESGO EN LA PROVINCIA

Se desarrolló un análisis de la situación de los incendios forestales en la provincia de Entre Ríos y el área de Gualeguaychú.



La Provincia de Entre Ríos cuenta con una superficie de 154.000* has de bosques implantado (Figura 5), de las cuales un 70% corresponde a plantaciones de *Eucalyptus grandis* y el porcentaje restante se distribuye entre coníferas, salicáceas y otras especies. Las plantaciones están distribuidas sobre el Río Uruguay, principalmente en el departamento de Concordia. (MAGyP, 2012).

Figura 5. Plantaciones forestales en la provincia de Entre Ríos.

En las figuras 6.a y 6.b se señala la cantidad de incendios y la superficie afectada por los mismos dentro del territorio provincial en el año 2016.

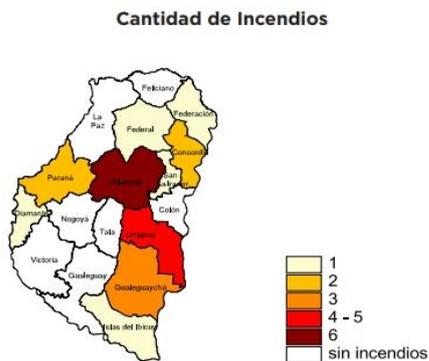


Figura 6.a. Cantidad de incendios

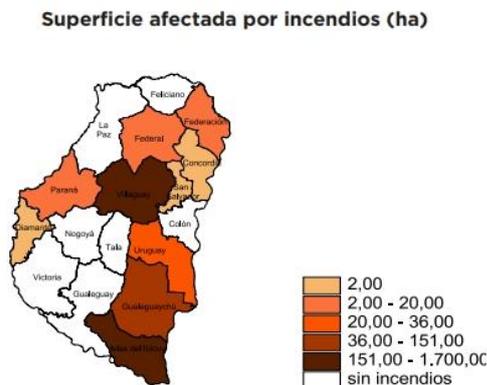


Figura 6.b. Superficie afectada por incendios (ha)

Con el fin de complementar la información que se detalla en la página anterior, se incluye el gráfico (figura 7) que brinda una visión estadística de la información más relevante del hecho que se está analizando. (Ver tabla anexo 1)

Para finalizar la descripción que se ha venido realizando, se incluyen los gráficos para el departamento Gualeguaychú. (Figuras 8 y 9) (Ver tabla Anexo 2) Fuente: Registro único bomberos de argentina (RUBA).

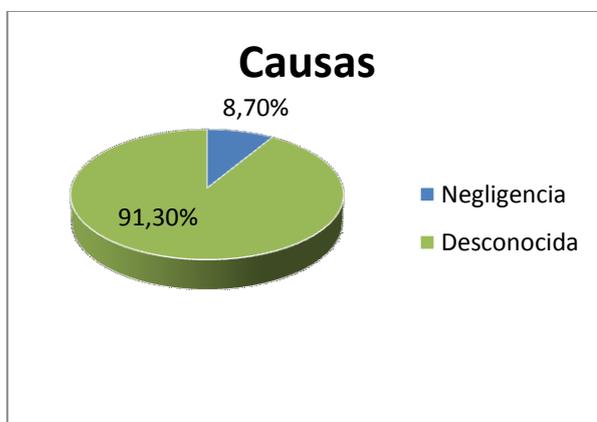


Figura 7. Cantidad de incendios por departamento

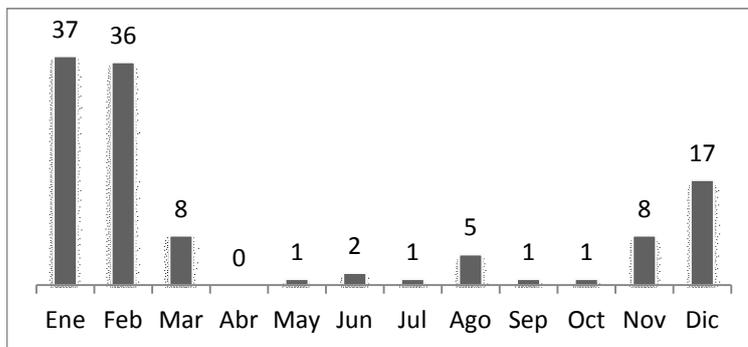


Figura 8. Cantidad de incendios año 2016

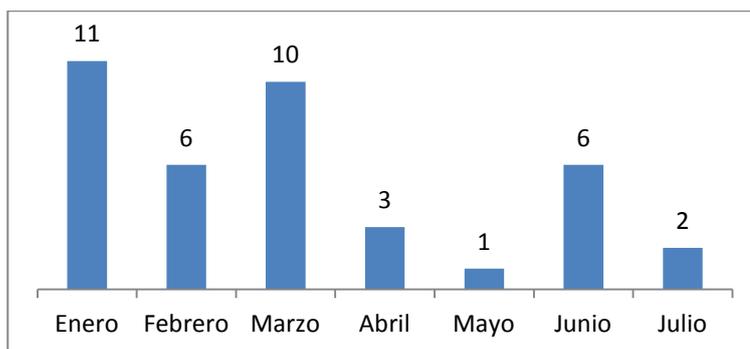


Figura 9. Cantidad de incendios 2017

Siguiendo con el desarrollo del trabajo, se hace referencia al riesgo existente en el predio “La Dominga”.

7. CASO DE ESTUDIO: PREDIO “LA DOMINGA”

En base a los relevamientos, entrevistas y la información recopilada se concluyen los siguientes aspectos que hacen al Riesgo de Incendios Forestales en el predio “La Dominga”.

7.1 Localización y superficie

El campo “La Dominga” (33°09'23" - 58°33'22") se encuentra en el departamento Gualeguaychú de la provincia de Entre Ríos. La propiedad abarca 55 ha con una superficie forestada de aproximada 23 ha. con álamos, sauces, eucaliptos cuyas edades fluctúan entre los 12 y 14 años (Figura 10a y 10b). La configuración de plantación fue de 3x3 m. La única intervención que tuvieron fue una poda baja, característica por ser la primera intervención que se realiza, alcanzando hasta una altura aproximada de 2,0-2,4 metros; o bien, un porcentaje de la altura total. (Ver plano ampliado en el anexo)

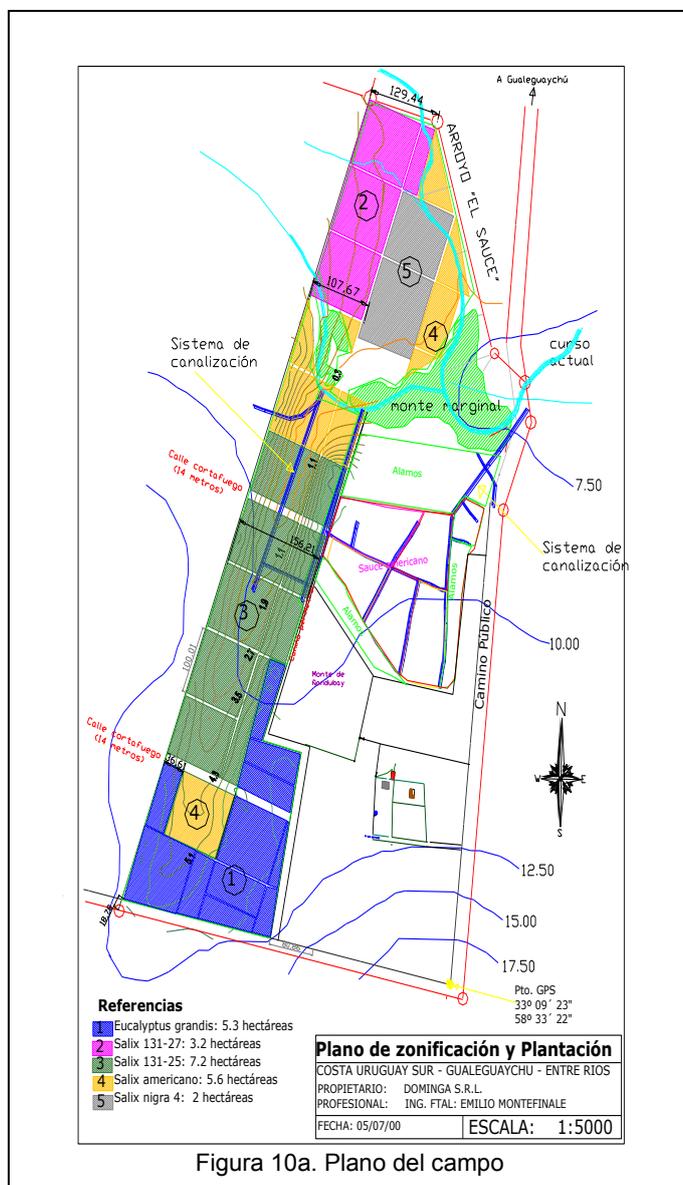


Figura 10a. Plano del campo

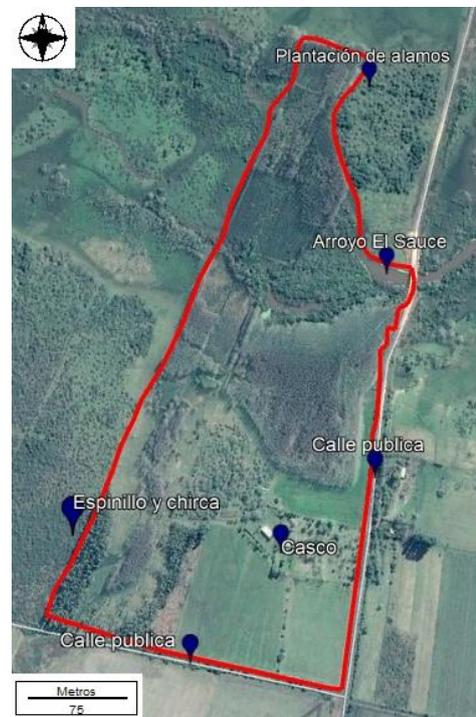


Figura 10b. Campo La Dominga



Figura 11. Poda baja

En cuanto a los campos vecinos, en el lindero oeste se observa un campo totalmente abandonado e invadido por ejemplares de espinillos (*Acacia caven*) y chirca (*Dodonaea viscosa*), como se detalla en la figura 11. Éste, a su vez, es utilizado para el pastoreo de hacienda pero sin ningún tipo de control.

Hacia el norte se encuentra una plantación de álamos que no cuenta con el manejo adecuado y con el desarrollo de una ganadería en pequeña escala. Los límites sur y este lo constituyen calles públicas (Figura 12).



Figura 11. Campo vecino oeste



Figura 12. Caminos de acceso

Cabe destacar entonces, las zonas con mayor riesgo son los rodales situados al norte del campo por su distancia al casco del predio (para un eventual ataque inicial) y por no contar con un manejo adecuado. También, se tendrán en cuenta aquellas zonas linderas a las calles.

7.2 Vegetación

En cuanto a la flora nativa, se presentan elementos florísticos de la provincia del Espinal (monte de ñandubay, *Prosopis affinis*).

Las especies implantadas, que se hallan en el campo son *Eucalyptus grandis* (Figura 13), *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus saligna*.

También se reconocen *Salix babylonica* x *Salix alba* “Ragonese A 131-25” (Figura 14), *Salix babylonica* x *Salix. alba* “Ragonese A 131-27” (Figura 15), *Salix americano*, *Populus nigra* (Figura 16).

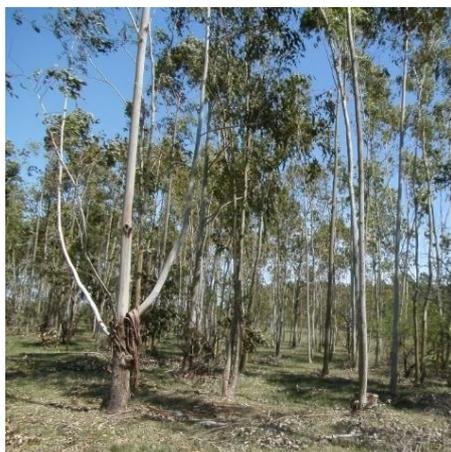


Figura 13. *Eucalyptus grandis*



Figura 14. Sauce Ragonese 131-25



Figura 15. Saucé “Ragonese 131-27”



Figura 16. *Populus nigra*

7.3 Personal

El campo cuenta con dos viviendas, una para el propietario y la otra para el encargado, quien la habita de manera permanente, ya que es el responsable de realizar las tareas de cuidado y mantenimiento.

7.4 Circulación

La circulación perimetral no presenta problema; no siendo el caso para la interna, pues si bien es posible acceder a los rodales, no existe una red convenientemente demarcada (Figura 17).

Esto no impide que se pueda circular con vehículos de ataque primario y cisternas, ante la ocurrencia de una contingencia.

7.5 Infraestructura

La propiedad se encuentra alambrada en todo su perímetro al igual que los corrales del ganado ovino y vacuno que posee el dueño de la Dominga.

La provisión de agua es a través de fuentes subterráneas, mediante un molino y una perforación con electrobomba sumergible, el recurso es almacenado en sendos tanques de 3500 litros y 5000 litros tal como se ilustra en las fotografías 18 y 19.



Figura 17. Caminos sin demarcar



Figura 18. Tanque de reserva



Figura 19. Tanque de almacenamiento



Figura 20. Galpón de herramientas

También dispone de 2 galpones que sirven de taller y para la guarda de maquinaria y herramientas (Figura 20).

7.6 Maquinaria, implementos y herramientas

En cuanto a la maquinaria, el dueño cuenta con un tractor de 65 HP (Figura 21), acoplado (Figura 22), un grupo electrógeno que suplanta los cortes de energía, motosierras, hachas, herramientas varias, entre otras (Figura 23).



Figura 21. Tractor



Figura 22. Acoplado

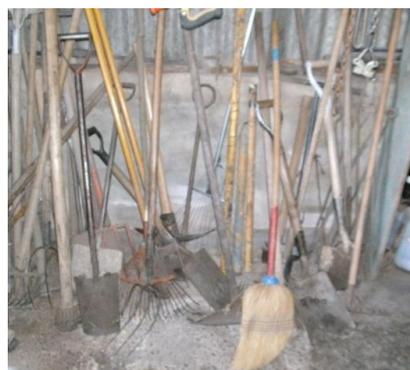


Figura 23. Herramientas

7.6.1 Implementos de labranza

También, posee un motocultivador y algunas herramientas de labranza básica para enganche de 3 puntos, como se detalla en las figuras 24 y 25.



Figura 24. Arado de discos



Figura 25. Arado de reja

7.6.2 Mangueras



Figura 26. Manguera

Cuenta con mangueras de diversos materiales con un alcance de 10 metros, aproximadamente, de características para un uso doméstico (Figura 26).

7.6.3 Bomba

Se trata de una bomba con capacidad de extracción de 500 m³/h, que es utilizada para extraer agua del arroyo que atraviesa el campo (Figura 27).



Figura 27. Bomba

8. RIESGO DE INCENDIOS

Con el fin de dirigir los recursos necesarios a las zonas prioritarias para protección contra incendios forestales y mediante el relevamiento a campo se concluyen los siguientes aspectos que hacen al peligro de Incendios Forestales.

¿Qué es el peligro de incendios?

El término “Peligro de incendios” se refiere al grado potencial de la velocidad de propagación del fuego y su resistencia al control. Al análisis del factor de peligro concierne la descripción y clasificación de los combustibles forestales en base a las características antes mencionadas.

8.1 Modelos de combustible y su aplicación al predio objeto del estudio

Definición de combustibles forestales

En nuestra temática consideramos combustible a todo material vegetal, vivo o muerto que puede arder; estos pueden encontrarse en todas las combinaciones posibles de tipo, cantidad, tamaño, forma, ubicación, estado y distribución.

El combustible es un elemento fundamental al momento de analizar el comportamiento de un incendio. Por tal motivo resulta importante el análisis y conocimiento de las distintas características que pueda presentar y que influyen en el desarrollo de un incendio.

Clasificación

La clasificación básica de los combustibles se fundamenta en los tres criterios siguientes:

1. Si mantienen o no algún tipo de actividad vegetativa.
2. El diámetro o grosor de los trozos.
3. Su ubicación y distribución en el terreno.

8.1.1 Por su estado:

A. Vivos: son los vegetales que presentan actividad vegetativa, crecimiento y producción de flores, frutos, follaje y en consecuencia presentan un contenido de humedad propio independiente del ambiente dentro de cierto rango.

B. Muertos: son los vegetales o partes de ellos que no presentan actividad vegetativa por lo que su contenido de humedad está condicionado por el ambiente (ramas caídas, hojas secas, pasto seco, desechos forestales, etc.).

8.1.2 Por su ubicación:

A. Subterráneos: Es todo producto vegetal que se encuentra bajo la superficie del suelo. (Raíces, humus, turba, troncos enterrados, etc.)

B. Superficiales: Es todo producto vegetal que no supera una altura de 1,50 m. a 1,80 m. sobre el nivel del suelo. (Hojarasca, acículas, ramas, pastizales, arbustos o árboles jóvenes, troncos, etc.).

C. Aéreos: Es todo producto vegetal que supera una altura 1,50 m. a 1,80 m. sobre el nivel del suelo. (Matorrales, árboles, ramas, follaje, musgos y líquenes sobre la corteza, etc.).

El conocimiento de la ubicación y distribución de los combustibles existentes en el área del incendio es muy importante, ya que está directamente relacionado con el tipo de fuego que se desarrollará (subterráneo, superficial, coronamientos, fuegos de copas, etc.) esta circunstancia también es necesaria para la planificación de medidas de presupresión.

8.1.3 Por su tamaño:

De acuerdo a sus diámetros, los combustibles pueden clasificarse de distintas maneras; existiendo distintas clasificaciones como la utilizada en Canadá y la utilizada en Estados Unidos. En Argentina se ha adoptado la clasificación canadiense en virtud de la relación de ésta con el Sistema de Índice de Peligro, en proceso de adaptación.

Clasificación utilizada en Canadá:

Diámetro (cm.)	Denominación por clase	Ejemplo
< 0,6	Finos	Pasto, hojarasca, ramas finas, etc.
0,6 – 5	Medianos	Fustes delgados, tallos, ramas, plantas jóvenes, etc.
> 5	Gruesos	Ramas, plantas jóvenes, troncos gruesos, etc.

Respecto de la clasificación por tamaño, es importante destacar que en términos generales, cuanto más finos son los combustibles, mayor velocidad de intercambio de humedad tiene con el medio, es decir se secan y humedecen muy rápidamente, con lo que las etapas de combustión estudiadas se desarrollan con mayor velocidad en combustibles finos que en gruesos. Es decir los combustibles finos, se secan, se calientan y se encienden más rápidamente. Por otro lado, los combustibles gruesos, si bien son más difíciles de encender, una vez prendidos ofrecen mayor resistencia a la extinción.

Finalmente, estos criterios en que se fundamenta la clasificación tienen directa relación con el grado de disponibilidad de los combustibles, entendiéndose como tal a la susceptibilidad o predisposición de los combustibles a encenderse.

Por lo tanto, en este campo están más disponibles los combustibles, finos, muertos, secos y aireados, siendo estas condiciones las más aptas para el inicio y propagación de un incendio (Figuras 28 y 29).



Figura 28. Combustibles mediano y grueso



Figura 29. Combustible grueso

9. ASPECTOS SOBRESALIENTES EN CUANTO AL RIESGO DE INCENDIOS

Positivos

- Existencia de una red apropiada de caminos perimetrales.
- Presencia de áreas defendibles en cercanía de construcciones y de viviendas.
- Escaso tránsito y presencia de actividad humana.
- Personal permanente en el predio.

Negativos

- Falta de mantenimiento de caminos y cortafuegos.
- Escasez de seguridad que cubra el ingreso de personas ajenas al predio por la existencia de la calle pública.
- Ausencia de cortafuego perimetral en algunos sectores.
- Poda insuficiente
- Falta de manejo del predio externo ubicado al norte.
- Escasez de puntos de accesos a los rodales.
- Falta de equipamiento adecuado para un ataque inicial.

10. LA PROTECCIÓN Y EL CONTROL DE LOS INCENDIOS EN EL CAMPO “LA DOMINGA”

Objetivo de la protección

El fin de la protección es permitir el desarrollo de actividades silviculturales y socioeconómicas, manteniendo la seguridad y protección del predio y su entorno dentro de las prescripciones indicadas.

10.1 Prevención de los incendios

Las primeras medidas tienen la finalidad de reducir la ocurrencia de incendios forestales y consisten en los aspectos de educación, difusión, legislación y reglamentación. Las segundas se denominan actividades de reducción de probabilidades.

Dado que la prevención de los incendios forestales / rurales, se refiere al “Conjunto de medidas que tienden a evitar que se produzcan incendios forestales / rurales y las acciones para evitar que el fuego se propague una vez iniciado”, se proponen medidas dirigidas hacia el factor riesgo, constituida por la sinergia de la intervención del hombre (negligencia) y el factor peligro (meteorología), sobre todo en época de incendios.

Fue posible observar que resulta fácil acceder al campo, sobre todo en el límite este y en el sector noreste del arroyo. Esto condiciona que se genere un peligro potencial de ocurrencia de incendio por la presencia humana en el lugar.

Índice meteorológico de riesgo

Es fundamental para este predio implementar el cálculo y seguimiento del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios o FWI (Figura 30), a los fines de poder llevar un control sobre el comportamiento del mismo y coordinar acciones en forma conjunta con el resto de las áreas que desarrollan actividades en el predio. Por ejemplo, a) indicar momento oportuno para el inicio de quemas controladas, b) riesgo para diferentes tipos de combustibles, c) precauciones a tomar para el uso de herramientas motorizadas dentro del campo, d) implementación de recorridas de prevención en áreas de afluencia humana, e) alertas ante tormentas eléctricas, etc.



Figura 30. Índice meteorológico de riesgo



Figura 31. Ejemplo de FWI, provincia de Entre Ríos.

Debido a que en el Campo La Dominga no se registran datos meteorológicos, se tomó como referencia los datos correspondientes al departamento de Gualeguaychú, como se detalla en la figura 31. Los datos son aportados por el Servicio Meteorológico Nacional.

Estos datos servirán de alerta para el dueño del campo y para los bomberos.

10.1.2 Recomendaciones

-Medición y registro de variables meteorológicas

Se recomienda la instalación de una estación meteorológica automática con sensores para temperatura, humedad, viento y precipitaciones con capacidad de almacenamiento y análisis de datos. Con estos datos será posible el cálculo del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (IMPI) y se aportará fundamental información para tareas de combate de incendios, como así también para otras aplicaciones en el sector forestal.

-Cartelería

Se indica colocar la cartelería específica de prevención de incendios forestales y cartelería indicativa de las prohibiciones en zonas acceso a la propiedad y linderos, con los siguientes textos:

- “Peligro – Zona de riesgo de incendios”
- “No permitido hacer fuego- Riesgo de incendios”
- “Prohibido arrojar basura”

-Recorridas de prevención y detección

Se deberán registrar las recorridas, ya sean diarias en temporada alta (verano) o semanales en temporada baja, que se realizan a los fines de llevar un control sobre las áreas de riesgo. Estas se podrán realizar en camioneta, a caballo o a pie.

10.2 Presupresión de incendios

La presupresión comprende todas las actividades desarrolladas previas a la ocurrencia de incendios y con el objetivo de asegurar una más efectiva y eficiente supresión de los mismos. Incluye todas las actividades de planificación, desde una capacitación del personal, la garantía de mantenimiento del equipamiento hasta el tratamiento de combustibles, creación y mantenimiento de cortafuegos, caminos, fuentes de agua, y líneas de control.

A efectos de optimizar la capacidad del encargado y de los elementos disponibles para el combate de incendios forestales, se procedió a organizar las instrucciones de las siguientes áreas:

- Plan de acción
- Métodos de ataque
- Elección del método
- Normas de seguridad

10.2.1 Plan de acción

La detección temprana es relevante a la hora de vigilar, localizar, direccionar y dar la voz de alerta lo más rápido posible ante la aparición de un foco de incendio, para que éste no se transforme en un gran fuego (Secretaría de Medio Ambiente de Entre Ríos, 2012). A tal fin se deberá comunicar en caso de producción de un foco al cuartel de bomberos de la ciudad.

10.2.2 Métodos de ataque

El comportamiento del fuego, pero también otros factores como la estructura del suelo, el tipo de vegetación, las facilidades de acceso, la disponibilidad y rendimiento de los recursos y aspectos que hacen a la seguridad pueden condicionar el combate. Para los planes de control de un incendio es necesario considerar principalmente su velocidad de propagación y emisión calórica (radiación). Puede ser de baja intensidad, pero tener una velocidad de avance superior al rendimiento de los recursos o viceversa. El desprendimiento calórico está relacionado con la altura de las llamas, y a medida que ésta aumenta se hace más difícil acercarse al fuego sin sufrir consecuencias.

Los trabajos con herramientas de mano en el borde del incendio, sin apoyo de agua, son posibles únicamente cuando las llamas no superan, aproximadamente, el metro de largo.

Si se dispone de maquinaria pesada o agua aplicada por equipos terrestres o aéreos el límite es del orden de los 3 m.

Usualmente se reconocen solo dos sistemas de trabajo: método directo y método indirecto, pero también existe un tercero que podría considerarse como el término medio o una combinación de los anteriores, el método paralelo. De todas maneras es casi ineludible que en los incendios, sobre todo en los de cierta magnitud se apliquen a lo largo del combate todos los métodos, pues las condiciones ambientales y del fuego varían continuamente. (Moscovich, et al., s.f).

Ataque Directo

Se trabaja directamente sobre las llamas en el borde del incendio, con agua o herramientas de mano (Figura 32). El material que se extrae del trazado de la línea de defensa siempre debe arrojarse hacia el interior de la zona quemada.

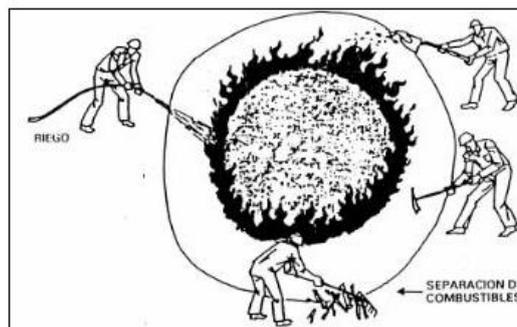


Figura 32. Ataque directo

Se usa en sectores poco intensos del incendio, por eso mismo es el método más utilizado durante el ataque inicial cuando el fuego recién comienza y tiene aún baja emisión calórica.

Ventajas del Método Directo:

- La superficie quemada es menor.
- Existe un buen control sobre lo que está sucediendo en el lugar en que se trabaja.
- El perímetro del incendio sirve de guía para la trayectoria de las líneas de defensa.
- Casi siempre requiere menos personal y equipos.

Desventajas del Método Directo:

- Las líneas de control son más extensas porque siguen las entrantes y salientes del perímetro; situación muy evidente en incendios de forma irregular.
- Por la cercanía del fuego las condiciones de trabajo del personal son más rigurosas.
- Pocas veces pueden aprovecharse las barreras naturales o artificiales que hay en el sitio (caminos, cursos de agua, pedreros, etc.).
- Existe una tendencia natural a concentrar personal y esfuerzos en sectores críticos, descuidando otros por donde el fuego quizás llegue a escaparse.

En la tabla 1 se detallan las distintas acciones que se llevan a cabo en un ataque directo.

Tabla 1. Ataque directo

Método	Acción	
Ataque directo	Desplazamiento violento del aire	Extintor de explosión Batefuegos o ramas
	Aumentar el vapor de agua	Agua pulverizada
	Sofocar las llamas	Cubrir con batefuegos Cubrir con tierra con pala o bulldozer
	Reducir la temperatura del combustible	Empleo de agua
	Retirar y dispersar el combustible	Cortar, retirar y dispersar el combustible con herramientas manuales

Fuente: Curso Básico de incendios forestales, 2008

Ataque paralelo

Se lo puede calificar como un paso intermedio entre el directo y el indirecto, porque en ciertos aspectos, es una combinación de ambos.

Normalmente es usado en incendios con mediana tasa de propagación e intensidad calórica. La técnica consiste en construir las líneas tan cerca del borde como lo permitan las llamas o, en ciertos trechos, alejadas de él, para aprovechar mejores condiciones de terreno y de combustibles, como se especifican en la tabla 2. El objetivo puede ser cerrar el contorno, o bien tratar de achicar el ancho de la cabeza rápidamente.

En este método se aplica fuego como herramienta auxiliar, pues en forma más o menos simultánea a la construcción de la línea, se van quemando los combustibles que hay entre ella y el borde del incendio.

Es una forma de trabajo eficiente y seguro siempre y cuando sea hecho por cuadrillas, de buen rendimiento, dirigidas por Jefes experimentados.

Tabla 2. Ataque paralelo

Método	Acción
Ataque paralelo	Cortar la continuidad del combustible
	Apertura de fajas manuales Apertura de fajas mecanizadamente Quemas de ensanche

Ataque indirecto

Este método se usa cuando, por cualquier motivo, las cuadrillas no pueden trabajar sobre el borde del incendio (Figura 33).

Es bueno para lograr el control de fuegos grandes, donde pueden aprovecharse barreras naturales o artificiales, y en lugares en los que la vegetación y/o el terreno dificultan los trabajos o comprometen la seguridad del personal y los equipos. Cuando se construyen líneas con método indirecto, los materiales que se extraen siempre deben arrojarse hacia el exterior del trazado.

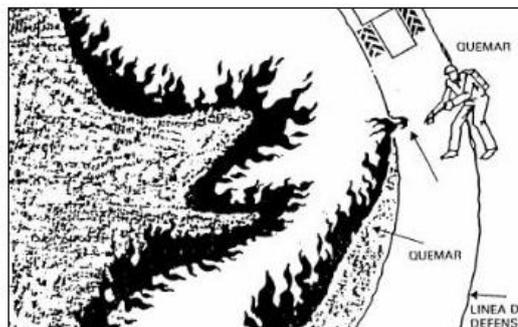


Figura 33. Ataque indirecto

Ventajas del método indirecto:

- Se pueden identificar anticipadamente accidentes naturales o artificiales para aprovecharlos como puntos de anclaje o integrarlos a la línea de control.
- Las condiciones de trabajo del personal son más benignas pues no está continuamente expuesto a la inhalación de humos y a la radiación calórica.
- Pueden construirse líneas más seguras.
- Anula la tendencia natural de los combatientes a agruparse en los sectores de mayor actividad, pudiendo descuidar otros lugares.

Desventajas del método indirecto:

- Al poner distancia entre las líneas y el borde del incendio la superficie quemada es mayor y además hay posibilidad de que la actividad del fuego aumente peligrosamente.
- Casi siempre, por la dimensión de los trabajos se necesitan más hombres y equipos.
- Debe existir una excelente coordinación entre todos los medios intervinientes.

Las medidas de acción que se realizan en un ataque indirecto, se articulan en la siguiente tabla 3. Tabla 3. Ataque indirecto.

Método	Acción	
Ataque indirecto	Modificar el comportamiento del frente principal mediante la ignición de otro frente de fuego	Contrafuego
	Modificación de las características del combustible mediante retardantes	Cortafuegos químicos
	Modificación de las características del combustible con herramientas manuales	Punto estratégico

Aun cuando se use agua a discreción, en cada incendio se deben cortar franjas de vegetación y apartarla del camino del fuego. Las zonas que así quedan despejadas se denominan, según el caso, “líneas de defensa” o “líneas de control”.

Teniendo en cuenta que con mucha frecuencia se suelen confundir los términos, utilizándose uno u otro erróneamente, vale la pena intentar clarificarlos: las Líneas de defensa se construyen o hacen; las Líneas de control se establecen o emplazan.

a) Líneas de defensa

Son fajas de terreno, de largo y ancho variable, construidas en la trayectoria del fuego. En ellas se corta y extraen todos los combustibles aéreos, superficiales y subterráneos, finalizándose el trabajo con el raspado del terreno hasta alcanzar el suelo mineral.

Las tareas pueden realizarse en forma manual o mecanizada. También se las conoce como: líneas de fuego, líneas cortafuego, fajas cortafuego, fajas, brecha, brecha cortafuego, etc.

b) Líneas de control

Se establecen o ubican con el objetivo de “encerrar” el incendio dentro de un área definida. Están formadas por la suma o conjunto de barreras naturales (ríos, lagos, zonas rocosas, arenales, etc.) y artificiales (líneas de defensa, caminos, rutas, etc.), así como por los bordes del incendio.

La construcción de líneas es parte fundamental ya que técnicamente no es admisible declarar definitivamente controlado un incendio, si previamente no se ha establecido la línea de control en todo el perímetro.

- Principios a tener en cuenta para la ubicación de las líneas

Según Moscovich et al., (s.f) estos son los principios básicos a la hora de ejecutar las líneas de ataque.

- Comenzarlas y finalizarlas en lugares donde no pueda transitar el fuego. (lugares ya quemados, caminos, rocas, arenales, ríos, etc.). Esos espacios seguros se denominan “puntos de anclaje”.
- La traza tiene que hacerse lo más corta posible, sin ángulos agudos y tratando de sortear los mayores peligros que haya en el trayecto.
- Llevar el recorrido por sitios con poca vegetación, senderos y espacios abiertos. Evitar ingresar a zonas con suelos duros o con combustibles densos y pesados.
- Prestar atención a la dirección de los vientos dominantes.
- En trabajos de gran magnitud, usar maquinarias pesadas para obtener mayores rendimientos y aliviar la tarea del personal, aunque deben considerarse sus probables efectos sobre el medio ambiente.
- Establecer las líneas de control encadenando prolijamente todos los sectores que la componen, y tratando de utilizar la mayor cantidad de barreras posible.
- Es fundamental la constante observación y búsqueda de focos secundarios. Si los hay, enfriarlos con agua o sofocarlos con tierra, y rodearlos con una línea de defensa secundaria.
- En la siguiente etapa hay que ampliar y mejorar la traza, extrayendo toda vegetación que pueda facilitar el cruce de las llamas, causar coronamientos o fuegos copa. Se deben cortar las raíces profundizando el raspado hasta el suelo mineral, dispersar y neutralizar las acumulaciones de combustibles cercanas a la línea.

Para finalizar, se unen entre sí las líneas de defensa y las barreras existentes lográndose cercar todo el perímetro del incendio con una “línea de control”.

Teniendo en cuenta las características de los rodales, el arroyo como fuente de agua y del equipo manual para un ataque inicial, se debería actuar de manera directa

10.2.3 Elección del método

La elección del método de extinción debe ser en base a la maximización de la seguridad y rendimiento de trabajo.

Procedimiento ante la aparición de un foco.

A continuación se detallan las etapas según Blanco et al. (2008).

1. Reconocimiento: evaluación de la capacidad de extinción, análisis del sistema de predicción Campbell (CPS¹). y necesidad de medios.

¹) El CPS estima el comportamiento del incendio a través de tres factores viento, pendiente y orientación

2. Elección del método (estrategia) y ataque (táctica): establecimiento de las líneas de control que las elegiremos dentro de las líneas de defensa existente.
3. Líneas de defensa: faja de terreno en que se corta, roza y extrae el combustible hasta suelo mineral si es necesario para detener el avance del fuego. A veces con contrafuego posterior.
4. Control: acotamiento perimetral de la propagación del incendio. Líneas de control: control en un incendio es circunscribirlo en líneas de control (evitar que salga del perímetro). Se establecen siguiendo barreras naturales o construidas previamente (áreas cortafuegos). Se necesita un excelente conocimiento del terreno.
5. Liquidación: extinción total del fuego. Garantizar que no se reproduzca, en especial en los bordes (líneas control)
6. Patrullaje y vigilancia activa

10.2.4 Normas de seguridad

Estas normas de seguridad deben cumplirse siempre. Son normas básicas que disminuyen la probabilidad de que el riesgo afecte.

1. Mantenerse informado sobre las condiciones actuales del tiempo atmosférico y su pronóstico.
2. Estar siempre enterado del comportamiento del incendio, ya sea por observación directa del mismo o por la información recibida.
3. Cualquier acción contra el incendio debe basarse en el comportamiento actual y futuro.
4. Todo el mundo debe conocer en todo momento rutas de escape y las zonas de seguridad.
5. Mantener un observador siempre y cuando las condiciones de trabajo sean especialmente peligrosas tener varios.
6. Mantenerse alerta y calmado, pensando claramente y trabajando con decisión.
7. Estar permanentemente comunicado con los jefes y todos los compañeros.
8. Se deben dar y recibir instrucciones claras y precisas: asegurarse de que todos las entienden.
9. Se deben controlar los medios y las personas asignadas al trabajo de extinción.
10. La seguridad debe ser un objetivo prioritario en todo el trabajo de extinción.

11. Supresión de incendios

La supresión comprende todas aquellas actividades relacionadas con las operaciones de lucha contra el fuego, a partir de la detección y hasta que el fuego está completamente extinguido y ha concluido la guardia de cenizas. Todos los incendios comienzan pequeños y el objetivo está en lograr su extinción antes que evolucionen y provoquen lesiones al público o dañen seriamente recursos y bienes. Estar listo para responder es la responsabilidad primaria del combatiente.

Una vez "en la escena", se debe seleccionar la estrategia y táctica correctas para controlar el incendio en la forma más segura, así como la manera más eficiente y eficaz en función de los costos. Las estrategias son acciones y planes globales para controlar el incendio. La estrategia puede ser proteger estructuras amenazadas o usar un ataque directo cuando sea posible. Las tácticas son las técnicas para implementar la estrategia, es el arte de despliegue o método de acción directa en la línea de defensa.

11.1 Detección de incendios

Una vez tomado conocimiento o detectado un foco de incendio o incendio declarado, se deberán seguir los siguientes pasos:

- Tomar nota de la ubicación del siniestro y horario de detección o toma de conocimiento del mismo.

- Definir el plan de acción (tácticas) en función de la información disponible y el plan de contingencia establecido.
- Informar en forma inmediata al departamento de bomberos, sobre las novedades y necesidades de apoyo.
- Proceder de inmediato al ataque inicial, según el plan de acción establecido.

11.2 Equipamiento propuesto

Los equipos para bombeo, impulsión y distribución de agua utilizados en el combate de incendios forestales deben cumplir con determinadas características para ser lo suficientemente versátiles, eficientes y fáciles de transportar. Dentro de las características más sobresalientes se encuentran el alto rendimiento (alta presión a bajos o regulares caudales), el bajo peso, la facilidad de operar, el sencillo mantenimiento, que estén preparados para trabajar en lugares no del todo aptos (suelos barrocos o pedregosos, de difícil acceso, con pendiente, espacios reducidos, etc.), la durabilidad y compatibilidad con los de fuerzas de apoyo. Las herramientas de mano deben poseer características de peso y tamaño adecuado para tareas de supresión de los incendios forestales.

En base a esto, se indica la provisión de los siguientes elementos:

➤ *Herramientas*

Para las tareas de control de incendios se recurre a la utilización de herramientas que permitan realizar tareas de sofocación, enfriamiento, o neutralización de los combustibles. Si bien es posible recurrir a herramientas de uso agrícola o de diseño no estándar para tal fin, en la actualidad se dispone de herramientas especialmente diseñadas para estas tareas.

Debe comprenderse dentro de esta definición a todo elemento de menor a mayor complejidad, que la organización dispone para la ejecución de las tareas. Entre estos elementos se dispone desde una simple pala, maquinarias pesadas hasta medios aéreos, incluidos los equipos de bombeo.

Herramientas manuales

En esta categoría se agrupan aquellas que son de uso manual no mecanizadas y que están diseñadas para el combate de incendio, caracterizándose por ser:

- Productivas y eficientes: máximo rendimiento con mínimo gasto de energía.
- Versátiles: que puedan ser usadas para más de una función.
- Livianas y portátiles: fáciles y seguras de transportar.
- Durables: resistentes al desgaste y a golpes e impactos durante el uso.
- Simples: tanto en su operación como en su preservación y mantenimiento.
- Estandarizadas: fácilmente identificables por tener normalizadas sus características.
- Económicas: deben presentar una relación costo beneficio, favorable

Estas características permiten facilitar las tareas del Combatiente, considerando que generalmente se debe trasladar distancias grandes y que debe trabajar en condiciones rigurosas logrando eficacia en el combate. En base a estas circunstancias se ha buscado mejorar el diseño y los componentes de las herramientas a utilizarse, sean estas manuales (Figura 34), mecanizadas (motosierras, desmalezadoras) o equipos de bombeo de agua; buscando un equilibrio que permita bajo peso con durabilidad y rendimiento, con fácil mantenimiento en el terreno.

En cuanto a las funciones que prestan las herramientas, las podemos dividir en:

- Herramientas de Corte: hacha, pulaski, machete, rozon, pala, rastrillo segador.
- Herramientas de Cavado: pala, pulaski, rastrillo McLeod.
- Herramientas de Raspado: pala, machete, rastrillos McLeod y Segador, rozon, pulaski.
- Herramientas de Sofocación: pala, batefuego

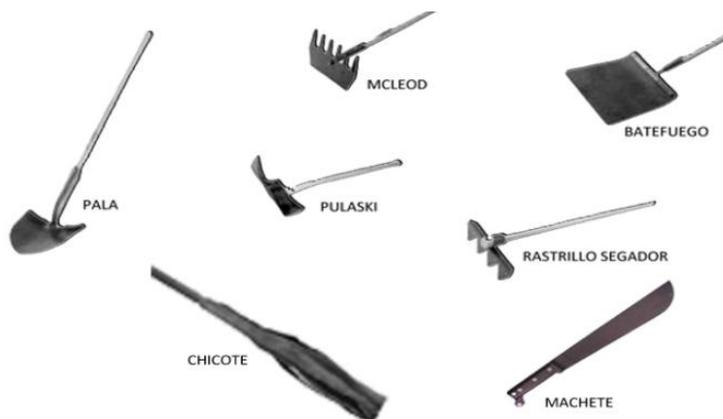


Figura 34. Herramientas manuales

Pautas para el mantenimiento de las herramientas manuales

- Mantener las hojas bien afiladas sin modificar los ángulos originales. Utilizar piedra esmeril y limas de grano fino.
- Tratar de que los mangos estén siempre bien asegurados y sin astilladuras ni fisuras. Si están flojos o secos puede humedecérselos dejándolos unas horas en un recipiente con agua.
- Para evitar torceduras y deformaciones se aconseja guardarlas en depósito, colgadas con los mangos hacia abajo.

Seguridad en el uso y transporte de las herramientas manuales

- Usar guantes.
- Seleccionar la herramienta más apropiada para el trabajo a realizar y asegurarse que esté afilada y en buenas condiciones.
- Caminar siempre transportando la herramienta con la mano, a un costado del cuerpo, y con los filos hacia abajo y adelante, al caminar por pendientes llevarla asida con la mano del lado exterior de la ladera.
- Mantener una distancia de por lo menos tres metros entre cada hombre, tanto al desplazarse como mientras se trabaja en la línea.
- No dejar las herramientas colgadas de ramas u otros objetos, cuando se esté descansando deben quedar a la vista y con los filos hacia abajo.
- No transportar personal y herramientas sueltas con los filos descubiertos en la caja de carga del vehículo.

➤ Herramientas mecánicas

Dentro de las herramientas mecánicas, hacemos referencia a los equipos motorizados livianos “de corte” entre los que se encuentran la motosierra y desmalezadora o desbrozadoras, que son utilizadas por personal idóneo, al realizar líneas de defensa en lugares con vegetación densa y/o de porte considerable (Figura 39).



Figura 35. Motosierra

Equipos de bombeo y aplicación de agua

El agua es reconocida como el mejor elemento para extinguir fuegos en combustibles vegetales. Con ella sería factible enfrentar cualquier incendio, si se la pudiera aplicar en el lugar deseado, en cantidad suficiente y en el momento oportuno. Es el único elemento que produce sofocación, enfriamiento y neutralización de los combustibles.

➤ *Bomba de espalda*

Este elemento tiene como función transportar pequeñas cantidades de agua (15 a 20 litros) en contenedores tipo mochila rígidos (plástico o metal) o flexibles (neopren o tela engomada). La aplicación del agua se realiza mediante una bomba manual comunicada con el depósito (mochila) por medio de una manguera.

Estos “contenedores” de agua se rellenan por una boca de llenado con filtro en la parte superior y en la inferior tienen una conexión para la manguera de salida del agua hacia el aspersor o bomba manual.

El aspersor o bomba manual está compuesto por un embolo de simple o doble acción que se acciona con la mano tipo “inflador” impulsando el agua a través de una boquilla.

El chorro de agua generado se regula por medio de una lengüeta flexible ubicada sobre la boquilla, algunos modelos tienen un sistema estrangulador que modifica el orificio de salida.



Figura 40. Bomba de espalda

Esta herramienta es utilizada principalmente para el enfriamiento o extinción de puntos calientes o pequeños focos (Figura 40).

Los equipos para bombeo, impulsión y distribución de agua utilizados en el combate de incendios forestales deben cumplir con determinadas características para ser lo suficientemente versátiles, eficientes y fáciles de transportar. Dentro de las características más sobresalientes debe estar la de que sean de alto rendimiento (alta presión a bajos o regulares caudales), de bajo peso, fáciles de operar, de sencillo mantenimiento, preparadas para trabajar en lugares no del todo aptos (suelos barrocos o pedregosos, etc.), y durables.

Se denominan Equipos de agua, al conjunto de elementos necesarios para efectuar el bombeo y la impulsión de agua, la totalidad de los componentes son los siguientes:

- Motobomba
- Tanque de combustible (separado con línea de alimentación o incorporado)
- Caja de herramientas con accesorios de la motobomba
- Manguerote de succión

A pesar de que las mangueras son el elemento indispensable para el “transporte” y distribución de agua desde el equipo de bombeo hasta el fuego, no se incluyen dentro de la definición “equipo de agua” ya que es difícil establecer una cantidad exacta de mangueras a incluir junto con cada motobomba. No obstante ello, resulta obvio que ambos elementos son indispensables.

➤ *Motobombas*

Las motobombas están constituidas por dos elementos principales: el motor y la bomba (Figura 41).

Muchas de ellas permiten separar el motor de la bomba ya que estos se encuentran unidos por un sistema cardánico o similar desacoplable. Sin embargo existen modelos en que los dos elementos componen un mismo grupo mecánico.



Figura 41. Equipo de motobomba

Los motores pueden ser de dos o cuatro tiempos siendo la principal diferencia entre unos y otros la cantidad de partes móviles en su interior y el tipo de lubricación (mezcla o cárter con aceite respectivamente). Su potencia oscila entre los 3 y 11 HP.

Las bombas pueden ser de distintos tipos y generalmente entregan de 6 a 25 Kg. /cm² y de 8.000 a 20.000 litros/hora de caudal.

Características básicas de las motobombas:

- Livianas y compactas, con un peso inferior a los 25 Kg.
- De operación sencilla, con pocas partes móviles.
- De mantenimiento básico simple y realizable en el terreno.
- Admiten conexión en serie.
- Con boca de succión no mayor a 2” de diámetro.
- Con boca de descarga no mayor a 1.5” de diámetro.
- Entregan caudales bajos a presiones altas.
- El caudal y la presión se regulan con el nivel de aceleración.
- Pueden bombear agua sucia sin sufrir mayores daños, salvo que succionen arena, piedras u otras partículas abrasivas.
- Deben ser cebadas ya que no trabajan en vacío.
- En el caso de las que tiene motor de 2T pueden funcionar en cualquier posición.

➤ Mangueras

Para llegar con agua hasta el fuego, a partir de una motobomba y con ayuda de ésta se utilizan las mangueras; estas pueden ser de distintos tipos, medidas y largos, siendo las más comunes las de 1.5 pulgadas de diámetro y de 30 metros de longitud con acoples a rosca (macho y hembra), a esta unidad se la denomina “tramo”.

Al circular el agua por el sistema de mangueras, se producen modificaciones en la presión entregada por la motobomba, estas variaciones se deben a las características de las mangueras (rugosidad interior y diámetro), a la inclusión en la línea, de accesorios (bifurcadores, reductores, robadores de agua, etc.) y a las características del terreno (cuando se bombea pendiente arriba).



Figura 42. Mangueras y accesorios

En términos generales, es posible calcular estas variaciones de presión según los siguientes parámetros:

- Pérdida de presión por fricción: pérdida promedio teórica de 1 Kg. /cm² por cada 100 metros de línea de manguera.
- Pérdida de presión por nivel: la pérdida de presión es de 1kg/cm² por cada 10 metros de diferencia de altura

En el anexo se detallan los accesorios que se utilizan normalmente.

11.3 Recomendaciones en cuanto al equipamiento para el predio “La Dominga”

Adquisición de una unidad completa para ataque rápido de fuego. Esta unidad es un equipo completo que puede ser manejado por un solo operario y es capaz de extinguir fuegos o contenerlos hasta la llegada de brigadas y/o equipos lentos. La misma cuenta con una bomba de alta presión, tanque con capacidad de 600 litros, mangueras de filtro y llenado (figura 43).



Figura 43. Unidad para ataque inicial

12. CONCLUSIÓN GENERAL

Se destaca la falta de un plan de gestión con respecto a la prevención de alguna contingencia que pueda ocurrir en el campo. Analizando las condiciones que rodean al campo; las características del combustible presente, tal como se detalló en los aspectos negativos, este campo no cuenta con el equipamiento y las condiciones adecuadas para el combate inicial de un incendio.

La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales prescritas en este trabajo no aseguran que no van a originarse incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán -por una parte- prevenir y mitigar la ocurrencia y daño, como así también responder a emergencias de forma más organizada y eficiente, logrando a futuro disminuir la ocurrencia de incendios.

13. BIBLIOGRAFÍA

Blanco, J., García, D., Castellnou, M., Molina, D., Grillo, F., Pous, E. (2008) Curso básico de incendios forestales. 86 p.

Dentoni, M., Muñoz, M. 2003. Glosario de Términos Relacionados con el Manejo del Fuego. Disponible en http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/ITN8_Glosario.pdf Último acceso septiembre de 2013

Silvanus y ASEFOGA. 2014. Equipo técnico de la asociación profesional de selvicultores de Galicia y la Asociación Sectorial Forestal Galega. Guía de Buenas Prácticas en la Prevención de Incendios Forestales. Disponible en <http://www.lifeomontevivo.org/docs/guiaprevinforpropfor.pdf> Último acceso: junio 2017

Julio, G., Bosnich, J. (2005). Fundamentos del Manejo de Fuego. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 285p.

Julio, G. (1992). Método de determinación de las Prioridades de Protección. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Manual N° 10, Santiago. Chile.

Julio, G. (1996). Fundamentos del Manejo del Fuego. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 267p.

Jozami, J. M. 1983. Árboles y arbustos indígenas de la provincia de Entre Ríos.

Moscovich, F., Ivandic, F. Besold, L. (Sin fecha) Manual de Manejo del fuego y Control de incendios Forestales. Disponible en <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/manejo/manual%20de%20incendios%20baja.pdf> último acceso: mayo 2017

Secretaria de Ambiente de Entre Ríos. (2012). Plan de Manejo del Fuego Provincia de Entre Ríos Informe estadístico. Disponible en <https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/Informe%20estad%C3%ADstico%20a%C3%B1o%202013.pdf> Último acceso: abril 2017

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2006). Manual del combatiente de incendios forestales. Disponible en <http://www.incendiosforestales.catamarca.gov.ar/assets/manual-combatiente---basico.pdf> Ultimo acceso febrero 2018

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017) Estadísticas de Incendios Forestales 2016. Disponible en http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/estad%C3%ADstica_incendios_forestales_2016.pdf Último acceso febrero 2018

14. Anexo 1

Estadísticas de incendios forestales en la provincia de Entre Ríos. Fuente: Secretaría de Ambiente de Entre Ríos.

Tabla 1. Superficie afectada por departamento

Departamento	Cantidad	Superficie (ha)				Total
		Bosque nativo	Bosque cultivado	Arbustal	Pastizal	
Colon	6	1	41	0	11	53
Concordia	9	0	78	0	36	114
Diamante	6	0	0	2	30	32
Federal	8	55	0	0	4183	4238
Feliciano	1	15	0	0	0	15
Gualeduay	2	5	5	0	2000	2005
Gualeduaychú	2	0	0	0	1	6
Islas del Ibicuy	32	0	200	15	3050	3265
La Paz	8	242	0	0	1	243
Nogoyá	2	60	0	0	0	60
Paraná	8	88	0	0	4	92
Uruguay	1	300	0	0	0	300
Victoria	17	50	0	24	749	823
Villaguay	10	369	0	0	225	594
Porcentaje %		10,01	2,74	0,35	86,91	100
Total	112	1185	324	41	10290	11840

Tabla 2. Causas por departamento

Departamento	Causas			
	Negligencia	Intencional	Natural	Desconocida
Colon	0	33,33	0	66,67
Concordia	0	33,33	0	66,67
Diamante	0	16,67	0	83,33
Federal	0	0	0	100
Feliciano	100	0	0	0
Gualeduay	0	50	0	50
Gualeduaychú	0	50	0	50
Islas del Ibicuy	0	0	0	100
La Paz	0	12,5	0	87,5
Nogoyá	0	50	0	50
Paraná	0	50	0	50
Uruguay	0	0	0	100
Victoria	11,76	17,65	0	70,59
Villaguay	0	40	0	60
Porcentaje %	2,68	18,76	0	78,57

Plan de Manejo de incendios forestales para el Campo Forestal "La Dominga"

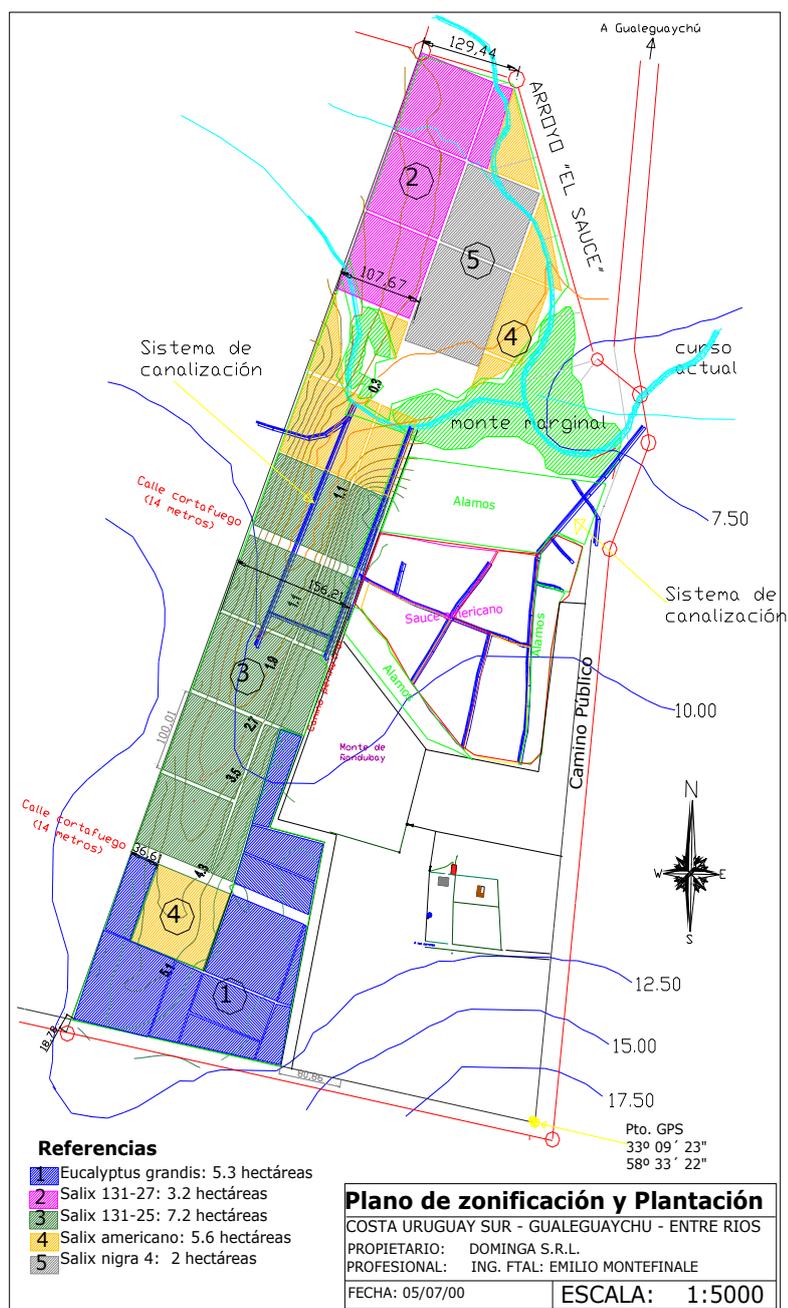
Tabla 3. Incendios en Gualeguaychú, año 2016.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
37	36	8	0	1	2	1	5	1	1	8	17	117

Tabla 4. Incendios en Gualeguaychú, año 2017.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
11	6	10	3	1	6	2	39

Anexo 2. Plano del campo La Dominga



Anexo 3

Entrevistas

Ing. Ftal a cargo, Emilio Montefinale

- Características del predio: dimensiones y puntos de acceso.
- Infraestructura que presenta el predio.
- Situación de campos vecinos.
- Presencia de material combustible dentro y fuera del campo.
- Manejos que se realizaron en la plantación.
- Equipamiento/maquinaria para un eventual ataque inicial.
- Tareas de podas o raleos en los rodales.
- Manejo con animales.
- Movilidad y recorridas dentro del predio.
- Aportes de algún subsidio.
- Presencia de puestero.
- Requerimientos legales.

Presidente Asociación de Bomberos Gualeguaychú, Néstor Paredes

- Capacitación y certificación a nivel provincial y nacional.
- Registro de actividades.
- Regulación de quemas prescriptas.
- Control de incendios.
- Frecuencia de incendios en el departamento.
- Formas de comunicación.
- Legislación vigente.
- Modo de trabajo de la cuadrilla.

Anexo 4.

Marco Legal

Para finalizar con la presentación del informe se incluyen los documentos legales que sirvieron como referencia para la redacción del mismo.

Consultado el registro de ordenanza de la municipalidad sobre la temática del trabajo no se encontraron documentos que traten el tema de manera específica,

Como es el caso de la ley nº 9.291 de protección contra incendios en la provincia de Entre Ríos.

A continuación se detallaran las medidas dirigidas a la prevención y control de incendios forestales en la provincia (Decreto reglamentario 133/99. Art. 5°):

Las parcelas de plantación no deben ser mayores a 25 hectáreas y deben estar delimitadas por caminos transitables que garanticen su accesibilidad en época de riesgo. Cuando las características topográficas del terreno lo impidan, se establecerán vías de comunicación terrestre necesarias entre rodales.

Mantener calles cortafuegos libres de combustibles en períodos críticos, siendo las perimetrales de un ancho mínimo de 20m.

Se debe contar con fuente de abastecimiento de agua cercana, sea natural o reservorios construidos para tal efecto.

En proyectos inferiores a 50 hectáreas la normativa no exige un equipamiento de control específico, pero sí indica expresamente que deben mantenerse limpios los cortafuegos.

Para superficies mayores se incrementan las exigencias en cuanto al equipamiento con que se debe contar, motosierras, bombas mochila, palas y otras herramientas manuales, en número creciente según la superficie. Se exige contar, para superficies de entre 400 y 700 hectáreas con por lo menos una motobomba de alta presión y tanque de 2000 litros y para superficies mayores equipamiento para la detección precoz, tales como torres de observación o cámaras de video.

Deberá procurarse la conformación de consorcios de prevención y lucha contra incendios, mediante agrupaciones de productores próximos o vecinos con el fin de coordinar esfuerzos y recurso en las medidas de prevención, detección temprana, así como en el caso de incendios.

La normativa establece que se considerará como una sola unidad a la sumatoria de todas las superficies afectadas en forestaciones de un solo titular y en un mismo predio o predios contiguos, sin importar la diferencia de edades de las plantaciones efectuadas.

Cuando se realicen podas y/o raleos, el material extraído debe ser tratado de manera tal que no constituya riesgo de incendio. En el caso de las podas se ha recomendado sacar los restos de mayor volumen fuera de la plantación en un área libre de riesgo de incendios y esparcir los residuos menores de manera uniforme sobre la superficie del terreno evitando que se acumulen al pie de los árboles. Evitar la formación de montículos que puedan generar llamas de mayor tamaño en caso de incendio así como la continuidad entre los mismos.

Para proyectos que tramitan beneficios fiscales se debe presentar de forma anual el formulario Estado de Situación para Plantación y Actividades Silvícolas, donde es obligación del titular informar sobre cualquier disminución de la superficie forestada incluyendo los casos de incendio.

Anexo 5.

Agrupaciones de colaboración empresarial de la costa del río Uruguay entrerriana

Las asociaciones de productores y empresas rurales (ACE) que trabajan en equipo con el objetivo principal de "minimizar la incidencia de incendios" en la zona donde existen, mediante la prevención y detección temprana de incendios. La prevención se realiza a través de campañas en escuelas rurales, en medios de comunicación masivos, reuniones vecinales, capacitaciones permanentes en acciones de prevención, buenas prácticas culturales, seguridad e higiene en el trabajo, en combate de incendios, asesoramiento permanente del coordinador, entre otros. La detección temprana fija se hace por medio de torres y cámaras de observación y la móvil realizando monitoreos por rutas y caminos internos. En el Este de la Entre Ríos hay en la actualidad en funcionamiento 4: ACE Concordia, ACE Humaitá, ACE Berduc y ACE Colón Norte.

Las actividades de las ACEs están financiadas en su totalidad por sus integrantes. El monto de las cuotas anuales depende de la ubicación y cantidad de hectáreas cultivadas bajo cobertura.

Con el aumento de la cobertura forestal y de otras actividades rurales que utilizan el fuego como estrategia de manejo, es lógico estimar que el riesgo de inicio de un fuego se acrecienta. Ese riesgo disminuirá considerablemente si la mayoría de los productores rurales se encuentran participando y comprometidos con estas asociaciones.

Además de la ubicación de cada ACE, en la imagen anterior se puede observar también, la ubicación de los centros de detección con los que cuentan esas agrupaciones para realizar la detección temprana de columnas de humo. Están instaladas en la actualidad cinco cámaras de observación y cuatro torres.

Con la actividad de los nueve centros de detección, hay bajo cobertura de observación en la provincia, alrededor de 400.000 has. Rurales. Cabe aclarar que integran las cuatro agrupaciones cerca de 100 productores con un área forestada aproximada de 50.000 has. (Figura A)

El presupuesto estimado de los cuatro grupos para prevención y detección es de \$ 1.000.000. A ese monto habría que sumarle inversión en herramientas y maquinaria de combate. Cada predio perteneciente a las ACEs cuenta con los elementos de combate que requiere la Ley 25080. Además las empresas pertenecientes a las ACEs cuentan con el personal de campo capacitado para el combate desde hace seis temporadas.

Las cuatro ACEs nombradas tienen como objetivo principal “disminuir la influencia de los incendios rurales en sus zonas de influencia” a través de la prevención de los mismos y de la detección temprana de columnas de humo.

A la hora del cumplimiento eficiente del objetivo mencionado es de suma importancia la rápida detección de las columnas de humo, su correcta ubicación geográfica y el inmediato aviso a los probables vecinos afectados.

De esa manera, logrando disminuir la ocurrencia de incendios mediante la prevención y combatir incendios de pequeña magnitud e intensidad mediante la detección temprana, se minimizan tanto las pérdidas económicas como las sociales y ambientales que afectan a los productores y trabajadores de la zona.

Anexo 6

Accesorios de manguera

Mencionaremos la lista de accesorios que normalmente se usan, algunos de ellos se utilizan siempre y otros solo dependiendo de las necesidades:

Bifurcador con/sin exclusiva: es el elemento que nos permite trabajar con dos líneas de mangueras, o con una línea y un retorno o descarga, puede tener “llaves de corte” exclusas o no.

Estrangulador: se utiliza para cortar momentáneamente la circulación de agua sin detener la bomba, permitiendo agregar o quitar algún tramo de manguera, cambiar la lanza o cualquier otra tarea en la que sea necesario cortar la salida de agua. Funciona como “pinza” directamente sobre la manguera y debemos tener la precaución de utilizarlo correctamente caso contrario se pueden producir roturas en la manguera. Esta operación debe ser muy rápida teniendo en cuenta que la bomba sigue funcionando

Lanzas: Es el accesorio que se coloca en la punta de la línea o manguera, que permite controlar la salida del agua en la forma deseada (niebla o chorro pleno). Existen gran cantidad de formas y sistemas siendo los más comunes y eficaces los del tipo forestal (permite variar el diámetro de salida) y las del tipo chorro/niebla. Generalmente están construidas en dos medidas: 1” y 1 ½” pulgadas de acople



Figura A. Ubicación de ACEs

la

Válvula de retención: se utiliza como “protector” de la bomba cuando trabajamos sorteando pendientes pronunciadas, esta válvula se coloca intercalándola entre determinada cantidad de tramos de mangueras dejando circular el agua en un solo sentido, cuando dejamos de enviar agua esta válvula se bloquea evitando el retroceso de la columna de agua (efecto del peso de la columna de agua sobre los elementos de la bomba).

Robador de agua: Este accesorio se coloca entre tramos y permite obtener agua para poder instalar allí mangueras de $\frac{3}{4}$ ”, aspersores, o bocas de descarga para llenado de bombas de espalda por ejemplo.

Parches de emergencia (metálicos o plásticos): se utilizan para disminuir la pérdida de agua cuando se han producido pinchaduras o pequeñas roturas en las mangueras. Tenemos que tener la precaución de identificar antes del repliegue aquellos tramos que tengan pinchaduras para proceder a su reparación.

Inyector subterráneo: Este accesorio se utiliza en incendios subterráneos cuando la consistencia del terreno lo permite, su eficiencia se limita a casos excepcionales y raramente se utiliza.

Aspersores: es un elemento que puede ser útil para proteger determinados sectores o equipos de la acción del fuego, en algunas tácticas de trabajo se pueden utilizar para realizar una línea húmeda por un tiempo relativamente prolongado. Tener en cuenta que los aspersores a utilizar deben ser de construcción robusta ya que estarán sometidos a presiones medias o altas. Estos elementos se conectan a mangueras de $\frac{3}{4}$ ” acopladas a robadores de agua.

Adaptadores y Reducciones: necesarios para cuando se utilizan mangueras o accesorios de distinto diámetro o rosca o tipo de cupla. Existen de variados tipos y características, solo se deben escoger aquellos compatibles con el equipo a utilizar.