



ESCUELA
NACIONAL DE
PROTECCIÓN
CIVIL

MANUAL DE OPERACIONES CONTRA INCENDIOS EN LA INTERFAZ URBANO FORESTAL



Autores:

David Caballero Valero

Ferran Dalmau Rovira

Federico Grillo Delgado

Francisco Quinto Peris

Imagen de portada: Incendio afectando al caserío de
Ayagaures en Gran Canaria. Fuente: Equipos Presa, 2013.

AUTORES (ALFABÉTICAMENTE):



David Caballero Valero (Madrid, 1963)

Ingeniero de Montes. Director de proyectos de consultoría, asesor de meteorología y comportamiento del fuego, desarrollador de contenido para aplicaciones informáticas sobre meteorología e incendios forestales. Instructor en MásterFUEGO (Universidades de León, Lleida y Córdoba). Consultor Internacional de I+D+i en Medi XXI GSA. Miembro de la NFPA. Coordinador del proyecto europeo WUIWATCH *Wildland-Urban Inteface Forest Fire Risk Observatory and Interest Group in Europe* (EC ECHO/SUB/2014/694556).



Federico Grillo Delgado (Tenerife, 1973)

Ingeniero Forestal y Máster en Gestión de Fuegos Forestales por la Universidad de Lleida. Uno de los responsables de la creación en 2002 de la Unidad Operativa de Fuegos Forestales (UOFF) del Cabildo de Gran Canaria. Profesor de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y docente en más de trescientos cursos de incendios forestales. Ha trabajado en varios lugares de la geografía española, actualmente como Analista, Jefe de los Equipos PRESA de Gran Canaria, unidades especializadas en el empleo del fuego técnico.



Ferrán Dalmau Rovira (Valencia, 1978)

Ingeniero Forestal. Técnico especialista de Brigada Helitransportada. Técnico especialista en Emergencias y Protección Civil. Docente durante 7 años en la Universidad Politécnica de Valencia y actualmente colaborando como instructor en MásterFUEGO (Universidades de León, Lleida y Córdoba). Director de Medi XXI GSA. Responsable de desarrollo del proyecto SIDEINFO (Sistema de Defensa contra Incendios Forestales) diseñado para la protección en áreas de Interfaz Urbano-Forestal premiado en 2012 por Naciones Unidas.



Francisco Quinto Peris (Valencia, 1984)

Ingeniero de Montes. Responsable del Área de Ingeniería de Medi XXI GSA. Anteriormente trabajó como Jefe de Unidad en las Brigadas Rurales de Emergencia de la Generalitat Valenciana. Cuenta con una amplia experiencia en proyectos de carácter estratégico para la defensa contra incendios forestales, programas formativos de defensa civil y forma parte del equipo técnico del SIDEINFO (Sistema de Defensa contra Incendios Forestales).

ÍNDICE DEL MANUAL

MÓDULO I. INTRODUCCIÓN. INTERFAZ URBANO-FORESTAL.....	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. DEFINICIONES Y NORMATIVA	5
2.1. DEFINICIONES	8
2.2. NORMATIVA.....	28
3. TIPOLOGÍAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL. PARTICULARIDADES	30
3.1. CASAS AISLADAS	30
3.2. DISEMINADO.....	32
3.3. INTERMIX.....	34
3.4. NÚCLEO DE POBLACIÓN CERRADO / NÚCLEO COMPACTO.....	35
4. FUENTES DE PELIGRO EN LA IUFG Y ESCENARIOS POSIBLES DE INCENDIO.....	36
4.1. FRENTE DE LLAMA (CONTACTO, RADIATIVO, CONVECTIVO, COMBINADO).....	36
4.2. PAVESAS.....	38
4.3. HUMO	41
4.4. EMERGENCIAS DOMINÓ	43
4.5. ESCENARIOS DE INCENDIO.....	45
4.5.1. FRENTE CONSOLIDADO QUE IMPACTA EN IUFG	46
4.5.2. INCENDIO EXPRES (SE INICIA, CONSOLIDA E IMPACTA EN MENOS DE UNA HORA)	47
4.5.3. INCENDIO EN EL INTERIOR DEL NÚCLEO DE INTERFAZ.....	49
4.5.4. INCENDIO EMITIDO DESDE EL NÚCLEO DE INTERFAZ HACIA ZONA FORESTAL.....	50
MÓDULO II. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES	51
5. FACTORES AFECTANDO A LA EVOLUCIÓN DE INCENDIO	52
5.1. COMBUSTIBLES (FORESTALES, NO FORESTALES, ACUMULACIONES, ETC.)	53
5.1.1. MATERIAL VEGETAL.....	53
5.1.2. MATERIAL NO VEGETAL.....	60
5.2. TOPOGRAFÍA.....	66
5.3. ELEMENTOS METEOROLÓGICOS (HUMEDAD, TEMPERATURA, VIENTO, ETC.)	67
6. FACTORES QUE AFECTAN A LA VULNERABILIDAD Y DAÑO ESPERADO, EXPOSICIÓN ETC. CAPITALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA	69
6.1. VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS	70
6.2. INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS, OTRAS INSTALACIONES	72
6.3. VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS	73
7. FACTORES AFECTANDO LAS OPORTUNIDADES DE CONTROL DEL INCENDIO.....	78
7.1. PUNTOS DE AGUA.....	78
7.2. ÁREAS DE BAJA COMBUSTIBILIDAD (ZONAS SEGURAS, ANCLAJES).....	81
7.3. ACCESIBILIDAD DE MEDIOS TERRESTRES, AÉREOS, LIMITACIONES.....	83
7.4. MEDIOS DISPONIBLES (PRONTA ACCIÓN, DESARROLLO DE ICS, AMPLIADO ETC.).....	86
8. FACTORES AFECTANDO LAS OPORTUNIDADES PARA LA EVACUACIÓN / CONFINAMIENTO / PROTECCIÓN DE PERSONAS.....	88
9. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES Y FACTORES QUE PUEDEN PROVOCAR EMERGENCIAS DOMINÓ EN INTERFAZ URBANO-FORESTAL	94

10. TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES.....	99
10.1. ÍNDICE DE INTERFAZ (WUIX).....	99
10.2. FORMULARIO DE AUTO-EVALUACIÓN.....	101
10.3. ANÁLISIS DE REDES DE VIALES Y ACCESIBILIDAD	101
MÓDULO III: OPERACIONES DE DEFENSA Y CONTROL EN INTERFAZ	102
11. OPERACIONES PARA EL CONTROL Y DEFENSA CONTRA EL INCENDIO. PROTOCOLOS, LIMITACIONES Y PARTICULARIDADES	103
11.1. OPERACIONES CON AUTOBOMBAS EN IUF	105
11.2. OPERACIONES DE OTROS MEDIOS TERRESTRES EN IUF	107
11.3. OPERACIONES CON MEDIOS AÉREOS EN IUF	109
11.4. MONITORIZACIÓN CON DISPOSITIVOS EN IUF (SISTEMA SIDEINFO).....	110
11.5. ANÁLISIS DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA IUF	112
11.6. ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS ESPECÍFICAS DE INTERFAZ URBANO FORESTAL.....	114
11.6.1. TÁCTICAS PRINCIPALES DE DEFENSA DE ESTRUCTURAS	115
11.6.1.1. VERIFICAR Y LISTO.....	115
11.6.1.2. PREPARAR Y LISTO	115
11.6.1.3. PREPARAR Y DEFENDER	117
11.6.2. TÁCTICAS SECUNDARIAS DE DEFENSA DE ESTRUCTURAS.....	119
11.6.2.1. GOLPEAR Y CORRER	119
11.6.2.2. SEGUIMIENTO DEL FRENTE.....	120
11.6.2.3. ANCLAR Y SOSTENER.....	121
11.6.2.4. CONECTAR LOS PUNTOS.....	121
11.6.2.5. PATRULLA TÁCTICA	123
11.6.3. COMBINACIONES TÁCTICAS.....	124
12. PROTECCIÓN DE PERSONAS.....	125
12.1. EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES DE EVACUACIÓN, ALEJAMIENTO Y CONFINAMIENTO.	125
12.2. PROCEDIMIENTOS DE AUTOPROTECCIÓN, ATRAPAMIENTOS, EMERGENCIAS ESPECÍFICAS	126
12.3. HABILIDADES SOCIALES EN EMERGENCIAS, EL FACTOR HUMANO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN	130
13. TRIAJE Y OPERACIONES DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS.....	135
14. TRIAJE Y OPERACIONES DE PROTECCIÓN DE VIVIENDAS	136
14.1. VIVIENDAS DESOCUPADAS	139
14.2. VIVIENDAS COMO REFUGIO TEMPORAL EN CASO DE CONFINAMIENTO	140
15. OPERACIONES EN EMERGENCIAS DE EFECTO DOMINÓ.....	141
16. SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS, AUTOPROTECCIÓN, EPIS PARA IUF, PROCEDIMIENTOS OCEL, SITUACIONES PARTICULARES	142
16.1. SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS.....	142
16.2. OPERACIONES DE AUTOPROTECCIÓN	143
16.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	147
16.4. PROTOCOLO OCELA.....	148
MÓDULO IV - PRIORIZACIÓN, TOMA DE DECISIONES Y PLANIFICACIÓN OPERATIVA.....	149
17. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES.....	150
17.1. PERSONAS	150

17.2. BIENES	151
17.3. MEDIO NATURAL.....	152
17.4. TOMA DE DECISIONES.....	152
18. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS, ROLES Y RESPONSABILIDADES, DIMENSIONADO, PRIORIZACIÓN (FRENTE VS. IUF)	154
18.1. ACCIONES INICIALES.....	154
18.2. INFORMACIÓN NECESARIA TRAS LA MOVILIZACIÓN DE MEDIOS.....	155
19. RE-EVALUACIÓN DE LAS SITUACIONES, REPLANTEAMIENTO DE PRIORIDADES Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE OPERACIÓN	163
19.1. RE-EVALUACIÓN DE LAS SITUACIONES.....	163
19.2. REPLANTEAMIENTO DE PRIORIDADES Y ADAPTACIÓN DEL PLAN	164
20. PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN ÁREAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL	167
ANEJO 1 LISTA DE CHEQUEO RÁPIDO RIESGO EDIFICACIONES	170
ANEJO 2 LISTA DE CHEQUEO PARA PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES	175

MÓDULO I. INTRODUCCIÓN. INTERFAZ URBANO-FORESTAL



1. INTRODUCCIÓN

El siglo XX y el comienzo del XXI han cambiado de forma radical la forma de relacionarse entre la especie humana y el planeta que la sustenta. Los geólogos ya hablan del Antropoceno. Y es que las generaciones venideras identificarán este periodo por la alfombra de plástico, fertilizantes e isótopos radiactivos que los humanos han extendido sobre la corteza terrestre durante los últimos sesenta años. Y este hecho es solo una muestra más del cambio de relación. La gente se ha ido a la ciudad porque la vida es más fácil, más cómoda, más servicios, más oferta cultural, más oportunidades de trabajo... las generaciones que trabajaron la tierra con sus manos lucharon para dar a sus hijos un futuro alejado de aquella realidad. Pero ¿es la mejor opción? Muchas veces "más fácil" no es necesariamente sinónimo de "mejor". Existe una clara vinculación entre abandono rural y los incendios forestales. Y este hecho se agrava en las denominadas zonas de Interfaz Urbano Forestal. Desgraciadamente, el tiempo demuestra que la situación de los espacios rurales (agroforestales) unida en el escenario de cambio climático y a un urbanismo en ocasiones inconsciente llega a un punto crítico que empieza a alcanzar una escala global.

Según datos del EFFIS (*European Forest Fire Information System*), considerando la serie de años que va desde 1980 a 2015 y para los países que más sufren el problema en Europa (Portugal, España, Francia, Italia y Grecia), al año se producen 48.640 incendios forestales que queman una media 447.609 hectáreas al año. En España, esos datos suponen 14.953 incendios forestales al año que queman de media 164.592 hectáreas. Entre 1980 y 2015, en total, en España se han quemado 5.925.323 de hectáreas.

En cualquier caso, no es un problema nuevo. De hecho, el fuego forma parte de los ecosistemas mediterráneos y esto redundo en multitud de adaptaciones naturales a su presencia. Especies que rebrotan de pura raíz como los palmitos, otros que tienen cortezas a prueba de fuego como los alcornoques, otros que esparcen su progenie al abrirse sus frutos por el calor como los pinos. Parte del problema deriva del escenario en el que se producen dichos incendios (espacios abandonados o faltos de una gestión forestal sostenible) y de las condiciones en que se producen (contexto de cambio climático). Estos hechos conllevan una consecuencia: los incendios están evolucionando a fenómenos mucho más virulentos.

Si a este escenario se le agrega la presencia de personas y viviendas, la situación se complica. De hecho, se complica especialmente cuando la población afectada es urbana y está desvinculada del mundo rural. En un escenario de peores incendios, y una población menos adaptada la gestión adecuada de las operaciones en la Interfaz Urbano Forestal adquiere una relevancia mayor en tanto en cuanto la amenaza del fuego se produce sobre una población poco adaptada y escasamente preparada ante este tipo de eventos.

Un breve resumen de esta afirmación podría concretarse en la siguiente secuencia:

- 2016. Empiezan los avisos. 1 de mayo de 2016 (no era verano) un incendio forestal en Canadá impacta contra la ciudad de Fort McMurray (Alberta), según algunos la ciudad más rica del continente americano. Según muchas estimaciones, de la Tierra. La ciudad desaparece. El fuego obliga a evacuar a sus 80.000 residentes, destruye más de 2.400 casas y quema 590.000 hectáreas antes de ser controlado el 5 de julio de 2016. Según la MacEwan University (Edmonton, Canadá) el fuego de McMurray provoca daños por un coste de 8,86 billones de dólares (miles de euros). 2 muertos durante la evacuación. En agosto en Madeira se produce un incendio devastador que genera 1.000 evacuados, destruye a Funchal (la capital de la isla) más de 300 edificios. Genera daños por importe de más de 61 millones de euros a más de 80 heridos y 4 muertos.
- Enero 2017. Entre los días 18 de enero y 5 de febrero de 2017 un incendio forestal en Las Máquinas, en la Región del Maule, en Chile, crema en 14 horas 115.000 hectáreas. El ROS (*Rate Of Spread*) o tasa de propagación del fuego fue de más de 8.000 hectáreas / hora. En total, en ese incendio, se quemaron 467.536 hectáreas. Y solamente los trabajos de extinción (sin contar daños), en ese incendio, costaron según el Gobierno Chileno, 25.240.210 €. Hubo 11 víctimas mortales. Es considerado el primer incendio de 6ª generación.



Imagen 1. Un grupo de jóvenes observa un incendio forestal desde el perímetro de su urbanización. Fuente: David Caballero. Incendio Forestal de Carcaixent, 2016.

- Junio 2017. Incendio de Knysna - Western Cape, Sudáfrica. Provocado por un rayo. 7 muertos. En el mismo mes, Incendio de Pedrógão Grande - Leiria, Portugal. Entre el 17 y el 24 de junio de 2017, un incendio provocado por un rayo provoca 64 muertos y más de 130 heridos.
- Julio Agosto, 2017. La Gendarmería francesa registra en 3 semanas 131 incendios forestales que provocan la muerte de 9 personas y quemaduras graves a otras 17.
- Octubre 2017. Incendio de la ciudad de Santa Rosa (Tubb fire) - California, EEUU. 5.700 casas y otras estructuras destruidas. Aproximadamente 100.000 personas evacuadas. Daños directos por un importe de 86 billones de dólares. 185 personas heridas y 42 muertas. Miles de personas lo pierden todo. En el mismo mes, incendios simultáneos Portugal - Galicia coincidiendo con la llegada del Huracán el Ophelia, fuera de campaña (Esto implica menos personal). 43 muertos en Portugal, y 4 muertos en Galicia en un episodio que colapsa la estructura de emergencias en Galicia. Rodea la ciudad de Vigo provocando una situación dramática.

Los incendios forestales suponen un riesgo importante a escala mundial, con 3-4 millones de hectáreas quemadas cada año en todo el mundo (aproximadamente un 3% de la vegetación existente). Entre los años 1984 - 2013, los fuegos forestales habían causado 1.940 muertes directas. Esto supone unas 65 víctimas por año. Durante 2017, solamente considerando los incendios descritos (no datos globales), murieron 180 personas.

Esto supone un 276% respecto de la media de la serie de 30 años referida. Evidentemente, un año en una serie larga no tiene por qué ser representativo, pero el riesgo es que esta anomalía pueda convertirse en una situación crónica. El escenario, desgraciadamente, es favorable.

Por todo ello, la defensa contra incendios forestales en zonas de Interfaz Urbano-Forestal adquieren especial relevancia. El presente manual constituye una herramienta de trabajo orientada a un planteamiento de las operaciones más eficaz que permita el trabajo de los combatientes bajo criterios de seguridad y, en la medida de lo posible, la minimización de las afecciones en zonas pobladas.

No obstante, y como premisa básica, debe asumirse que en muchos casos cuando el incidente está en curso, puede no ser posible una defensa efectiva de determinadas situaciones de impacto o afección a zonas de Interfaz Urbano-Forestal si de antemano no se han llevado a cabo trabajos preventivos orientados a la autoprotección del núcleo. La responsabilidad de la gestión de un fenómeno tremendamente complejo como el de los incendios de Interfaz Urbano Forestal no puede ni debe recaer exclusivamente sobre las unidades intervinientes. Este manual aporta contenidos para tratar de proteger este tipo de zonas basándose, fundamentalmente, en la seguridad de los intervinientes.

2. DEFINICIONES Y NORMATIVA

La Sociedad Española de Ciencias Forestales (S.E.C.F.) define la Interfaz Urbano Forestal como *“la zona donde se encuentran o mezclan viviendas y otras estructuras antrópicas con vegetación forestal y otros combustibles vegetales, lo que requiere un modelo de protección distinto del que se aplica en el terreno forestal”*. Por otra parte, la legislación vigente define Interfaz Urbano-Forestal como la *“Zona donde las edificaciones entran en contacto con el Monte”* (RD 893/2013 de 15 de noviembre). Estas definiciones sin embargo no reflejan la complejidad y variabilidad del escenario que se conoce como Interfaz Urbano-Forestal (en adelante IUF). El hecho de que aparezcan edificaciones *“en contacto con el monte”*, implica por una parte presencia de personas, y por otra la proliferación de instalaciones e infraestructuras asociadas a estas edificaciones tales como líneas eléctricas, gaseoductos, antenas de comunicación, depósitos de combustibles (GLP, gasóleo...), etc. Por lo general, también supone un aumento de la carga y variabilidad del combustible, dificultando con frecuencia el acceso para los medios del operativo de extinción, en especial en zonas perimetrales y la existencia de edificaciones que implican la posible presencia humana o animal. El incendio forestal en este caso amenaza la vida de las personas y la integridad de sus propiedades, incrementando así exponencialmente la complejidad de la gestión del incendio en IUF (ver imagen 2).



Imagen 2. Incendio afectando a una base militar en Gran Canaria. Fuente: Equipos Presa, 2013.

Desde el punto de vista de la propagación y extinción de incendios en zonas de IUF, el operativo se debe enfrentar a una extensa casuística en la que destacan frentes del incendio que afectan, o pueden afectar en su avance zonas pobladas. Al impactar, estos frentes evolucionan en un nuevo escenario con nuevas especies vegetales y combustibles que pueden originar, a su vez, incendios estructurales de viviendas. Se deberá combatir entonces este incendio anclado y confinado dentro de la estructura, mientras el frente principal sigue su evolución por la Interfaz. Tampoco se deben olvidar aquellos incendios producidos dentro de la Interfaz y que son exportados al monte. Los **combustibles vegetales** predominantes en el monte se convierten en uno más de una extensa lista de combustibles que se pueden encontrar en la IUF. En esta lista de combustibles se incluyen algunos muy peligrosos, ya sea por su capacidad de inflamación, explosión o generación de gases en la combustión (ver imagen 3).



Imagen 3. En la Interfaz se combinan combustibles vegetales con otros de tipo urbano, lo que dificulta enormemente la extinción. Fuente: Equipos Presa, 2013.

Las zonas pobladas en el monte suelen presentar parcelas sin edificar o donde ya no pasta el ganado, no existe cultivo agrícola, ni se realiza ningún tipo de tratamiento silvícola. En ocasiones, además, éstas se utilizan como vertedero de restos de poda y otros residuos, creando una gran carga de combustible alrededor de las parcelas edificadas. También pueden estar interconectadas por setos de especies altamente combustibles que actúan como corredores de propagación, y que tienen gran potencial de fuego. Los niveles de seguridad que proporcionan los Equipos de Protección Individuales forestales (en adelante EPIs), están diseñados para intervenciones en incendios forestales y no permiten operar de

forma segura y eficaz en fuegos estructurales o con presencia de elementos industriales (productos químicos asociados a zonas urbanas, afección a almacenes...). Asimismo, el equipo de un bombero preparado para intervenir en fuegos de edificaciones, le impide trabajar con la agilidad necesaria en los fuegos forestales. En IUF es necesaria la intervención de diferentes equipos especializados y equipados para atender emergencias de distinta naturaleza. En resumen, se puede hacer un símil entre lo que en biología se conoce como efecto ecotono y el fenómeno de los incendios forestales en la IUF. Este efecto ecotono genera una riqueza extraordinaria de vida en zonas de contacto entre dos ecosistemas. En este caso, la zona de contacto entre el terreno forestal y el urbano produce una variabilidad inmensa de escenarios, situaciones, problemas, peligros y particularidades que las brigadas deben afrontar en su trabajo. En una primera aproximación a las grandes diferencias que caracterizan las operaciones de IUF frente a las operaciones en IF se pueden citar:

Tabla 1. Diferencias generales entre operaciones en monte y en IUF. (Fuente: Medi XXI GSA)

INTERFAZ URBANO-FORESTAL	MONTE
Topografía y accesos en general no limitantes	Topografía y accesos muchas veces limitantes
Incendios de edificaciones, forestales e industriales	Incendios forestales
Mayor densidad y calidad de vías de comunicación	Caminos forestales y zonas inaccesibles
Mayor disponibilidad de agua	Puntos de carga escasos y distantes entre si
Combustibles variados y algunos peligrosos	Combustibles vegetales
Riesgos específicos no forestales	Riesgos convencionales incendio forestal
Población civil en zona de operaciones	Poca presencia de personas ajenas a la extinción



Imagen 4. Zona de Interfaz Urbana Forestal en Benicàssim (Castelló). Viviendas, infraestructuras y vías de comunicación aparecen entremezcladas con la vegetación forestal. Un fuego forestal puede propagar a zona urbana y viceversa, complicando el teatro de operaciones. Fuente: Medi XXI GSA

2.1. DEFINICIONES.

Se definen a continuación algunos conceptos que resultan propios de las zonas de IUF y que conviene sean conocidos por su importancia a la hora del diseño de operaciones:

a) Volumen de Agua Movilizable (V.A.M.):

Si bien es un aspecto variable, la presencia de agua caracteriza sustancialmente las operaciones contra incendios forestales en IUF respecto a otros escenarios. No siempre está disponible mediante fuentes normalizadas y/o convencionales (hidrantes, bocas equipadas, depósitos contra incendios...) o resulta inaccesible para medios aéreos (presencia de árboles, tendido eléctrico...). Pero su presencia en piscinas (ver imagen 5), balsas ornamentales y otros formatos puede resultar una ventaja estratégica fundamental a la hora de elaborar el plan de defensa o ataque (ver definiciones correspondientes en este mismo epígrafe).



Imagen 5. Cartografía de puntos de agua perimetral accesibles para medios terrestres (solamente incluye piscinas + depósitos) considerando aquellas que están en contacto con el perímetro de urbanización. Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales de la Urbanización San Blas Carcaixent, Valencia. Volumen de Agua Movilizable estimado: 4.200 m³ = 4.200.000 litros.

Fuente: Dalmau, F. 2014, Medi XXI GSA.

En relación con este concepto se debe considerar que piscinas, depósitos o balsas suponen reservas valiosas de agua si se dispone de los medios adecuados para su aprovechamiento. Estos medios se concretan en mangotes de succión con una válvula de pie y motobombas auxiliares de las que suelen acompañar las dotaciones de las autobombas. Estas motobombas de caudal pueden movilizar entre 35.000 y 40.000 litros por hora.

Esto significa que sin necesidad de desplazar el vehículo se puede tener acceso a gran cantidad de agua para las operaciones. En el Módulo III del presente manual se abordan las

operaciones y se definen este tipo de acciones de forma detallada. Así pues, el V.A.M. permite saber de cuánta agua para las operaciones dispone el núcleo. Saber identificar puntos de agua, y disponer de los medios para su aprovechamiento resulta clave a la hora de plantear operaciones en zonas de IU.F. Para poder calcular el V.A.M. de la zona de trabajo se requieren de nociones básicas de cubicación rápida “Ancho x Largo x Profundidad” (ver imagen 6).

Un ejemplo de ello sería:

Se dispone de una piscina de 10 x 4 m, suponiendo profundidad media de 1 m. Esto implica 40 m³ de agua, lo que es igual a 40.000 L o el equivalente a 4 nodrizas. Para poder optimizar el consumo de V.A.M. disponible en la zona, se valoran los medios con los que se cuenta para su utilización (motobombas, mangotes de absorción conectados directamente a la autobomba...).

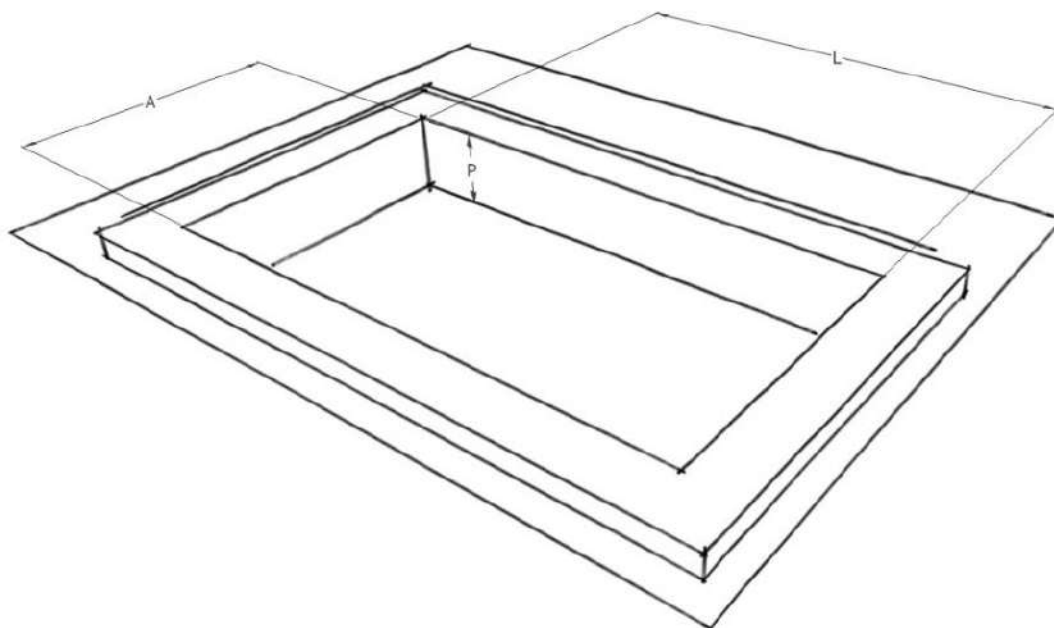


Imagen 6. Cálculo rápido del volumen de agua de una piscina cuadrada o rectangular (formas simples); A: Ancho; L: Largo; P: Profundidad. Estimando que una autobomba media carga unos 3.000 litros de agua, a partir de la cubicación puede determinarse el tiempo potencial de permanencia en una misma ubicación sin problemas de suministro de agua.

Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2013 Medi XXI GSA.

Si el depósito o piscina es circular, se debe conocer la forma básica de calcularlo. Se basa en la misma metodología (ver figura 2). La superficie (Área = A) de una circunferencia se calcula con la siguiente fórmula aritmética:

$$A = \pi r^2$$

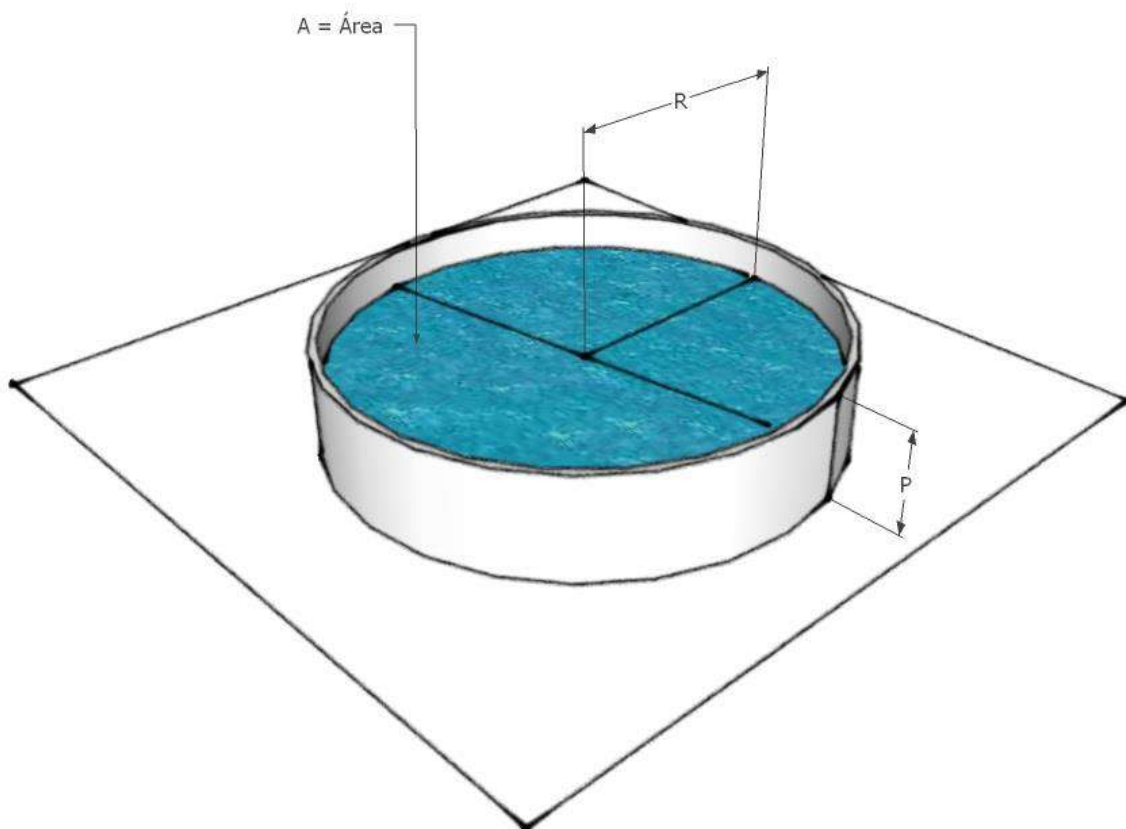


Imagen 7. Cálculo rápido del volumen de agua de una piscina o depósito cilíndrico (formas simples); R: radio; P: Profundidad. A: Área (coloreado en azul). En ocasiones estos puntos de agua no son accesibles para medios aéreos, pero sí para medios terrestres. En operaciones se trata de obtener un cálculo aproximado.
Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2013 Medi XXI GSA.

En la que la r se refiere al RADIO de la circunferencia. El área (A) se multiplica por la profundidad, y se obtienen los metros cúbicos (1 metro cúbico = 1000 litros). Dado que es más práctico disponer de mecanismos de estimación rápida, se propone la siguiente metodología simplificada:

Se dispone de un depósito de 4m de radio, suponiendo profundidad media de 1m.

$$V.A.M. estimado depósito circular = 3 \times (R \times R) \times Profundidad$$

Para el caso del depósito de 4mts de radio, considerando profundidad de 1m:

$$V.A.M. estimado depósito circular = 3 \times (4 \times 4) \times 1 = 3 \times (16) \times 1 = 48$$

Esto implica 48 m³ de agua, lo que es igual a 48.000L o el equivalente a 4,5 nodrizas.

Para poder optimizar el consumo de V.A.M. disponible en la zona, se valoran los medios con los que se cuenta para su utilización (motobombas, mangotes de absorción conectados directamente a la autobomba, etc.).

El V.A.M. disponible en un punto concreto de la IUF a defender puede permitir el mantenimiento de una posición y operaciones con lanza sin restricciones de agua durante más tiempo, e incluso suponer un suministro suficiente para la duración íntegra de la emergencia utilizando los diferentes depósitos (piscinas) disponibles en un radio cercano al estacionamiento de las autobombas. Esta opción operativa puede permitir no tener que destinar medios en carrusel con la consiguiente disponibilidad de medios para otras partes del incendio forestal (ver imagen 8).



Imagen 8. Instalación de tendido para monitorización de defensa de una vivienda mediante el uso de una motobomba portátil conectada a una piscina (Fuente de Agua No Convencionales; F.A.N.C.) mediante mangote rígido de absorción.

Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2014 Medi XXI GSA

b) Fuentes de Agua No Convencionales (F.A.N.C.):

Se define como aquel punto de suministro que, aun no estando adaptado a las especificaciones estándar normalizadas de una Boca de Incendios Equipada (BIE) para conexión a la autobomba, supone una fuente de carga que permite incrementar el tiempo de autonomía para operaciones terrestres. Como ya se ha comentado, para posibilitar su aprovechamiento como recurso en áreas de Interfaz Urbano-Forestal se debe llevar a cabo un correcto reconocimiento del terreno y disponer de la dotación adecuada bien con motobombas bien con mangotes para carga de las autobombas (ver imágenes 9 y 10).



Imagen 9. Abastecimiento de vehículo autobomba desde fuentes no convencionales. Toma mediante mangote y motobomba desde un curso de agua. Chulilla, Valencia.
Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2014 Medi XXI GSA

El hecho de no tener que desplazar los vehículos para su recarga, o no necesitar de una noria de suministro contribuye de forma importante a la eficacia durante las operaciones contra incendios forestales en áreas de Interfaz. Para el abastecimiento a partir de este tipo de F.A.N.C. conviene adoptar una serie de precauciones destinadas a evitar daños en los equipos. La instalación de algún tipo de filtro, o la instalación del tendido de suministro en zonas de “aguas limpias” resulta recomendable dado que la entrada de objetos en el tendido puede provocar obstrucciones indeseadas y provocar problemas durante la operación. Con carácter general se recomienda purgar el tendido y comprobar su viabilidad si el tiempo de operación así lo permite (ejemplo: preparación de impacto en zona IUF).



Imagen 10. Abastecimiento de tendido de manguera a partir de motobomba asociada a un aljibe. Incendio Forestal de Cortes de Pallás. Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2012 Medi XXI GSA.

c) Plan de Operaciones en IUF: El Plan de Operaciones define la respuesta a las preguntas:

- ¿QUÉ?
- ¿QUIÉN?
- ¿CÓMO?
- ¿CON QUÉ RECURSOS?
- ¿EN CUÁNTO TIEMPO?

La planificación ofensiva o defensiva supone la definición de las operaciones que determinan las actuaciones para actuar frente al incendio forestal que amenaza la IUF. Se puede enfocar desde el punto de vista del ataque (cuando existe alguna superioridad estratégica o táctica respecto del incendio) o de la defensa (cuando se prevé que el impacto puede ser virulento y superar los recursos disponibles). Supone un ejercicio de previsión de operaciones y medios a utilizar para la lucha contra el incendio (ver imagen 11). En el módulo IV se aborda una lista de chequeo para su consideración a este respecto. Para su elaboración se debe considerar el comportamiento actual y previsto del fuego, el tiempo disponible para su preparación (caso de existir) o para su implementación, los medios y recursos de los que se dispone, los elementos amenazados (humanos, bienes e infraestructuras críticas) y los riesgos propios de la IUF (presencia de depósitos de gas, almacenes con productos tóxicos o explosivos...). Además de considerar el riesgo que supone realizar dichas operaciones e interacciones con los elementos y riesgos propios de la IUF para el personal que participa. El problema se plantea para aquellos incendios que pudiendo afectar a zonas de Interfaz Urbano-Forestal se ubican por sus características (topografía, modelo de combustible, condiciones meteorológicas...) **fuera de la capacidad de extinción (ver definición d).**

The form is a comprehensive operational plan for forest fires, organized into several key sections:

- Personnel and Services:** Includes sections for 'AGENTES EXTINCIÓN SERVICIO', 'AGENTES BIF SERVICIO', 'TÉCNICO HELITRANSP SERVICIO', and 'AGENTES EXTINCIÓN LOCALIZADOS'. It also lists 'MEDIOS AEREOS' (aircraft) and 'BOMBEROS' (fire engines) with their respective locations and capacities.
- Operational Planning:** Features a central area for 'TOMAR DATOS', 'RELEVO', 'PLAN DE EXTINCIÓN', and 'BRIEFING'. It includes a 'UD TAMADABA' section for residential areas.
- Service Schedules:** Contains three main service blocks: 'SERVICIO DIURNO' (07:30 - 19:30h), 'SERVICIO NOCTURNO' (19:30 - 07:30h), and 'SERVICIO LOCALIZABLE' (07:30 - 07:30h (+1)). Each block has a grid for assigning personnel (B, P) to different sectors.
- Logistics and Safety:** Includes 'SEGURIDAD' (Safety) with police and military units, and 'ABASTECIMIENTO' (Supply) with vehicle and equipment details.
- Reporting and Communication:** Features 'INFORMAR' (Reporting) and 'CECOPIN' (Communication) sections for documenting the incident and coordinating with other units.
- Additional Details:** Includes 'MOVILIZACIÓN' (Mobilization) and 'RUTA' (Route) information.

Imagen 11. Modelo de plan de operaciones contra incendios forestales. Fuente: Equipos PRESA Gran Canaria.

El factor de seguridad para los combatientes en IUF es fundamental al existir riesgos diferentes y más heterogéneos a los propios de un fuego forestal tradicional. En situaciones de emergencia por fuego forestal que afectan a IUF se van a dar situaciones en las que no va a resultar posible un ataque, entendido desde el punto de vista de lucha contra incendios forestales, por lo que se establece un matiz en la definición típica del plan de ataque (directo, indirecto, ampliado...) del incendio forestal.



Imagen 12. A la llegada al incendio se plantea un plan de operaciones en el que se tendrán en cuenta los factores más determinantes. ¿Qué? ¿Quién? ¿Cómo? ¿Con qué recursos? ¿En cuánto tiempo? ¿Defensa o ataque? Serían algunas de las cuestiones clave a determinar en su elaboración. Fuente: Equipo Presa, 2013.

A partir de los años 90 del siglo pasado se empiezan a producir incendios forestales que ofrecen pocas posibilidades de ser controlados lo cual genera problemas a la hora de plantear operaciones en este tipo de emergencias. Estos incendios se producen por causas estructurales y socioeconómicas como el abandono de los usos y aprovechamientos del monte o la falta de gestión que provoca grandes acumulaciones de combustible en zonas forestales. Si a este hecho se le unen condiciones meteorológicas desfavorables el siniestro queda fuera de la capacidad del operativo para su control lo que obliga a replantear las operaciones de una perspectiva de ATAQUE a una perspectiva de DEFENSA.

El Plan de operaciones defensivas, desde un punto de vista conceptual, es similar al Plan de Ataque con la salvedad que se asume la imposibilidad de atacar y se opta por defender (incendios forestales ubicados fuera de la capacidad de extinción). También define la respuesta a las preguntas qué, quién, cómo, con qué recursos y en cuánto tiempo va a actuar frente al incendio forestal que amenaza la IUF para diseñar las actuaciones. De la misma forma, supone un ejercicio de previsión de las operaciones y medios para diseñar la defensa contra el incendio.



Imagen 13. Monitorización defensiva de una vivienda mediante utilización de SIDEINFO Zapadores portátil (monitor forestal para IUF) a partir del agua de la propia piscina asociada a la edificación.
Fuente: Dalmau-Rovira, F; 2011. Medi XXI GSA

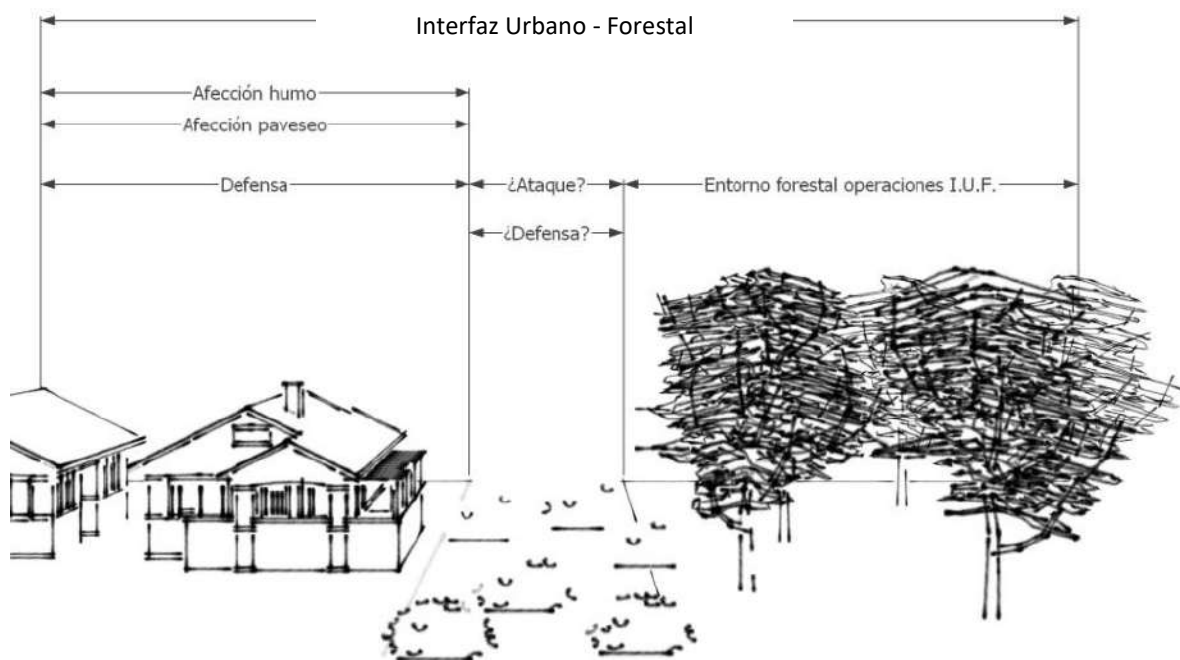


Imagen 14. Sección transversal tipo de áreas de Interfaz Urbano-Forestal. La decisión entre operaciones de DEFENSA o ATAQUE en este tipo de zonas dependerá de factores como el tiempo, la relación espacial entre el combustible y las edificaciones, el modelo de vegetación, la presencia de infraestructuras defensivas (fajas perimetrales, áreas de discontinuidad...) etc. Fuente: Dalmau-Rovira, F., 2014. Medi XXI GSA

En este ámbito pueden resultar más efectivas las operaciones hacia el interior del núcleo o edificación a proteger que las operaciones en el perímetro (ver imagen 15). El planteamiento de una opción u otra, o la combinación de ambas (ejemplo: reducir combustible en el perímetro forestal del núcleo y remojar el entorno ajardinado) dependerá, entre otros factores, del tiempo del que se disponga para plantear las operaciones (ver imagen 14). Normalmente, las operaciones de defensa se centran en humectar la vegetación circundante. Debe tenerse en consideración el hecho de que si no se dispone de tiempo suficiente este tipo de maniobras no suponen, en la práctica, ninguna minoración del impacto. Ante un evento energético que puede alcanzar con facilidad los 900 1000°C el efecto preventivo del agua, que sin aditivo evapora a 100°C, resulta limitado. Si se dispone de tiempo y recursos suficientes, humectar el perímetro es recomendable. Se asume que caloría que el fuego tenga que utilizar en evaporar agua aportada por las operaciones es una caloría que se le resta en su potencial de provocar daños. No obstante, en situaciones de restricción del recurso tiempo o agua, aportar agua (y aditivo caso de disponer del mismo) hacia el interior del núcleo, prestando especial atención a zona en la que se prevé el impacto (setos, jardines, viviendas...) puede aportar un mayor grado de efectividad. No obstante, deberá ser evaluado cada caso a la hora de diseñar el plan.

Es importante reseñar que, para la elaboración del Plan de operaciones defensivas, dado que se ha asumido que el fuego puede superar la capacidad de extinción, se valoran los tiempos disponibles, y los elementos más vulnerables a proteger, los medios y recursos de los que se dispone, y los riesgos propios de la IUF que pueden condicionar o comprometer la defensa. En este sentido, además del propio fuego forestal, en el Plan de Defensa se debe tener en cuenta la posible presencia de población civil, la afección por pavesas y por humo, y el área a defender. Además, será necesario adaptar a situaciones de IUF los protocolos de seguridad. Se debe tener en cuenta que, en situaciones normales de incendio forestal, es la Dirección de Extinción la que marca las pautas y operaciones consiguiendo con el Plan de Operaciones un control eficaz del fuego.

En las situaciones de defensa se asume que no existen opciones de control eficaz del fuego, por lo que se plantea una estrategia defensiva y se requiere de capacidad de reevaluación permanente y transmisión de la información a la cadena de mando. Es necesario adaptarse a la situación y tratar de garantizar, al menos, la defensa del propio personal además de la de elementos vulnerables críticos existentes en la zona de IUF a proteger. En este tipo de espacios se debe tomar la decisión sobre abordar operaciones ofensivas o defensivas en función de los factores que condicionan la situación.

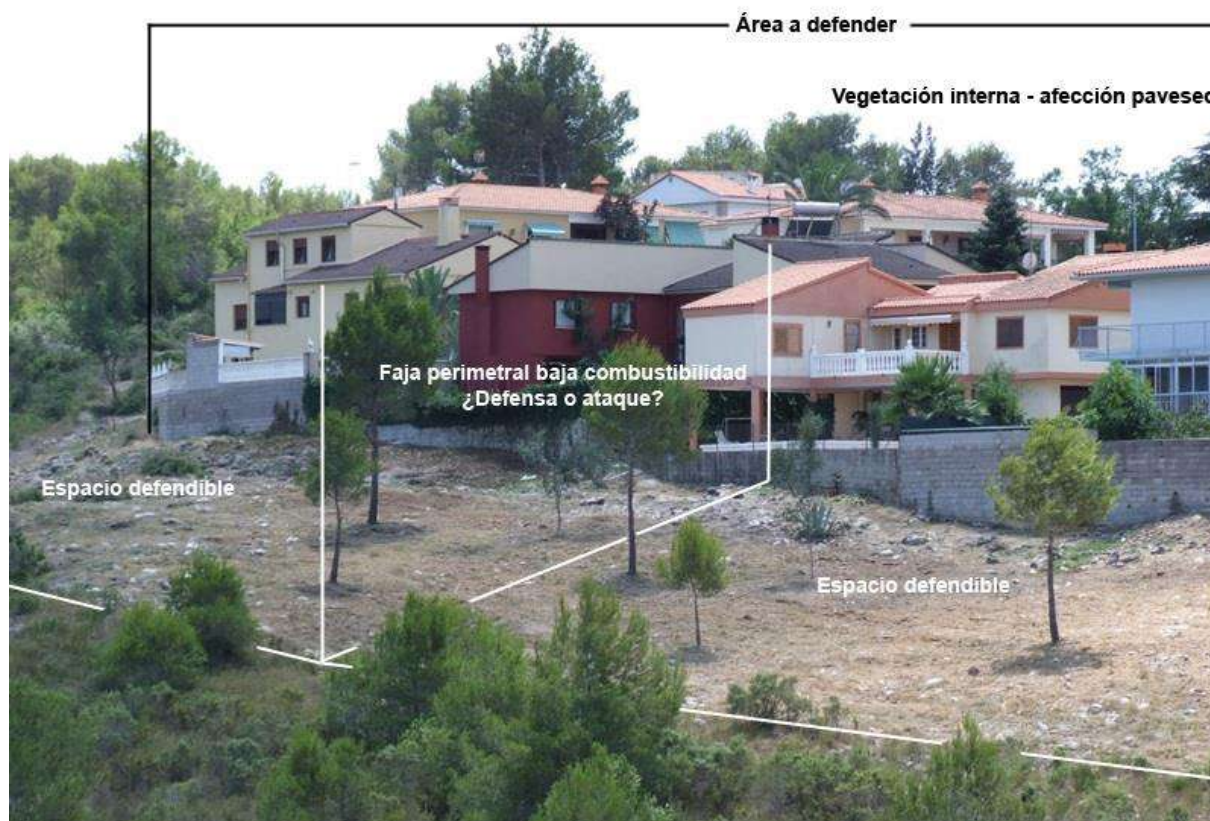


Imagen 15. Zona de Interfaz Urbano - Forestal con faja perimetral de baja combustibilidad. La presencia de este tipo de áreas condicionará las operaciones. Se debe tomar la decisión: ¿operaciones ofensivas o defensivas? “Agua hacia fuera o hacia adentro”. Fuente: Dalmáu-Rovira, F., 2014. Medi XXI GSA.

d) Incendios fuera de la capacidad de extinción:

Pueden definirse como aquellos grandes incendios forestales que, debido a sus características intrínsecas y desarrollados en condiciones meteorológicas extremas, presentan un comportamiento de alta intensidad y quedan fuera de la capacidad de extinción de los operativos convencionales de extinción de incendios forestales.

El *Grup de Recolçament d'Actuacions Forestals* (GRAF Grupo de Refuerzo de Actuaciones Forestales) de los Bomberos de la Generalitat de Catalunya mediante sus unidades de análisis han elaborado a lo largo de las últimas décadas una modelización del comportamiento de estos Grandes Incendios Forestales (G.I.F.), que sirve de referencia a nivel general. Como se muestra a continuación, esta definición del año 2009 se ha visto superada a partir de 2016 por la realidad. En la actualidad ya se contempla la sexta generación de fuegos forestales (ver definición).

Tabla 2. Generaciones de GIF clasificadas por décadas desde los años 1950, junto con la tipología de respuesta de prevención y extinción de incendios durante estas épocas. Basado en publicación Revista Crisis Response. Vol. 5, 4ª edición, p. 56 y 57. Autores: Castellnou, M. & Miralles, M. (2009). Fuente: Revista Crisis Response.

GENERACIÓN	EXPLICACIÓN	TIPOS DE INCENDIOS
Primera Años 1950 a 1960	La continuidad del combustible permite incendios con grandes perímetros. Las tierras de cultivo ya no sirven de interrupción del combustible o anclajes. Inicio de cambios socioculturales sobre uso y aprovechamientos del monte.	Incendios que queman de 1.000 a 5.000 has. Fuegos de superficie principalmente impulsados por el viento.
Segunda Años 1970 a 1980	Velocidad de propagación. Acumulación del combustible permitiendo incendios más rápidos y emisión de pavesas. La velocidad del incendio arrolla las líneas de defensa. Consolidación del cambio de usos y costumbres socioeconómicas. Abandono de entornos rurales.	Incendios de 5.000 a 10.000 has. Impulsados por el viento y la topografía.
Tercera Años 1990	Mayor presencia de núcleos residenciales en áreas forestales. Vinculación urbana con espacios forestales basada en el ocio. Intensidad de los incendios. La acumulación del combustible permite continuidad de copas, dando como resultado fuegos de copa y grandes columnas convectivas. Fuegos situados fuera de la capacidad de control o con muy pocas oportunidades de ser controlados. Los incendios cambian de comportamiento más rápido de lo que se transmite la información a través de las cadenas de mando.	Fuegos de copas y emisión de pavesas a larga distancia. Incendios de 10.000 a 20.000 has. Olas de calor extremas alimentan incendios de alta intensidad. Mayor presencia de población civil en zonas forestales.
Cuarta Desde 2000	Consolidación del abandono rural en favor de entornos urbanos. Zonas de Interfaz Urbano-Forestal (IUF) involucradas en el entorno de los incendios. Polígonos residenciales e industriales se ven cada vez más afectados por incendios forestales.	Incendios que pueden comenzar y ser detenidos dentro de IUF y queman > 1.000 has.
Quinta Desde 2000	Mega-incendios. Zonas de riesgo amenazadas simultáneamente por incendios grandes, rápidos y extremadamente intensos.	Fuegos simultáneos de copas que afectan IUF, principalmente durante olas de calor.

Así pues, y según esta clasificación que relaciona las características de los incendios con los cambios de la disponibilidad del combustible en el monte (continuidad, densidad), considerando los cambios socioculturales y las transformaciones territoriales experimentadas desde los años 50 (abandono de usos forestales y agrícolas (ganadería, cultivos...), pérdida de funcionalidad del monte, urbanización dispersa, etc.), permitía definir cinco generaciones de incendios. En la actualidad ya se ha descrito, de hecho, a partir de los incendios de 2016, la sexta generación de fuegos forestales.

De acuerdo con esta clasificación, la **tercera generación** de incendios que aparece en los años 90 se caracteriza por **fuegos de copas que superan la capacidad de extinción y la aparición de múltiples focos secundarios con avance a saltos a largas distancias**.

Además, a medida que se ha ido consolidando el abandono de los usos y aprovechamientos rurales el comportamiento de los fuegos de 3ª generación manifiesta un comportamiento preocupante en la década siguiente, pasando a los denominados incendios de **4ª generación** caracterizados por la posibilidad de propagar sobre otro tipo de combustibles (urbanizaciones), cada vez más numerosas en relación con los procesos de urbanización dispersa con nuevas dificultades para los servicios de extinción (Castellnou *et al.*, 2005).

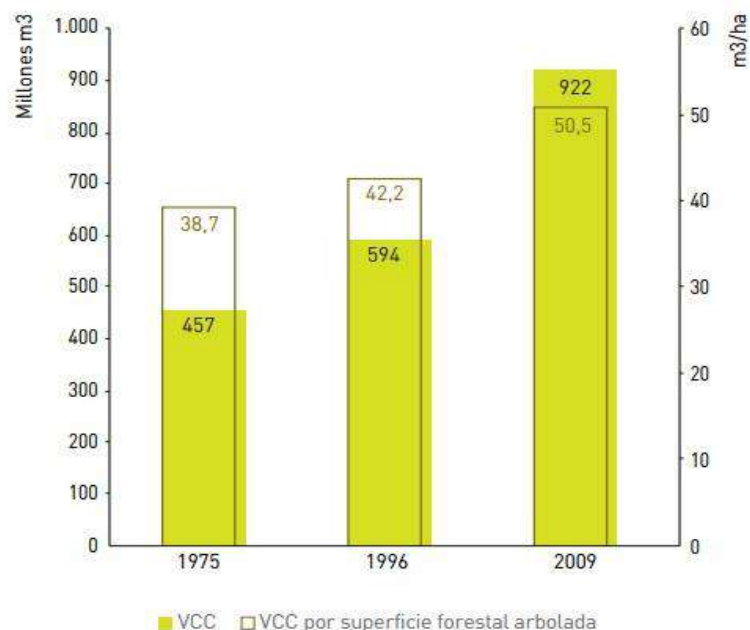


Imagen 16. Evolución del volumen total y relativo a la superficie forestal arbolada en España (1975-2009).

Fuente: Informe 2010. Situación de los bosques y el sector forestal en España.

Fuente: Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2011.

Algunos indicadores, como la gráfica de la imagen, muestran cómo ha evolucionado la presencia de combustibles en el monte. Entre los años 1.975 y 2.009 el VCC (Volumen Con Corteza) por superficie forestal arbolada se ha duplicado. Este hecho unido al abandono de las zonas rurales (entre 1.950 y 2.008 la población rural ha bajado de un 47,9% a un 21,4%) dibuja un escenario que explica en parte el fenómeno de dichos incendios.

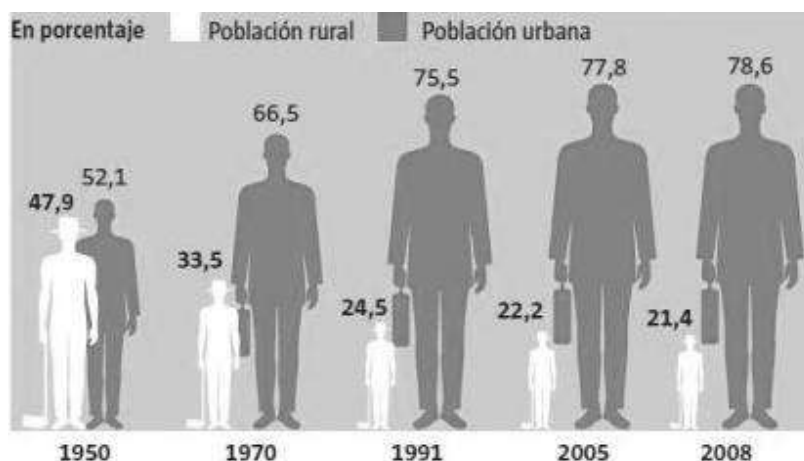


Imagen 17. Evolución de la población rural (en blanco) respecto a la urbana (en gris) en el periodo 1.950 2.008. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Si a esto se le añade la mayor presencia de población civil y núcleos de población no adaptados a la presencia habitual del fuego (insuficiente percepción del riesgo, inexistencia de medidas preventivas, personal sin formación ni herramientas...) los incendios fuera de la capacidad de extinción afectando a IUF se convierten en una emergencia de gran magnitud con los riesgos y las connotaciones operativas que ello conlleva. **La quinta generación de incendios forestales** definida por GIF (Grandes Incendios Forestales = mayores de 500 hectáreas) afectando simultáneamente a varios núcleos de población quema grandes superficies y obliga a trabajar a los servicios de emergencia al límite.

En la actualidad ya se ha definido una sexta generación de incendios. El Cambio Climático está generando sequías cada vez más intensas y este hecho provoca una aridez extrema, favorable al fuego. Con un escenario rural devastado por el abandono, y acumulaciones mayores de energía en forma de combustible (la vegetación no deja de ser energía solar almacenada en forma de biomasa) y en la propia atmósfera (toda la que se libera con el consumo de combustibles fósiles) ha provocado un nuevo salto a los llamados **fuegos de 6ª generación**. En esencia, *“Un incendio de 6ª generación es la demostración plausible de que las cosas están cambiando. Tiene su base en el Cambio Climático. Es una consecuencia. Su origen está no ya en la sequía (que también), sino en la aridez extrema. Los bosques que van quedando fuera de rango climático están extremadamente disponibles para quemar. Estos incendios liberan tanta energía que además de tener una atmósfera que les favorece, la aprovechan y la modifican, generando tormentas de fuego”* (Castellnou, M., 2017).

e) Grado de Percepción del Riesgo (G.P.R.):

Uno de los elementos que mayor efecto de distorsión aportan a las zonas de Interfaz Urbano-Forestales la posible presencia de personal civil en el área de operaciones. La presencia de estas personas no vinculadas al operativo, por lo general sin equipamiento, condición física ni conocimiento de autoprotección o lucha contra incendios (víctimas potenciales), junto con la interacción que se produce entre éstas y los medios de lucha contra los incendios forestales, en un entorno de estrés y nerviosismo, puede condicionar notablemente el resto de elementos. En la mayoría de las situaciones la ciudadanía no es consciente del riesgo que corre por la mera presencia en las zonas donde se desarrolla un incendio forestal (ver imágenes 18 y 19). Esta falta de percepción supone un riesgo para su propia integridad física y también para la de los combatientes que en ocasiones tienen que lidiar con personal civil en la zona de operaciones.



Imagen 18. Grado de Percepción del Riesgo. Un vecino remoja el perímetro de su vivienda con el fuego subiendo por la ladera. Escasa percepción del riesgo. Incendio Forestal de Cortes de Pallás, Valencia. Año 2012. Fuente: Dalmau-Rovira, F., 2012 Medi XXI GSA.

El concepto G.P.R. se enmarca en el ámbito de la psicología (percepción) y se refiere al nivel de consciencia de la población civil ante los riesgos a los que se encuentran expuesta (humo, fuego, accidentes, caídas, explosiones...). Por lo general, las personas que viven en zonas de contacto directo entre la vegetación forestal y las zonas urbanizadas tienen mayor grado de percepción, si bien, pese a la cercanía suele ser escaso y estacional (mayor percepción en temporada estival que durante el resto del año). Sin embargo, cuanto mayor es la distancia a las zonas perimetrales o de borde de los núcleos de IUF el grado de percepción del riesgo disminuye. La población civil no instruida en materia forestal desconoce generalmente los riesgos a los que está expuesta (asfixia, columnas de humo convectivas bien desarrolladas emitiendo pavesas, columnas a nivel del suelo con vientos potentes, focos secundarios, etc.), y en ocasiones se muestra reticente a acatar las indicaciones de evacuación.

Relacionado con los aspectos que se abordan a lo largo de la formación en IUF, es importante incidir sobre la percepción del riesgo y evidenciar mediante ejemplos prácticos situaciones que pueden producirse si no se toma en consideración las indicaciones del personal del operativo (fuego en un seto por paveseo, transmisión del fuego exterior a fuego de estructura por contacto de la vegetación con una abertura de la edificación, motores que dejan de funcionar a causa del humo...). Una gestión adecuada del grado de percepción del riesgo mediante técnicas de empatía y asertividad (ver definiciones) puede resultar una herramienta muy útil (tanto como un *Pulasky* para trabajos manuales).



Imagen 19. Grado de Percepción del Riesgo. Presencia de población civil en una zona evacuada. Escasa percepción. Incendio Forestal de Cortes de Pallás, Valencia. Año 2012.
Fuente: Dalmau-Rovira, F., 2012. Medi XXI GSA.

En este ámbito conviene diferenciar entre dos conceptos de riesgo asociados a la percepción. Por una parte, se puede definir el **riesgo percibido**. Este factor tiene un alto componente de subjetividad. Está basado en juicios intuitivos sobre el riesgo, relacionados tanto con las estructuras cognitivas, emocionales y de motivación, como con los ambientes sociales, culturales y políticas del individuo. Suele estar asociada a personas no formadas en materia de combate contra incendios.

Por otra parte, puede definirse el **riesgo técnicamente evaluado**. Éste se refiere al riesgo objetivo que está referido a las valoraciones técnicas y científicas del riesgo (vulnerabilidad, amenaza...). Ambos conceptos de riesgo no siempre coinciden necesariamente, por lo que es importante aproximar sus percepciones al conjunto de actores implicados en operaciones de Interfaz Urbano Forestal. El uso de valores como la asertividad y la empatía (descritos a continuación) puede resultar una herramienta muy útil en este tipo de operaciones. Si por ejemplo en la zona de operaciones se encuentra población civil ante un riesgo inminente bajo criterio técnico y dicho riesgo no es percibido, es necesario trasladarlo a dicha población para la adopción de medidas. Si, por el contrario, la percepción de la población es mayor que el riesgo real, también se debe trasladar, para aportar tranquilidad y poder trabajar en mejores condiciones.



Imagen 20. Grado de Percepción del Riesgo. Un vecino increpa a las unidades intervinientes ante la llegada del fuego a una zona de Interfaz Urbano Forestal. La unidad se encuentra a la espera del impacto. Riesgo bajo. Percepción excesiva. Obsérvese el hecho de que la zona no presenta un riesgo elevado (modelo de pasto, en zona llana con apenas viento o humo) y que explicar a los vecinos la situación puede facilitar la adopción de medidas. Fuente: Armestre, P., 2013.

f) Pirojardinería o jardinería preventiva contra incendios forestales:

Se define como la jardinería orientada a la creación de estructuras de vegetación ornamental asociada a zonas de IUF resistentes o tolerantes al paso del fuego (estructuras vegetales piroresistentes). La pirojardinería fomenta tratamientos en parcelas interiores de las zonas de IUF para lograr menores cargas combustibles y tratar de evitar que la jardinería arda y sea causante de la propagación al interior de la vivienda. Para ello debe cumplir unos criterios en cuanto a las especies escogidas, su riego, su mantenimiento y a su distribución espacial con respecto a la edificación. Además de los aspectos expuestos, que debe prestar especial atención a la proximidad a ventanas, puertas y otras aperturas en la fachada. Con carácter previo al impacto se debe acometer un adecuado mantenimiento de la jardinería evitando la acumulación de material seco y muerto en el interior de la vegetación, seleccionando adecuadamente las especies (evitar especies como por ejemplo el ciprés, o la arizónica que arden con mucha facilidad) y manteniendo dosis de riego elevadas que permitan a la vegetación mantenerse turgente. Cuanto más contenido en agua tenga la vegetación menos disponible estará para arder en caso de incendio forestal.



Imagen 21. La poda, el desbroce y la eliminación de restos pueden transformar la estructura de la vegetación adyacente a la vivienda convirtiéndola en más resistente a la llegada del frente de llamas. A la derecha zona no tratada, a la izquierda zona tratada, se aprecian daños más importantes a la derecha.

Fuente: F. Grillo, 2004.

g) Asertividad:

Se define la asertividad, aplicada a las operaciones de IUF contra incendios, como la capacidad de comunicarse con víctimas potenciales u otros miembros de los equipos de emergencias de una forma adecuada que permita mejorar (o no empeorar) la situación. La asertividad es una estrategia de comunicación proactiva (voluntad de entendimiento) y tranquila (no alterada) basada en la comprensión mutua. Hacer entender a las víctimas potenciales las necesidades del operativo y cómo colaborar e intentar entender y colaborar en sus necesidades. Este estilo de comunicación debe alejarse de la pasividad y la agresividad. Se basa en el equilibrio entre las necesidades de unos y las necesidades de otros. No gestionar adecuadamente estas situaciones puede empeorar la magnitud de la emergencia, o al menos, complicar su gestión.

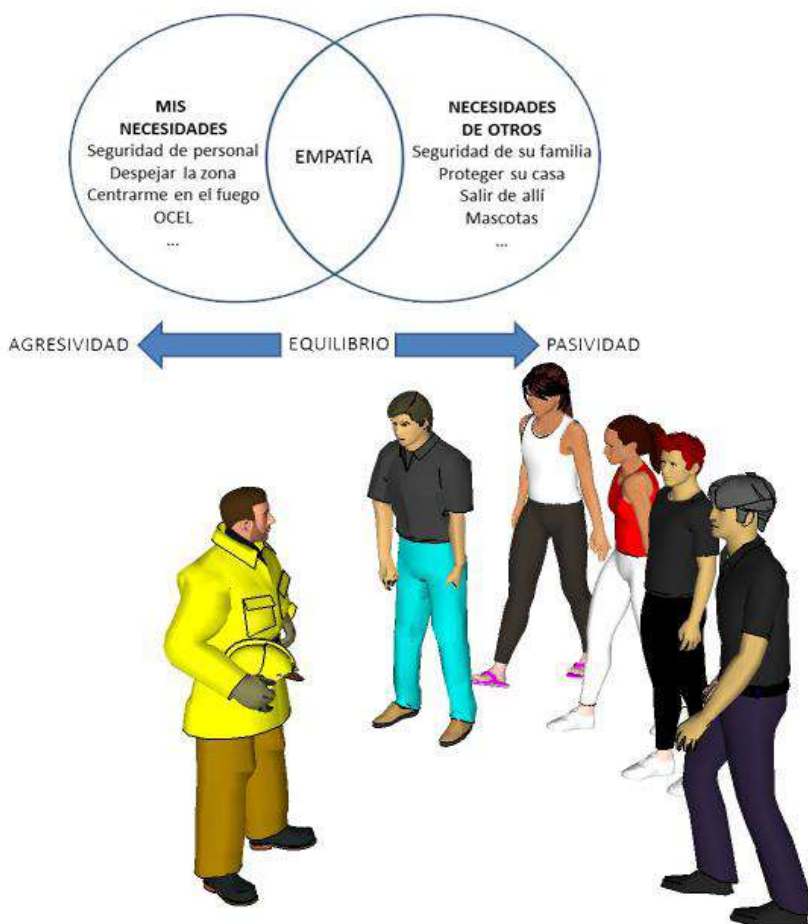


Imagen 22. Asertividad: equilibrio entre una actitud agresiva (defensa de necesidades propias) y pasiva (dejarse llevar por necesidades de otros). Actitud de entendimiento mutuo y colaboración.

Fuente: Dalmau Rovira, F. Medi XXI GSA, 2014 .

Hay que considerar que se produce comunicación por dos vías, la verbal y la no verbal. La comunicación consiste en enviar mensajes sin palabras, mediante gestos o signos (ejemplo Lenguaje de Signos para personas sordomudas). Dado que estos mensajes pueden ser

comunicados a través de gestos, lenguaje corporal o postura, expresión facial o el contacto visual, es importante tenerlo en cuenta dado que una cara de desaire o un gesto puede suponer un enfrentamiento innecesario o inconveniente en el transcurso de la operación. La comunicación no verbal desempeña un papel fundamental a la hora de trabajar en emergencias y especialmente en incendios forestales en la IUF. El uso combinado de la empatía y la asertividad en situaciones de Interfaz Urbano-Forestal a la hora de gestionar el factor de afección a población civil resulta una herramienta fundamental.



Imagen 23. La presencia de personas ajenas al operativo en los incendios de Interfaz es inevitable, en muchos casos propietarios que demandan apoyo y ofrecen su ayuda. Fuente: Equipos Presa, 2009.

h) Empatía:

La empatía aplicada a las operaciones de IUF contra incendios, se define como la actitud que adopta el personal interviniente con respecto las personas afectadas (víctimas o víctimas potenciales). En un sentido estricto, se define como la capacidad de ponerse en el lugar de otros. Se trata de percibir, en un contexto común, lo que otro individuo puede sentir. Es necesario comprender que los afectados tienden a encontrarse en un estado de alteración y nerviosismo motivo por el cual la empatía puede resultar una herramienta fundamental a la hora de mejorar (o no empeorar) la situación. La capacidad de empatizar (ponerse en el lugar de las personas afectadas) supone una herramienta potencial a la hora de gestionar el factor humano implícito en las operaciones de Interfaz Urbano-Forestal.

2.2. **NORMATIVA.**

En relación con la normativa que afecta a las zonas de Interfaz, distintas leyes de ámbito nacional y autonómico regulan las medidas preventivas que se deben adoptar en las urbanizaciones, zonas industriales e instalaciones y establecen la obligatoriedad de redactar planes de protección civil de defensa por riesgo de incendios forestales. El nuevo Real Decreto 893/2013 que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales, establece que las edificaciones e instalaciones en zonas de IUF que determinen las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias deberán tener un plan de autoprotección por riesgo de incendios forestales y establece las medidas concretas que se deberán adoptar en el caso de nuevas instalaciones, edificaciones o urbanizaciones. Además, cabe citar la Ley 43/2003 de Montes (actualmente en revisión) y el Código Técnico de la Edificación (Directriz Básica de Seguridad contra Incendios Sección 5) que también aportan regulaciones para las zonas de IUF. El marco regulatorio existe, si bien su desarrollo es escaso.

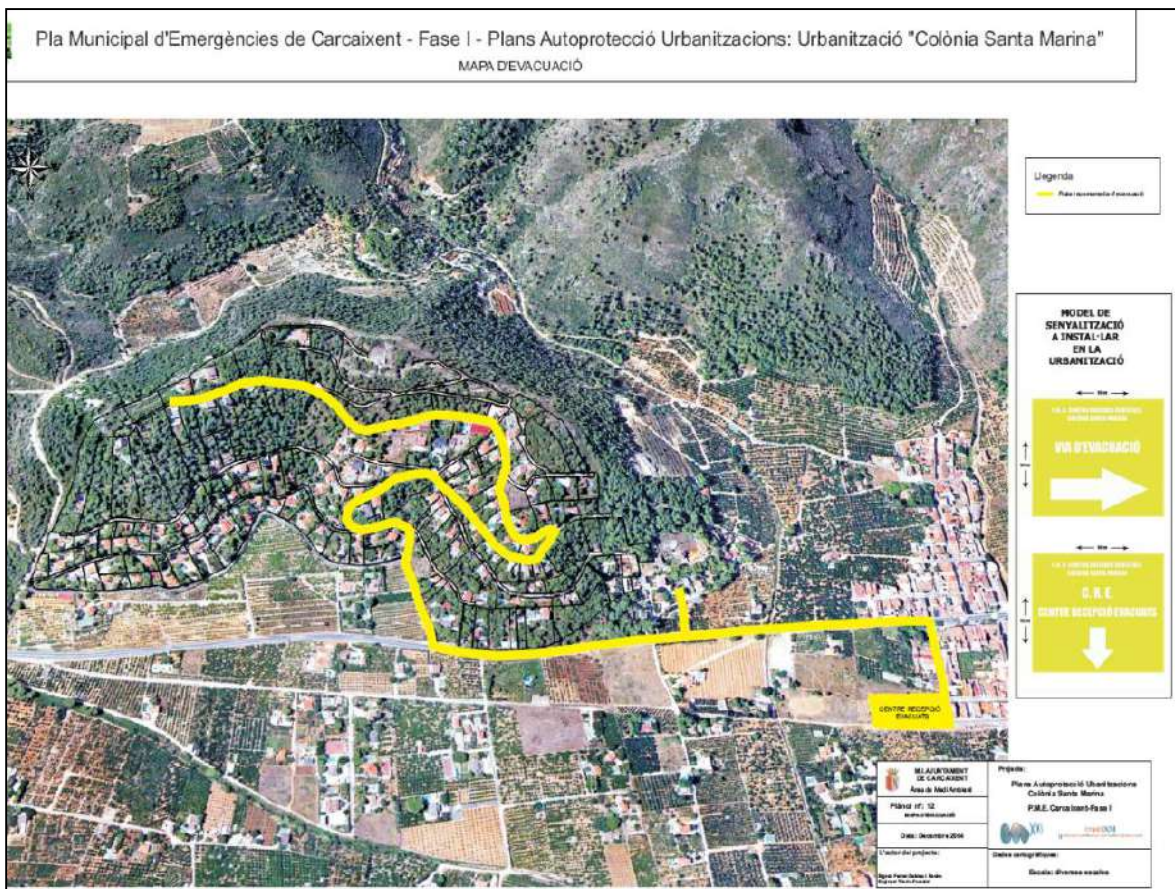


Imagen 24. Ruta de evacuación prevista para zona de Interfaz Urbano-Forestal. Se complementa con señalización luminiscente. Fuente: Dalmau-Rovira, F., 2006 Plan de Autoprotección de la Colonia Santa Marina. Carcaixent. Valencia. Medi XXI GSA.

El cumplimiento de la normativa en relación con la planificación puede facilitar a los operativos de extinción caracterizar el riesgo al que se enfrentan antes de que se produzca, evitando tener que recurrir a la improvisación en la toma de decisiones. Además, en la medida que se dispone de los planes de autoprotección de las zonas de IUF se podrá disponer y trabajar con información esencial a la hora de tomar decisiones, reduciendo el riesgo y optimizando las intervenciones. Esta planificación se lleva a cabo en 3 ámbitos fundamentales: Planes de Prevención (antes de que ocurra la emergencia), Planes de Emergencias (cuando ya se ha producido) y Planes de Autoprotección (para posibilitar medidas de autodefensa en núcleos especialmente sensibles). Dichos planes contienen la información necesaria para poder abordar la emergencia con mayores garantías y diseñar de antemano algunas actuaciones como las evacuaciones o los espacios susceptibles de acoger un confinamiento. Además, permiten detectar con antelación posibles puntos críticos e identificar oportunidades de control del fuego forestal. Como trabajo previo a las operaciones conviene conocer qué núcleos de población en zona de riesgo disponen de las herramientas de planificación referidas para poder analizarlas previamente. Planos útiles como la ubicación de los puntos de agua o los accesos a las zonas de riesgo, entre otros, suponen un elemento fundamental para plantear las operaciones en este tipo de zonas.

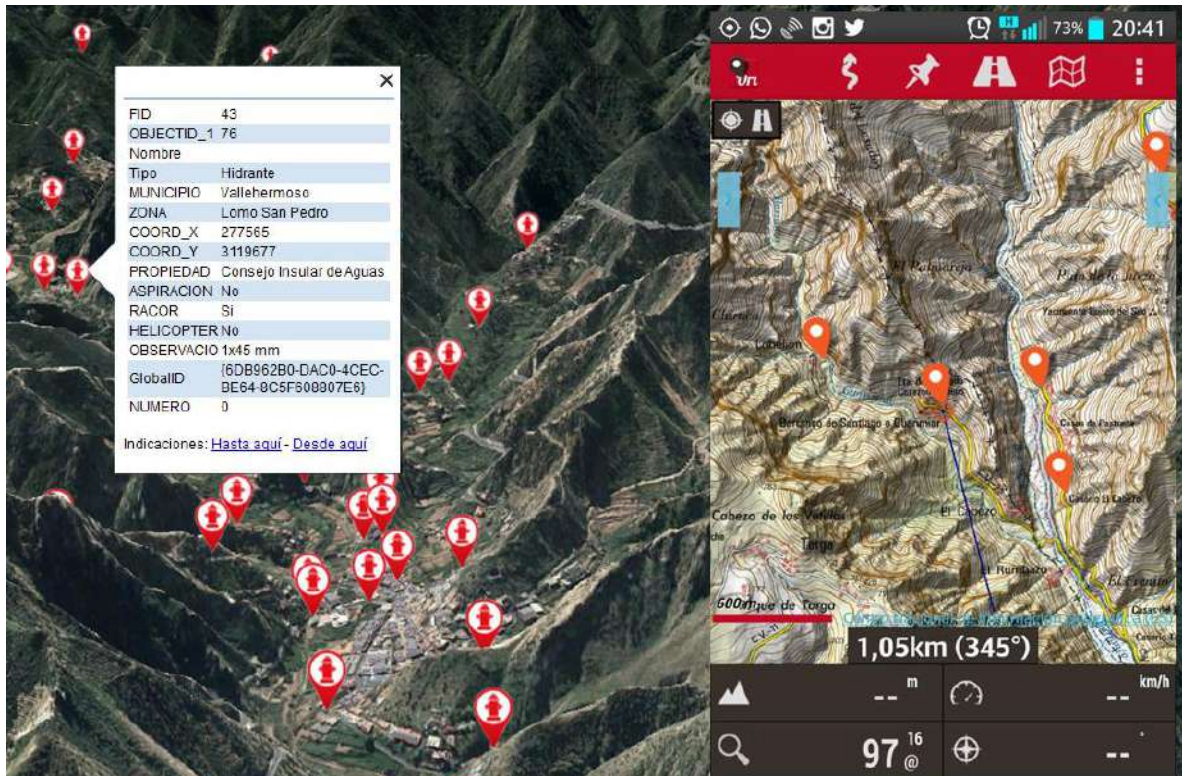


Imagen 25. Cartografía operativa de puntos de agua en zona de Interfaz Urbano - Forestal. Esa cartografía se puede transferir a dispositivos móviles y estar disponible fácilmente para las Unidades sobre el terreno Fuente: Medi XXI GSA, 2015. Plan de Defensa Integral contra Incendios Forestales del Parque Nacional de Garajonay y su entorno (La Gomera).

3. TIPOLOGÍAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL. PARTICULARIDADES.

Las diferentes tipologías de Interfaz se pueden clasificar en función del grado de agregación de los edificios, los modelos de combustibles sobre los que se asientan, la topografía, la red viaria exterior e interior, etc. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha publicado claves de identificación de tipologías de Interfaz útiles para profundizar en la clasificación de dichos entornos, especialmente a la hora de hacer una diagnosis del riesgo y proponer medidas preventivas de autodefensa. Sin embargo, en la emergencia se debe simplificar esta clasificación destacando aquellos aspectos de ésta que van a influir en las intervenciones de los operativos de extinción. Utilizando como base esa clasificación y simplificándola al máximo posible, se pueden considerar 4 tipos de Interfaz basados en el nivel de agregación de las edificaciones:

- CASAS AISLADAS
- DISEMINADO
- INTERMIX
- NÚCLEO DE POBLACIÓN / NÚCLEO COMPACTO

De esta manera se establecen cuatro escenarios posibles fácilmente identificables por los equipos de extinción que llegan a la zona. Cada uno de estos tipos de IUF presenta diferencias fundamentales en cuanto al comportamiento del fuego y requieren de estrategias de defensa y ataque particulares. Una vez clasificada la Interfaz en la que se va a trabajar, es necesario analizar los combustibles que aparecen en los “espacios abiertos”. Por tanto, para poder hacer un análisis de situación rápido, se deberá tener en cuenta al menos, si la zona de Interfaz interrumpe la continuidad del combustible forestal sustituyéndolo por otras estructuras pavimentadas, ajardinadas etc. o si, por el contrario, dicha continuidad del combustible forestal persiste en el interior de la zona de IUF. Resulta especialmente importante identificar los corredores de vegetación que puedan dar continuidad del fuego del exterior del núcleo al interior. Del mismo modo, para la defensa de una vivienda, se deben identificar corredores de vegetación o de combustible (pérgolas, sombrillas...) que permitan el paso de un fuego exterior a uno interior.

3.1. CASAS AISLADAS

Edificaciones aisladas en medio del monte (independientemente del combustible forestal que las rodea). Modificarán poco o nada la evolución del fuego, en general y salvo que la zona colindante esté sometida a un cambio de los modelos del combustible debido a las actividades agrícolas y ganaderas, los frentes de llama que la afecten no verán modificado su comportamiento. En relación con las rutas de comunicación, en este caso, habrá que considerar si son vías de doble entrada o se trata de caminos ciegos. Aunque existe esta tipología (masías) la presencia de este tipo de viviendas aisladas en medio del monte es mucho menos frecuente en Castilla la Mancha que en otras comunidades autónomas

(Galicia, Cataluña, etc.) por lo que las brigadas de extinción del operativo pueden conocer a priori y en su entorno más cercano su situación y particularidades. En este caso es muy importante conocer a los habitantes de la vivienda, en especial en relación a sus necesidades y capacidades en caso de evacuación. Es importante informar de las medidas de autoprotección y confinamiento que podrían tener que adoptar ya que el principal problema de este tipo de IUF es su aislamiento y las consiguientes dificultades de comunicación en el momento de la emergencia. Una herramienta útil (trabajo previo) puede ser el de disponer de un teléfono de contacto (móvil si hay cobertura, o fijo si existe línea) para poder dar un aviso de forma rápida y eficaz ante situaciones de riesgo. Las operaciones en este tipo de núcleos deben plantearse vivienda a vivienda si se dispone de recursos suficientes.

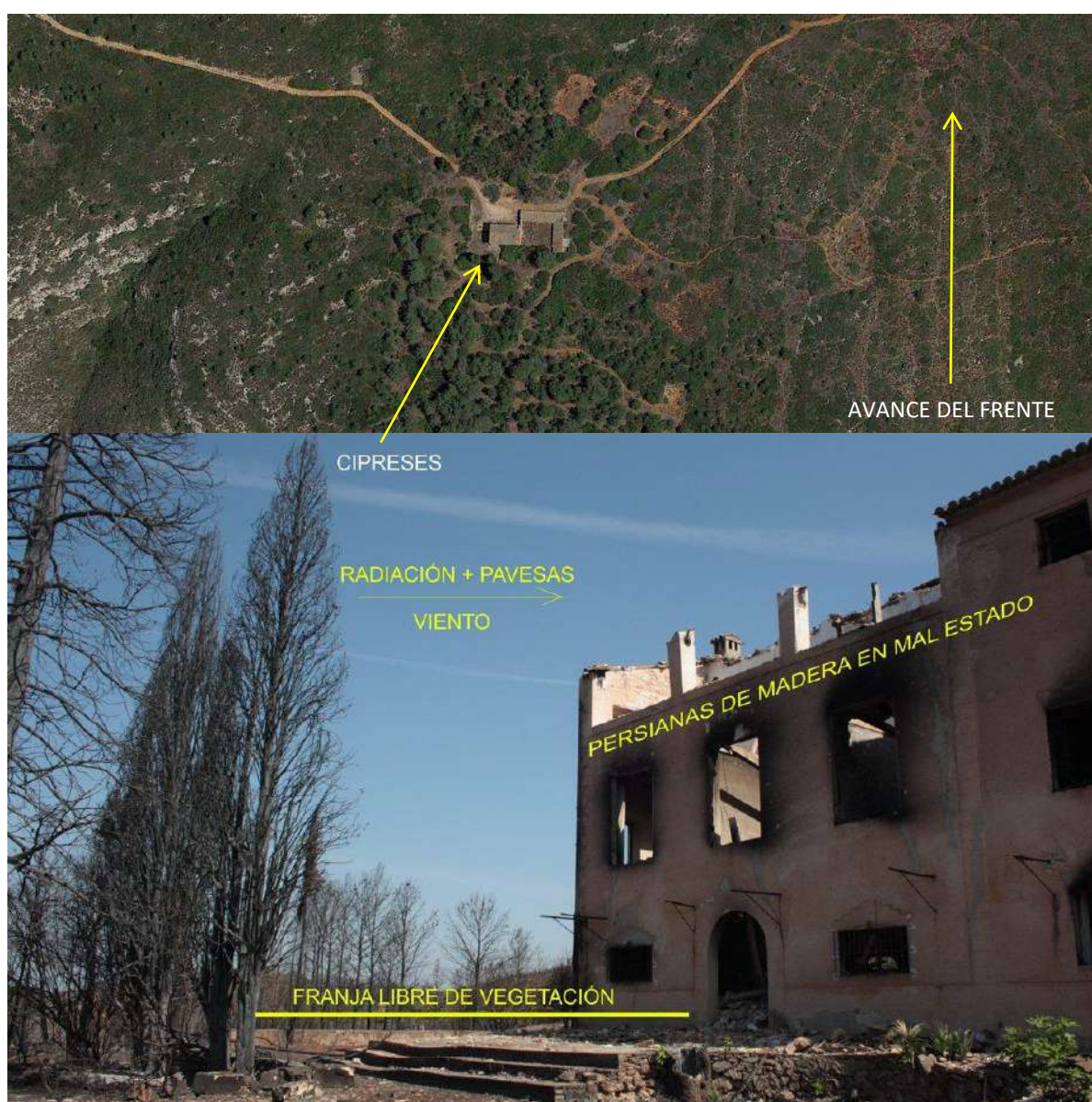


Imagen 26. Construcción aislada en zona forestal afectada por el incendio de Carcaixent en junio de 2016. Pese a estar en una zona llana el impacto del fuego acaba con la destrucción total de la edificación. La vegetación en forma de muro verde circundante (Cupresáceas y Pináceas salpicadas de antiguos cultivos en su interior) condiciona totalmente su supervivencia. Fuente: Dalmau, F. 2016. Medi XXI GSA

3.2. DISEMINADO

Conjunto de edificaciones con grandes superficies abiertas entre ellas (distancia mayor de 100 m entre las casas). Se trata de núcleos poblacionales poco urbanizados, con viviendas interconectadas por una red viaria y con grandes espacios abiertos entre las edificaciones. En general el frente de llama verá frenado su avance por la presencia precisamente de esa red viaria que ralentizará en algunos casos la propagación de fuegos superficiales. Los principales problemas que se pueden encontrar en este tipo de IUF son los derivados de la propia red viaria (laberíntica en algunos casos, con fondos de saco sin volvederos, estrechamientos, etc.) y por la necesidad de atender un escenario de emergencias simultáneas con afección a diferentes edificaciones.



Imagen 27. Diseminado de construcciones en zona forestal en Ibiza. Viales emboscados y presencia de población civil dispersa. Fuente: Caballero, D.; 2011 .

La decisión de evacuar o confinar a los vecinos se complica y requiere un análisis meditado. El conocimiento profundo de las fortalezas en la defensa (puntos de suministro de agua, accesos, etc.) así como el conocimiento de las debilidades, requiere de una planificación previa de la que en general se carece. Sin embargo, esta carencia puede compensarse con visitas frecuentes a estos entornos que permitan identificar y anticipar posibles situaciones de riesgo. Las operaciones en este tipo de escenarios requieren de gran cantidad de medios si se pretende proteger todas las edificaciones. Resulta prácticamente imposible establecer perímetros defensivos al no existir una línea clara que defina la separación urbano-forestal.



Imagen 28. Diseminado de construcciones en zona forestal en Córdoba. Viales emboscados y presencia de población civil dispersa. Fuente: Caballero, D.; 2011 .



Imagen 29. Diseminado de construcciones en zona rural/forestal en Gran Canaria afectado por un incendio. Fuente: Equipos Presa, 2014

3.3. INTERMIX

El Intermix se define como el conjunto de edificaciones en el entorno rural o forestal en la que aparecen superficies abiertas entre ellas (distancia menor de 100 m entre las casas). El nivel de agregación de las edificaciones aumenta respecto al diseminado, en este caso el hecho de que existan edificaciones suficientemente agregadas modificará el avance del frente que impacta sobre la zona urbanizada. El efecto cortafuegos de los viales se ve reforzado por la presencia de estructuras no combustibles. Sin embargo, los problemas citados en el caso anterior también son de aplicación a este tipo de IUF. La evacuación o el confinamiento se verán complicados por el número de personas afectadas y el fenómeno de multiemergencia se “densifica”, es decir, habrá que atender más problemas de forma simultánea por unidad de superficie.



Imagen 30. Fuego que se inicia en un área de Interfaz Urbano-Forestal modelo Intermix. Llegada de Brigada Helitransportada Presa. Fuente: Equipos Presa, 2014.

Las operaciones en este tipo de áreas implicarán medios pendientes de posibles focos secundarios afectando zonas de vegetación dentro del núcleo. No disponen de un perímetro definido por lo que no existe línea definida de separación urbano forestal.

3.4. NÚCLEO DE POBLACIÓN CERRADO / NÚCLEO COMPACTO

Conjunto de edificaciones con colindancia entre ellas y pocos espacios abiertos dentro del núcleo habitado. Se considera como tal aquella agrupación de edificaciones que colindan entre sí. Su presencia modifica siempre el comportamiento del frente de llama. La frontera entre la zona urbana y forestal queda en este caso perfectamente definida. En general las estructuras colindantes refuerzan su función de cortafuegos en la medida que estén preparadas para resistir la entrada del fuego en su interior.



Imagen 31. Zona compacta de Interfaz Urbano Forestal. Núcleo perfectamente definido con un vial perimetral de 6 metros que permite desarrollar operaciones de defensa del perímetro.
Fuente: Dalmau, F., 2007. Plan de Autoprotección de la urbanización San Blas (Carcaixent, Valencia). Medi XXI GSA.

Las operaciones en este tipo de áreas implicarán igualmente medios pendientes de posibles focos secundarios afectando zonas de vegetación dentro del núcleo. A diferencia del caso del Intermix normalmente suelen disponer de un perímetro definido por lo que existe línea definida de separación urbano forestal. Esta línea puede estar descrita por una franja perimetral, el borde de las propias edificaciones, o un vial. Su defensa plantea algunas opciones más que el caso del Intermix si se espera un impacto directo.

4. FUENTES DE PELIGRO EN LA IUF Y ESCENARIOS POSIBLES DE INCENDIO

4.1. FRENTE DE LLAMA (CONTACTO, RADIATIVO, CONVECTIVO, COMBINADO)

El calor puede transmitirse por uno, dos o tres métodos. Éstos pueden ser independientes o simultáneos (combinados) y en mayor o menor proporción uno que otro en función de múltiples condicionantes.



Imagen 32. Métodos de transmisión del calor. Fuente: Medi XXI GSA.

Cuando se interviene en IUF habrá que tener en cuenta la situación de la zona en relación con el avance del fuego. Uno de los efectos más peligrosos en relación con la protección de núcleos poblacionales es que su presencia condicionará la estrategia de defensa y ataque al incendio. La presencia de zonas habitadas puede obligar al operativo a actuar en zonas de trabajo mucho más comprometidas debido a su situación en relación con el incendio. Es el ejemplo de las urbanizaciones en lo alto de una ladera. A modo de ejemplo cabe citar el caso de un frente de llama avanzando ladera abajo lentamente, enfrente, en la otra ladera del valle se encuentra una zona de IUF. El combustible de la ladera de Interfaz estará recibiendo calor por radiación, disminuyendo su humedad y aumentando su disponibilidad.

Cuando el fuego comience a ascender por la ladera de Interfaz comenzará a tomar protagonismo la transmisión de calor convectivo y se incrementará la desecación de los combustibles y por tanto su disponibilidad. El contacto con el frente de llama como fuente de ignición iniciará la combustión en la zona de Interfaz. Por tanto, habrá que tener en cuenta las siguientes situaciones ordenadas de mayor riesgo a menor riesgo:

- Tipo 1: Zona de IUF en pendiente con frente de llamas avanzando desde la zona inferior
- Tipo 2: – Zona de IUF asentada sobre un llano.
- Tipo 3: – Zona de IUF en pendiente con frente de llamas avanzando por la zona superior

- Tipo 1: Zona de IUF en pendiente con frente de llamas avanzando desde la zona inferior. Las edificaciones y las parcelas sufrirán un calentamiento previo a la llegada del frente que a igualdad de otros condicionantes avanzará más deprisa dejando menos tiempo para adoptar medidas defensivas.

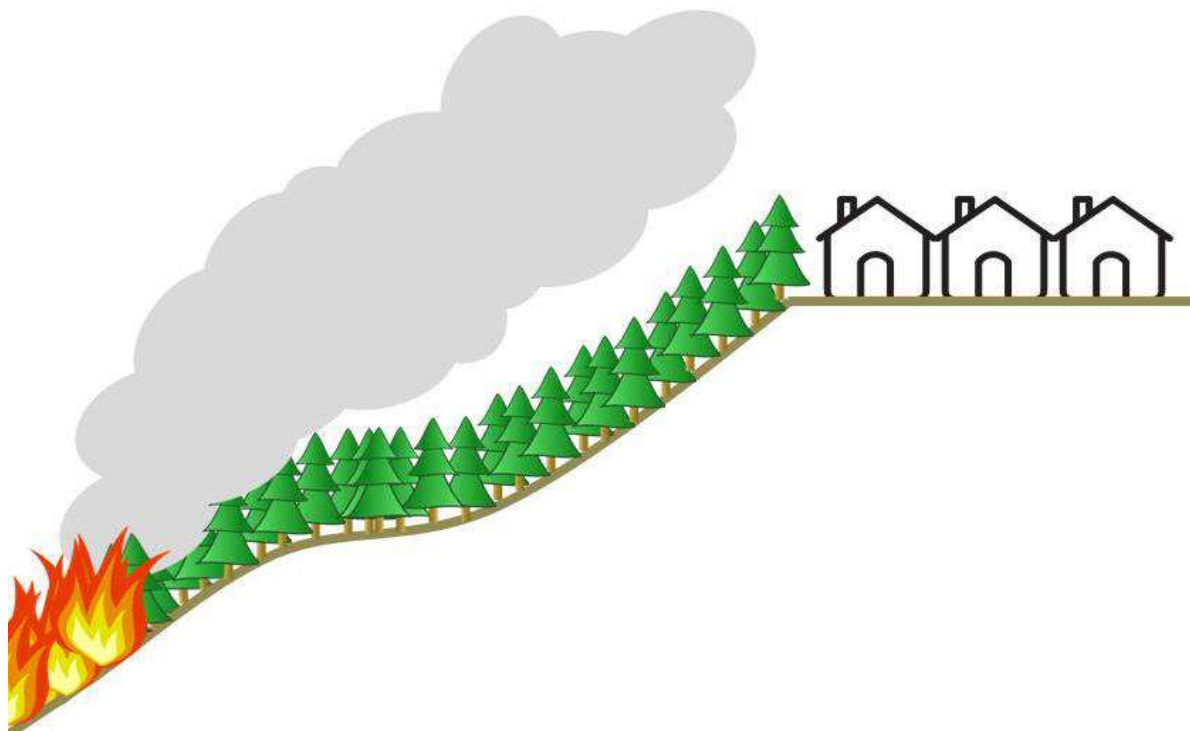


Imagen 33. Zona de Interfaz en pendiente con frente de llamas avanzando desde la zona inferior.
Fuente: Medi XXI GSA

- Zona de IUF asentada sobre un llano. En este caso la cantidad de calor recibida por las viviendas y su entorno será menor (considerando el resto de los factores constantes, carga de combustible, factores meteorológicos, etc.)

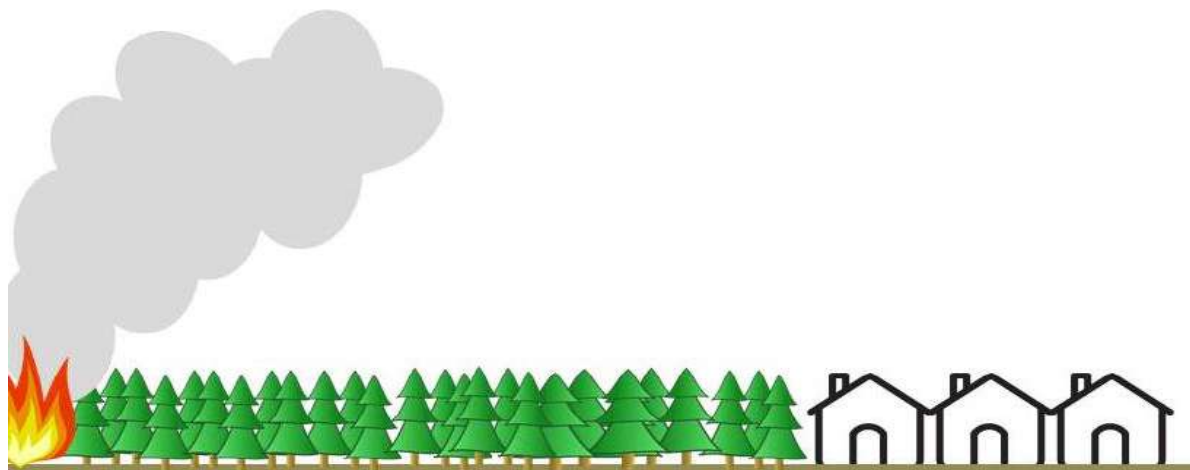


Imagen 34. Zona de Interfaz asentada sobre un llano.
Fuente: Medi XXI GSA

– Zona de IUf en pendiente con frente de llamas avanzando por la zona superior. La velocidad de propagación será menor y las posibilidades de defensa se verán favorecidas en esta situación. Se incrementan las condiciones de seguridad de los equipos. Como contrapartida los focos secundarios debidos al paveseo alcanzan mayores distancias o pueden caer por debajo del núcleo generando una situación tipo 1.

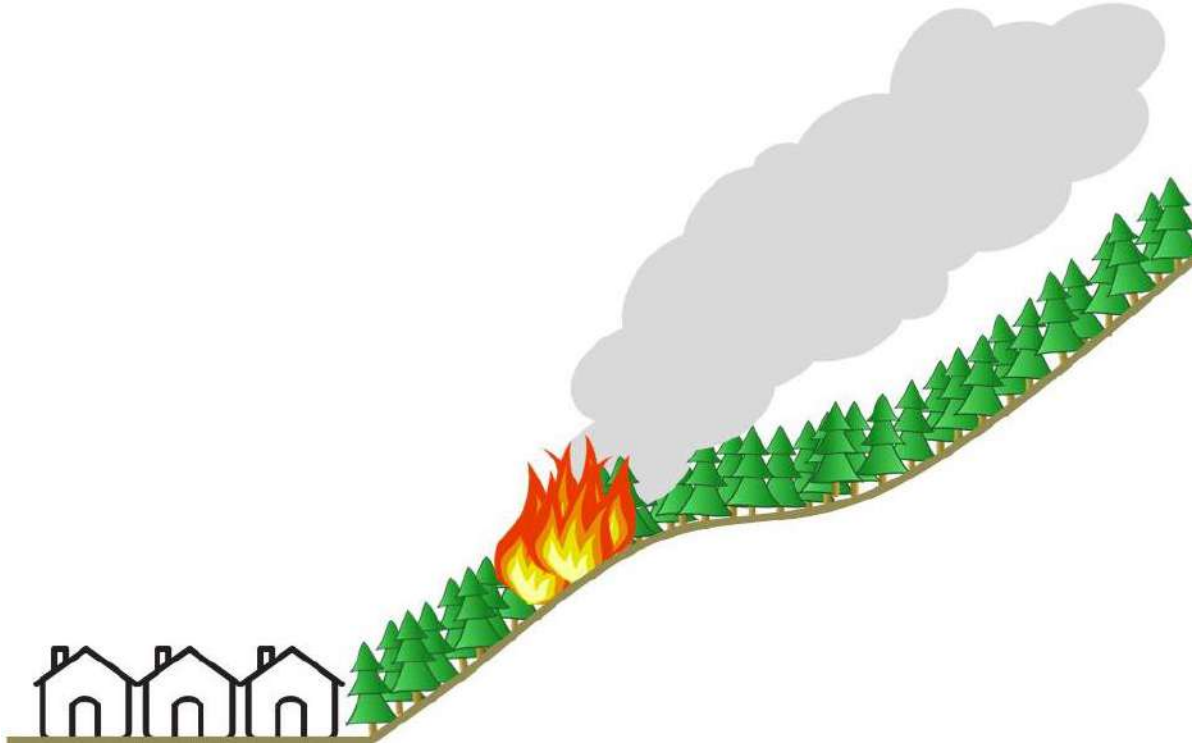


Imagen 35. Zona de Interfaz de pendiente con frente de llamas avanzando por la zona superior.
Fuente: Medi XXI GSA

4.2. PAVESAS

La acción conjunta de la convección forzada más la natural, provoca en los incendios forestales el fenómeno de emisión de partículas en ignición a través del aire, a cierta distancia del origen de producción. Los trabajos de extinción pueden no dar los resultados deseados por la producción de focos secundarios, que sobrepasan la línea de defensa planteada. A veces la emisión de estas partículas llega incluso a poner en serio riesgo la vida de los combatientes. En todos los incendios, como consecuencia de la pirolisis, se desprenden trozos de combustible en ignición (que a partir de ahora denominaremos genéricamente como “pavesas”), que pueden ser transportadas a cierta distancia de su origen. La emisión de partículas en ignición puede provocar un nuevo foco que estará relacionado con los siguientes factores:

1. La fuente u origen de la emisión.
2. La distancia a la que pueden ser transportadas.
3. La probabilidad de ignición de los combustibles sobre los que caen.

Dependiendo de la fuente de producción de partículas, esta puede dar lugar a varios tipos de emisión:

a) Emisión a corta distancia: Las partículas son producidas por el frente del incendio que avanza, estas son transportadas a corta distancia delante del frente, cuando caigan podrán o no producir la ignición del combustible.



Imagen 36. Emisión de pavesas a corta distancia en avance de fuego forestal hacia zona de Interfaz Urbana Forestal. Posible ignición de setos o elementos vegetales de la jardinería interior. Prevención de igniciones mediante aportación de agua al interior del núcleo en zonas de paveseo.
Fuente: Dalmau-Rovira, F.; 2011. Medi XXI GSA.

En el caso de que se produzca la ignición, el frente alcanzará al nuevo foco antes de que este se consolide en un incendio nuevo que se desarrolle y avance de forma independiente. No existe un método para conocer cómo afecta esta emisión a la velocidad de propagación del frente, pero en todo caso aumenta la velocidad de avance del incendio.

b) Emisión a larga distancia: Como su propio nombre indica, las partículas son transportadas más allá del frente del incendio, donde producen nuevos focos que se desarrollan de forma independiente del incendio original. Existen dos formas para que las partículas puedan ser transportadas, más allá del frente de fuego, en función del tamaño de la partícula:

1. Partículas pequeñas, pueden ser elevadas por una fuerte columna de convección, en donde son suspendidas por el viento predominante hasta iniciar su caída. Las partículas pueden ser elevadas desde uno o más árboles en donde el fuego haya coronado las copas, por una concentración de combustible superficial que produzca suficiente velocidad vertical para elevar la partícula, o por un remolino o torbellino de fuego. La baja densidad de las partículas hace que estas puedan ser arrastradas a largas distancias, pero lo más probable es que se apaguen antes de alcanzar el suelo.

2. Partículas de gran tamaño, que pueden ser elevadas por un torbellino de fuego y ser enviadas fuera del área del incendio. El tamaño de estas partículas puede alcanzar los 7 cm de diámetro y un metro de longitud, según la energía del remolino de fuego. Estos remolinos se forman en días de gran inestabilidad atmosférica, en presencia de una zona de baja presiones como es un incendio forestal. Las partículas que tienen forma redondeada son transportadas hacia el vórtice del torbellino y depositadas en la superficie cuando este pierde energía.



Imagen 37. Lluvia de pavesas afectando zona de Interfaz Urbano Forestal captada por una cámara de seguridad en el incendio de Oakland Hills, San Francisco. Se aprecian igniciones secundarias. Diciembre de 2017.

Fuente: Medi XXI GSA a partir de fotogramas de ABC SF News.



Imagen 38. Emisión de pavesas a corta distancia provocando focos secundarios en el interior de un núcleo de Interfaz Urbano Forestal. La vegetación de los jardines empieza a actuar como combustible generando otro tipo de incendio. Fuente: Dalmau Rovira, F. 2016 a partir de fotogramas de vídeo de Radio Canadá - Info

4.3. HUMO

En el aire se encuentran suspendidas partículas sólidas y líquidas, denominadas aerosoles. Las partículas más comunes son: el humo, el polvo y el polen. El **humo** es una suspensión en el aire de pequeñas partículas sólidas que resultan de la combustión incompleta de un combustible además de los gases generados en la propia combustión. Se dice que la combustión es completa cuando los subproductos resultantes de esa combustión son agua, dióxido de carbono y compuestos de diversos elementos. Los tamaños de estas partículas oscilan entre las 0.005 y las 0.01 milimicras. El contacto del humo con las mucosas del cuerpo humano provoca su irritación. Si entra en contacto con los ojos puede producir lagrimeo dificultando la visión.

El humo también evita el paso de la luz dificultando el trabajo de los equipos de extinción y la extracción de los posibles heridos en el incendio. Si se dan las condiciones adecuadas el humo puede ser muy inflamable y provocar una deflagración. El humo es uno de los factores más peligrosos de un incendio. En incendios de Interfaz, los materiales que pueden llegar a arder poseen propiedades muy diversas, en las zonas limítrofes de zonas urbanizadas o industriales se encuentran materiales no vegetales, que en caso de arder pueden emitir gases altamente tóxicos al inhalarse. En igualdad de condiciones algunos materiales emiten más humo que otros, por ejemplo, los líquidos inflamables producen un humo denso y negro. Aunque cada tipo de material emite un humo de un color diferente resulta muy complicado saber qué es lo que se está quemando tan solo con ver el humo, aunque en ocasiones sirve de orientación. Es posible identificar el material que está ardiendo según el color del humo que desprenden, algunos de ellos son:

- **Humo blanco:** Se produce por la combustión de materiales vegetales, pienso...
- **Humo amarillo:** Provocado por sustancias químicas con contenido en azufre, ácido clorhídrico y nítrico.
- **Humo gris:** Es emitido por materiales compuestos por celulosa o fibras artificiales.
- **Humo negro claro:** Resultado de la combustión del caucho.
- **Humo negro oscuro:** Producido por quema de plásticos, petróleo, materiales acrílicos.

Otra clasificación que se puede hacer del humo es cuando arde en presencia de abundante oxígeno o con falta de él. El humo blanco normalmente se produce en incendios con alto contenido de oxígeno mientras que el humo negro en fuegos que arden con falta de oxígeno.



Imagen 39. Incendio originado por una retro excavadora con presencia de humo negro.
Fuente: Grillo, F. 2006.



Imagen 40. Incendio forestal con humo blanco y humo gris (vegetales y alto contenido en celulosa). Incendio forestal de Carcaixent, Valencia. Junio de 2016.
Fuente: Medi XXI GSA.

4.4. EMERGENCIAS DOMINÓ

Según el G.U.I.A.R. (Grupo Universitario de Investigación Analítica de Riesgos) el Efecto Dominó, (de acuerdo con la Adenda 6, Resolución de 30 de enero de 1991, Directriz Básica para el Riesgo Químico) es *"un conjunto correlativo de sucesos en los que las consecuencias de un accidente previo se ven incrementadas por éstos, tanto espacial como temporalmente, generando un accidente grave"*. En una adaptación del concepto industrial al ámbito de los incendios forestales en la Interfaz Urbano-Forestal se podría definir como: *"un conjunto correlativo de situaciones y sucesos en los que las consecuencias de un incendio forestal se ven incrementadas por éstos, tanto espacial como temporalmente, generando una situación de emergencia más grave que la esperable por la emergencia inicial"*.



Imagen 41. Algunas emergencias en dominó son difícilmente previsibles. Atrapamiento múltiple de civiles y vehículos en vía de comunicación por efecto de un incendio. Al bloquearse las vías de acceso por el colapso de tráfico los medios tienen más dificultades para acceder. (Emergencias asociadas: fuegos en vehículos, emergencias sanitarias...). Incendio de Portbou (La Jonquera) Girona, 22/07/2012. Fuente: www.youtube.es

Un emergencia dominó en el ámbito de la Interfaz Urbano-Forestal implica la existencia de un incidente "primario" (el incendio forestal) que amenaza o afecta a una zona poblada (este incendio puede no ser una emergencia grave), pero puede inducir o provocar una o varias emergencias igual o más graves (ejemplo: Un accidente de tráfico que requiere excarcelación cortando una vía de evacuación y con vehículos atrapados en zona de riesgo, un depósito de GLP en zona de afección del incendio que puede estallar...). Esta emergencia dentro de la emergencia o incidentes secundarios pueden generar situaciones más graves y pueden extender los daños de la emergencia inicial. La extensión y gravedad de los daños potenciales de las emergencias dominó es tanto espacial (áreas no afectadas por la emergencia inicial, ahora resultan afectadas), como temporal (las nuevas emergencias o emergencias derivadas

afectan a la misma zona, pero con un cierto retardo temporal). Es importante identificar con antelación la presencia de elementos que puedan provocar emergencias en dominó considerando que algunos elementos son intangibles (ataques de pánico en la población, accidentes de tráfico...) y se pueden producir en cualquier momento y ubicación del área.



Imagen 42. Incendio de Benicolet (Valencia) 09/04/2011. Afección a perímetro de zona industrial. Presencia de obstáculos que dificultan la navegación aérea, así como otros elementos peligrosos (emergencia dominó potencial). Fuente: Dalmau Rovira, F.; Medi XXI GSA.



Imagen 43. Esquema descriptivo de la situación de atrapamiento por incendio forestal en San Nicola, Puglia, Italia. Julio de 2007. Un fuego amenaza un camping cuya única vía de evacuación queda comprometida. Los campistas se meten en el mar y tratan de autoevacuarse a una cala próxima cuando se produce un foco secundario en su ruta de escape. Fuente: elaboración propia a partir de informes del suceso.

4.5. ESCENARIOS DE INCENDIO

Como queda reflejado a lo largo del presente manual las actuaciones en Interfaz Urbano-Forestal son tan diversas como núcleos de población existen. La variabilidad del territorio y de los escenarios potenciales de incendio es muy amplia si bien cabe la posibilidad de evaluar 4 escenarios de fuego forestal tipo con implicaciones para núcleos de población. Si bien las operaciones se deberán adaptar a la realidad de cada núcleo se consideran 4 situaciones generales respecto a la ubicación del fuego respecto de la zona de Interfaz:

1. Frente consolidado que impacta o puede impactar contra Interfaz Urbano-Forestal.
2. Incendio exprés que impacta o puede impactar contra Interfaz Urbano-Forestal.
3. Incendio interno en el área de Interfaz Urbano-Forestal.
4. Incendio emitido desde el área de Interfaz a zona forestal.



Imagen 44. Frente del incendio forestal de Carcaixent en junio de 2016 (consolidado) avanzando hacia zona de Interfaz Urbano Forestal. Fuente: Medi XXI GSA.

Para cada una de estas situaciones las estrategias y tácticas, así como los objetivos serán diferentes y deberán adaptarse en función de una de las variables que más va a condicionar las operaciones. El tiempo del que se dispone. Todo ello sin olvidar la necesaria consideración referente a meteorología, comportamiento del fuego, modelo de combustible u orografía, que en todo caso van a quedar en un segundo término si no se dispone de tiempo para diseñar y ejecutar actuaciones. Tras la evaluación inicial del tiempo disponible se deberán analizar otras variables como los recursos disponibles, las isócronas de llegada de nuevos medios o los trabajos a desarrollar. En todo caso, en Interfaz Urbano-Forestal, como se expone a lo largo de todo el manual, hay gran cantidad de variables a considerar que no aparecen en incendios estrictamente forestales.

4.5.1. Frente consolidado que impacta en IUF

Uno de los escenarios posibles en cuanto a la Interfaz Urbano-Forestal es aquel en el que un incendio con un frente consolidado impacta o amenaza con impactar contra el perímetro de un área poblada. En este tipo de escenarios, especialmente en Grandes Incendios Forestales, los tiempos de respuesta suelen ser mayores y permite planificar las operaciones con mayor antelación. Para este tipo de situaciones conviene evacuar la urbanización con la finalidad de tener que preocuparse exclusivamente del personal interviniente.

De este modo se elimina una variable que aporta complejidad (presencia de personal civil). En este tipo de escenarios suele haber tiempo suficiente si bien depende de factores como la simultaneidad. Si se dispone de conviene preparar la zona de impacto considerando todos aquellos elementos que puedan complicar las operaciones en el momento de la llegada del fuego.

La secuencia de llegada normal implica humo, pavesas y frente de llama. En algunos de los grandes episodios de incendios forestales con condiciones extremas de los últimos años se han producido casos en los que pese a la previsión de impacto no ha resultado posible defender adecuadamente todos los núcleos afectados debido a la concurrencia de varios incendios de las mismas características al mismo tiempo (5ª y 6ª generación).

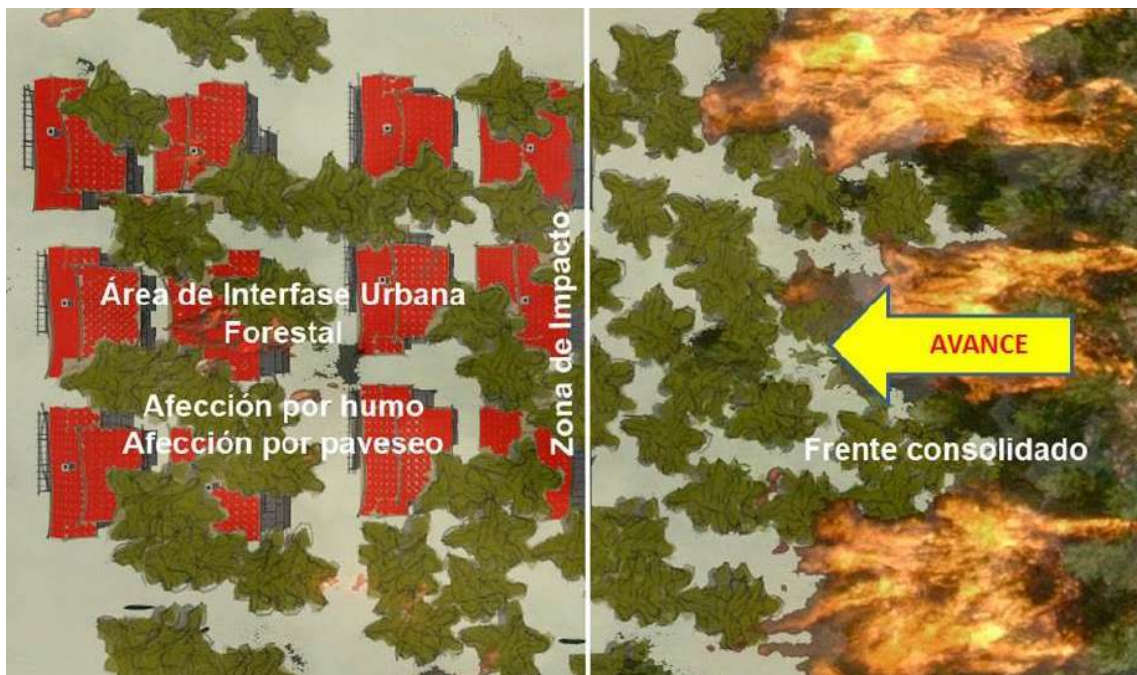


Imagen 45. Esquema de impacto de frente consolidado contra perímetro de Interfaz Urbano-Forestal. Hay que prestar atención a retaguardia por salto de pavesas y posibles igniciones secundarias en el interior del núcleo que se pretende defender. Fuente: Medi XXI GSA.

4.5.2. Incendio exprés (se inicia, consolida e impacta en menos de una hora)

Uno de los escenarios más complejos en la Interfaz Urbano-Forestal es el de los denominados “Incendios exprés”. Este tipo de incidente se basa en incendios forestales que en menos de una hora ($T < 1h$) se inician, consolidan un frente con mayor o menor intensidad e impactan contra la Interfaz Urbano-Forestal. Debido a este desarrollo tan rápido las unidades intervinientes apenas disponen de tiempo para desplegarse, gestionar a la población que vive en la zona, identificar localizaciones seguras y peligros potenciales, ... por lo que las operaciones se complican notablemente.

Para este tipo de situaciones en muchos casos no va a ser posible evacuar la urbanización con lo cual además de la gestión del personal interviniente habrá que gestionar la presencia de personal civil con su correspondiente aporte de complejidad. Es importante desalojar, con los medios disponibles, las zonas de impacto directo y aquellas con una mayor afección por humo y pavesas. Es importante remarcar que la población civil que habita en este tipo de zonas, ante un incendio exprés, no dispone de equipos de protección por lo que está expuesta. Además, habrá que gestionar situaciones de nerviosismo colectivo.

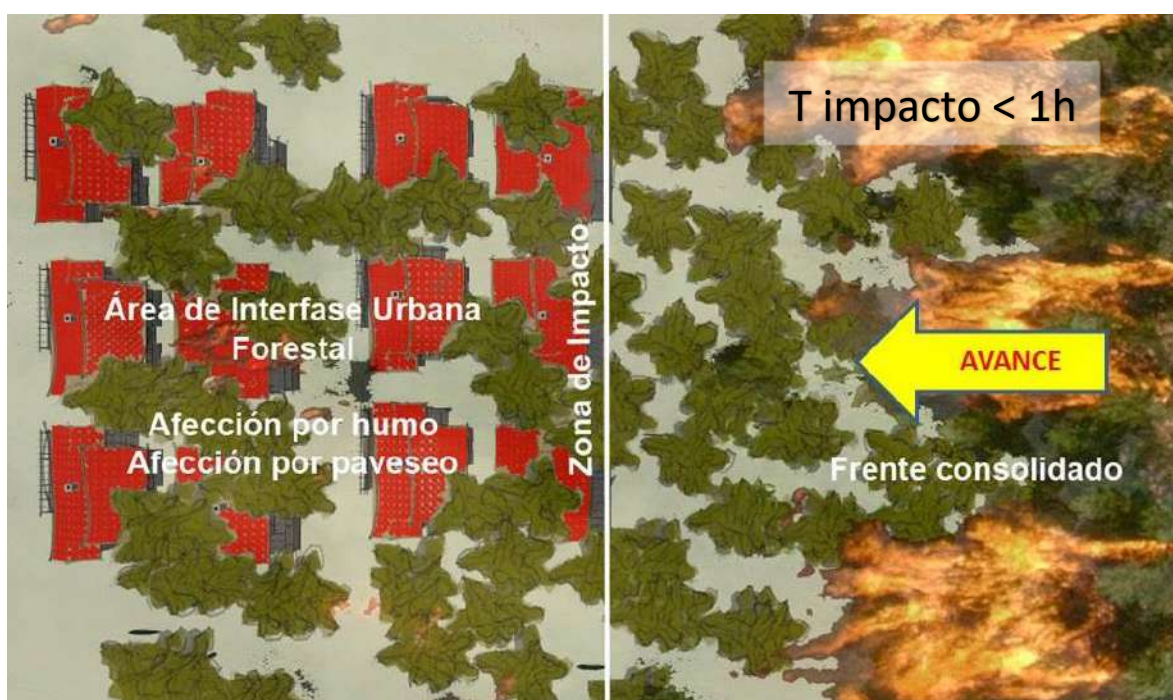


Imagen 46. Esquema de impacto de incendio exprés. El escenario es mismo que en el Impacto de frente consolidado contra perímetro de IUF pero $T < 1h$. (Fuente: Medi XXI GSA).

Para este tipo de escenario de incendio, conceptos como los ya descritos de empatía y asertividad pueden resultar muy útiles. El hecho de liderar la situación resultará fundamental. Se desarrolla esta necesidad de gestión del personal civil en el módulo correspondiente a operaciones.

Hay que tener en cuenta que este tipo de escenarios puede requerir operaciones muy al límite del operativo. Son escenarios típicos con un elevado nivel de estrés en los que exclusivamente cabe la opción de defender el núcleo (si es defendible). Si no lo es, se debe valorar una evacuación de emergencia (si es posible hacerlo con seguridad), y si no lo es, evaluar un confinamiento de urgencia del personal civil y el desarrollo de maniobras de autoprotección. Ambas opciones debido a la proximidad del fuego y el escaso margen temporal van a implicar riesgos por lo que en este tipo de situaciones resulta especialmente importante disponer de planes preestablecidos de actuación que hayan identificado vías seguras de evacuación o espacios adecuados para el confinamiento.



Imagen 47. Incendio forestal exprés impactando contra una zona de Interfaz Urbano Forestal.
Fuente: UT GRAF Bombers de la Generalitat de Catalunya

4.5.3. Incendio en el interior del núcleo de Interfaz

Este tipo de escenario implica que el fuego se inicia en el propio núcleo de Interfaz Urbano-Forestal. Esto puede generar problemas de afección a viviendas desde el momento inicial de la emergencia lo que obliga a los primeros medios en llegar a emplearse a fondo. En este caso se debe tener en cuenta que las competencias del operativo forestal se limitan a los incendios forestales dado que no se dispone por lo general del equipamiento adecuado para incendios urbanos (Equipos de Respiración Autónoma, EPI's adecuados...). Por ello, dependiendo de si la Unidad que llega es la primera o no, se deben plantear operaciones (como se verá en el módulo de operaciones) adecuadas al equipamiento y la formación.

Este escenario de incendio generará problemas desde el momento de su inicio pudiendo propagarse a las zonas forestales colindantes al núcleo. En función de la tipología de IUJ en la que se desarrolle desarrollará una intensidad u otra. Las infraestructuras del propio núcleo pueden servir como líneas de control en algunos casos. Además de proteger la zona afectada directamente por el incendio resulta conveniente destinar unidades a evitar el piroescape que podría acabar afectando a otros núcleos si se destinan todos los medios al foco interior.



Imagen 48. Imagen 35. Incendio interno en Caraquiz (Madrid) 02/07/2012.
Fuente: Manual de Operaciones IUJ GEACAM

4.5.4. Incendio emitido desde el núcleo de Interfaz hacia zona forestal.

Los incendios generados desde el interior del núcleo habitado en una zona de Interfaz Urbano-Forestal pueden derivar en una emisión del fuego hacia el monte. Por ello el planteamiento de operaciones en un primer momento se centrará en la defensa de personas y viviendas si bien debe tener en cuenta también esta posibilidad para destinar medios tan pronto como sea posible. Si no se aborta paralelamente el escape puede acabar generando un fuego forestal con magnitud suficiente como para acabar afectando grandes áreas o incluso otros núcleos de población cercanos.



Imagen 49. Fuego iniciado en zona de Interfaz que se propaga a terreno forestal.
Fuente: Dalmau Rovira F. Gran Canaria, 2013

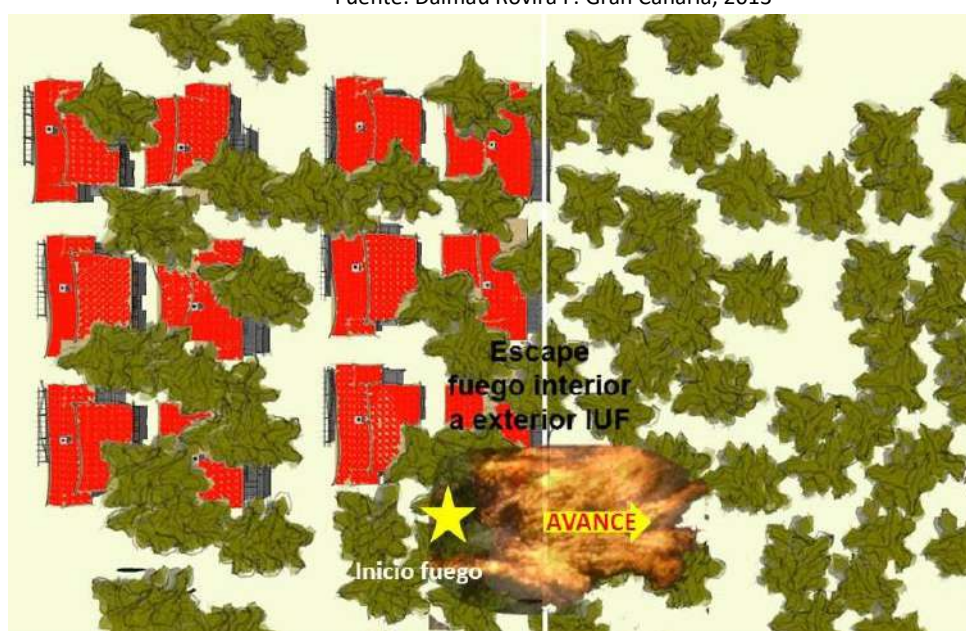


Imagen 50. Escape de fuego iniciado en el interior de zona de Interfaz Urbano-Forestal a terreno Forestal.
Fuente: Medi XXI GSA

MÓDULO II. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES



5. FACTORES AFECTANDO A LA EVOLUCIÓN DE INCENDIO

Son los factores que afectan el modo en el que el frente de llama cambia de dirección, intensidad, carácter y tasa de crecimiento, la evolución de la columna convectiva y de humo, la generación y proyección de pavesas y la posibilidad de que estos provoquen la aparición de efectos dominó. Se enfoca la atención en los siguientes componentes de fuego:

- Frente de llama
- Columna convectiva
- Paveseo
- Humo

Tres grupos de factores son comunes a la evolución de incendios forestales habituales:

- Los combustibles
- La topografía
- Los factores meteorológicos

Algunas diferencias fundamentales de los escenarios de Interfaz Urbano Forestal son:

- Aparecen otros combustibles “exóticos” (no habituales en el entorno forestal) que pueden condicionar la evolución de incendio y la composición del humo.
- Hay en general más zonas incombustibles o de baja combustibilidad que en el entorno forestal (viales, instalaciones, explanadas etc.) intercalándose con el combustible.
- Existe la posibilidad de que el incendio desencadene otras emergencias en efecto dominó.
- Se hace necesario ampliar el concepto de “modelo de combustible” a estas nuevas realidades, los modelos de combustible no son de aplicación directa.



Imagen 51. Emergencias paralelas a la extinción de incendios como son la extinción de una edificación o el vuelco de un vehículo del propio operativo.
Fuente: F. Grillo, 2014 (izqda.) y Consorcio de Emergencias de Gran Canaria, 2014 (dcha.)

5.1. COMBUSTIBLES (FORESTALES, NO FORESTALES, ACUMULACIONES, ETC.)

En la Interfaz es necesario extender el concepto de “combustible forestal” al término general “combustible”, ya que aparecen otros materiales que también participan en el incendio. Es recomendable identificar todos los combustibles potenciales en las zonas de Interfaz (por ejemplo, un bote de pintura, una colchoneta o una pila de leña pasan a ser combustibles potenciales) y evaluar cómo estos pueden afectar a la evolución del incendio (intensidad, velocidad, emisión de pavesas, emisión de humos etc.) y a la gestión de la emergencia (efectos dominó).

5.1.1. Material vegetal

COMBUSTIBLES FORESTALES

Son las estructuras de material vegetal (pasto, matorral, arbolado y restos) que conocemos en el ámbito forestal. El comportamiento del fuego es predecible de acuerdo a su asimilación a modelos de combustible forestal (con sus limitaciones). Al igual que en el ámbito forestal, interesa conocer la carga disponible para quemar, la estructura (distribución de elementos finos, medios, gruesos, vivos etc.) y la continuidad. A diferencia del ámbito forestal, en la Interfaz los combustibles forestales se intercalan con zonas incombustibles y con otras estructuras combustibles (jardines, setos, combustibles no vegetales etc.), creando patrones. Al igual que en zonas forestales el estrato arbóreo y arbustivo tienen un papel importante en la estabilización de taludes en pendientes pronunciadas. Es importante

identificar los corredores de combustible forestal dentro de la urbanización por los que pueda evolucionar un frente consolidado. Aplicamos los mismos criterios que en zonas forestales, respecto al potencial que puedan desarrollar (iniciación, consolidación, salto a copas etc.).

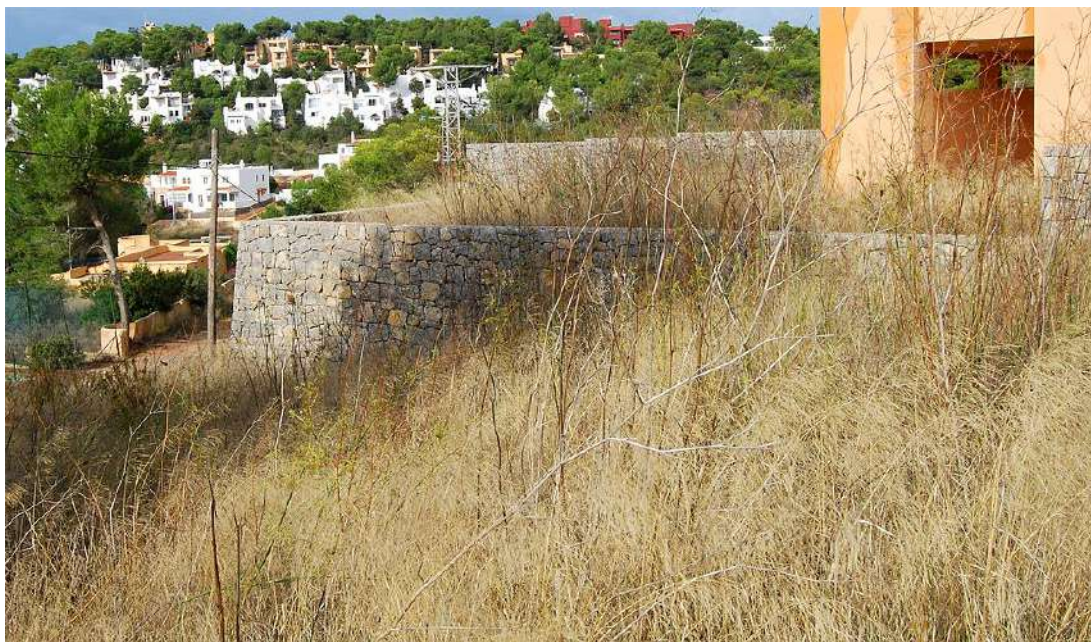


Imagen 52. Ejemplo de la variedad de combustibles en las áreas de Interfaz Urbano-Forestal. Vegetación forestal con zonas ajardinadas y vegetación en el interior de la urbanización (Fuente: Caballero, D.).



Imagen 53. Las calles o viales (estrechamientos) del propio núcleo pueden constituir corredores de fuego en los que además puede producirse una aceleración (similar a un efecto chimenea a pequeña escala) por el estrechamiento de la sección que supone aumento de velocidad ($S \times V = S' \times V'$).

Fuente: Medi XXI GSA.

Es necesario identificar las parcelas y rodales aislados con vegetación forestal dentro de las urbanizaciones, así como su tamaño para evaluar si es posible el desarrollo de un frente consolidado. Indicador: parcelas y corredores mayores de ¼ ha. Observar que cada corredor o parcela aislada puede crear una situación fuego de Interfaz a lo largo de sus bordes. Es especialmente importante evaluar la cantidad y disposición (continuidad) de elementos finos muertos (pasto seco) en corredores y parcelas que puedan recibir paveseo y desarrollar focos secundarios dentro de la urbanización.



Imagen 54. Combustibles forestales modelo de pastos constituyendo corredores en áreas de Interfaz Urbano-Forestal. (Fuente: Caballero, D.).

ELEMENTOS DE JARDINERÍA

Introducen material vegetal “exótico” al entorno forestal natural, en algunos casos es el único material vegetal que introduce y conduce el fuego (urbanizaciones que se revegetan por dentro en entornos eminentemente agrícolas o agro-forestales). Los objetivos son la sombra y la estética.

SETOS

Se identifican y evalúan por separado dada su importancia en los incendios en Interfaz. Son estructuras geométricas, por tanto, la propagación del fuego está limitada a su geometría (no es una propagación abierta, está confinada). Se disponen habitualmente en la linde de las parcelas: si estas son pequeñas son una fuente cercana de fuego y pavesas alrededor de la vivienda en todo su perímetro (referencia: distancia menor a dos veces la longitud potencial de llama, es decir aproximadamente dos veces la altura del seto).



Imagen 55. Jardín abierto con diferente relación espacial entre sus elementos. Discontinuidad.
(Fuente: Caballero, D.)

Habitualmente forman redes con alta continuidad dentro de la urbanización, dado que un mismo seto separa dos parcelas. Un incendio puede pasar de un lado a otro de una urbanización solo a través de los setos. Dado que se podan con formas geométricas (horizontales en la parte superior), son más proclives a recibir y mantener paveso e iniciar una ignición. Los setos se seleccionan por los usuarios por sus bajas necesidades de mantenimiento (agua), rapidez de crecimiento (capacidad de aislamiento), adecuación a la poda intensa y coste. Una poda intensa y permanente hace que se cierre y no deje pasar luz dentro, se crea una acumulación importante de necromasa fina (hasta 70 ton/ha en una masa equivalente). Este hecho hace que el fuego sea intenso y dé importantes longitudes de llama, si bien la propagación es más lenta en los setos más densos.



Imagen 56. Setos de *Cupressus arizonica* (Cipreses) con necromasa, posibilidad de alta intensidad de fuego. (Fuente: Caballero, D.)

Hay un ranking de inflamabilidad (tiempo en dar llama) y combustibilidad (intensidad lineal o longitud de llama) de especies de setos. La arizónica (*Cupressus arizonica*) es un ejemplo de seto muy inflamable y combustible: inflamable por destilar elementos volátiles en verano y soportar baja humedad de la parte viva, combustible por acumular gran cantidad de material fino muerto dentro. Se recomienda sustituir progresivamente el seto de arizónica y otras especies similares por especies menos inflamables/combustibles. La combustibilidad (carga de combustible disponible para quemar) de la arizónica se puede rebajar parcialmente mediante un tratamiento con chorro de agua a presión. No obstante, esto “abre” los setos y deja pasar más aire, disminuyendo su densidad aparente y dando fuegos más rápidos.



Imagen 57. Transmisión de fuego a través de seto de ciprés al interior de núcleo de población. Valencia. Incendio de Cortes de Pallás en Carlet. (Fuente: Dalmau-Rovira, F., 2012)

ACUMULACIÓN DE RESTOS VEGETALES

Son el resultado de tratamientos de los jardines y áreas comunes. Típicamente son podas de ramas y ramillas en otoño e invierno, y podas de praderas y setos en primavera y verano. Generalmente constituidos por elementos finos (1HR) y medios (10HR), raramente gruesos, proporcionan facilidad de ignición y de consolidación. Los elementos verdes (recién cortados) aunque tienen más agua no están ligados al suelo, desecan más rápidamente. Dado que se depositan generalmente en barrancas, lindes de la urbanización, parcelas sin construir o abandonadas y con efecto acumulativo de varios meses o años, son puntos en los que la intensidad del fuego aumenta, salta a copas, a setos, viviendas etc. También son fuente de pavesas por tratarse de elementos finos y medios que están sueltos.



Imagen 58. Acumulación de restos vegetales finos y medios, punto potencialmente peligroso afección / formación de pavesas. Alta carga combustible. (Fuente: Caballero, D.).

APILAMIENTO DE LEÑAS

La acumulación de material vegetal grueso suele ser muy frecuente en los escenarios de Interfaz. Este material puede entrar en ignición por la presencia persistente de una fuente de calor (llama, pavesas de gran tamaño) y condiciones favorables de viento y humedad (por debajo del 5%). Las pilas de leña son fuentes puntuales y localizadas de calor. Una vez en ignición pueden dar altas intensidades y longitudes de llama y permanecer durante horas e incluso días (combustión latente). Pueden ser fuentes de reavivado. Las pilas de leña afectan a la vivienda contra las que están situadas y también provocan la ignición de otros combustibles que tienen al lado o encima (setos, plantas ornamentales, otros materiales y objetos inflamables).



Imagen 59. Acumulación leñas acordonadas. (Fuente: Caballero, D.)



Imagen 60. Incendio Cortes de Pallás en el municipio de Carlet. Verano 2012. Unos vecinos mojan el entorno de sus casas junto a un montón de leña. Urbanización "evacuada". (Fuente: Dalmau-Rovira, F.)

5.1.2. Material no vegetal

Se consideran otros materiales que también participan en la combustión y que afectan al comportamiento del fuego, presentes en las zonas de Interfaz pero que no son de origen vegetal. Paralelamente pueden causar además efectos dominó, en particular emisión de gases tóxicos.

a) PLÁSTICOS

Elementos muy presentes en zonas de Interfaz. Hay centenares de tipos, pero la mayoría son susceptibles de sufrir un proceso de combustión. Su comportamiento puede actuar como una antorcha de goteo al derretirse en cuanto a la propagación. Tres tipos según su reacción al calentamiento:

- **Termoplásticos**, se reblandecen y licúan antes de descomponerse: se deforman y “huyen” de la zona de combustión
- **Termoestables**, se mantiene el estado sólido, expuesto a la zona de combustión, efecto “vela”
- **Elastómeros**, tienen un comportamiento mixto

La degradación térmica viene acompañada de emisión de volátiles combustibles, que es la mayor aportación a la llama en la combustión con oxígeno. El proceso se realimenta y es sostenido. La degradación es siempre más rápida en la presencia de oxígeno. La ignición puede ocurrir con llama (flash) o en proceso de autoignición (*self-ignition*) a temperaturas diferentes.

Los plásticos pueden ser un origen o aumento de la peligrosidad de una situación de incendio:

- Inflamabilidad y velocidad de combustión alta
- Humo denso y negruzco
- Gases letales (CO) o altamente tóxicos e irritantes (cianuro de hidrógeno, ácido clorhídrico, fosgeno, etc.)
- Gotas llameantes (termoplásticos)

Dado su carácter polimérico, los plásticos son también emisores de CO₂ en gran proporción. Los plásticos emiten en general más energía que la madera en la combustión:

Tabla 3. Energía generada de la combustión de diferentes tipos de plástico. (Fuente: Caballero, D.)

TIPO	D H KJ/KG
HDPE	465.000
PS	42.000
ABS	36.000
PVC	20.000
Poliéster termoestable	18.000
Caucho natural	45.000
Celulosa	17.500

Existen estrategias de fabricación que mejoran su comportamiento frente al fuego, con aditivos y retardantes a la llama (inhibir o reducir la tasa de liberación de calor). Algunos de estos aditivos pueden emitir gases tóxicos.

Tabla 4. Clasificación de los plásticos según combustionan. (Fuente: Caballero, D.)

CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS SEGÚN SU COMBUSTIBILIDAD	
Prácticamente incombustibles	Polifluocarbono (teflón)
Difícilmente combustibles	Siliconas, Resinas Fenólicas, Aminoplásticos
Medianamente combustibles	Policarbonatos, PVC Rígido, etc.
Fácilmente combustibles	Polietileno, Polipropileno, Plásticos de Celulosa, Resma
De muy fácil Combustión	Nitrocelulosa (eventualmente explota)

Muchos elementos en el ámbito de la Interfaz son de plástico, tanto elementos constructivos (separaciones, decoración, instalaciones eléctricas etc.) o anejos de la vivienda como elementos domésticos, utillaje y mobiliario de exteriores, así como conducciones de agua y gas, aislantes, coberturas etc.

El comportamiento frente al fuego es muy variable, depende mucho de las condiciones ambientales, geometría, disponibilidad de oxígeno, composición, estructura (espumas) etc.

Conviene revisar, estudiar y ensayar protocolos de operación en presencia de plásticos y fuego en otros dominios (fuegos estructurales, industriales, vehículos etc.)

b) GOMAS Y CAUCHOS

Las gomas se encuentran frecuentemente en los escenarios de Interfaz, como neumáticos de los automóviles, tapas de depósitos, juntas, protección de cableado, conducciones de agua, conducciones de gas. Las gomas son polímeros que se degradan con el calor y la luz solar. Hay cauchos naturales y sintéticos. El caucho natural se quema con facilidad (polímero de hidrocarburo), emitiendo el doble de energía que la celulosa. Hay un proceso de ablandamiento y degradación, emitiendo gases inflamables. La goma de neopreno tiene cloro que lo hace resistente al fuego, pero en contacto con la llama se derrite y se quema. La combustión no es auto-sostenida, necesita la presencia de la llama (al menos 400°C). La combustión de goma de neopreno libera gases tóxicos como el cloruro de hidrógeno.

Los neumáticos de un vehículo son los puntos más probables por donde puede empezar su combustión. El incendio de acumulaciones importantes de neumáticos usados puede provocar gran producción de humo denso con CO, SO₂, butadieno y estireno, además de presentar combustión latente durante semanas o meses, dada su baja conductividad térmica (gran inercia), que los hace difíciles de enfriar. Pueden dar reavivados con facilidad.

Imagen 61. Acumulación de gomas y cauchos, posible concentración elevada de humos.
(Fuente: Caballero, D.).



c) TELA ASFÁLTICA Y PAPEL DE ALQUITRÁN

La tela asfáltica y el papel de alquitrán se utilizan habitualmente en cubiertas planas, terrazas, juntas etc. para su impermeabilización. La tela asfáltica Puede estar expuesta al aire o situarse bajo las tejas o losetas de los tejados y terrazas. En el caso de exponerse al aire se cubre con una capa mineral que reduce su degradación por rayos UV y su exposición al fuego. En la actualidad las telas asfálticas están diseñadas para ser productos no inflamables y servir de protección frente a incendios. No obstante, se pueden todavía encontrar edificaciones con papel de alquitrán y tela asfáltica inflamables. El asfalto es combustible, expuesto a temperaturas superiores a 230°C (contacto directo de llama, contacto con pavesas).



Imagen 62. Se pueden encontrar todavía en muchas construcciones cubiertas que son susceptibles de arder. Grecia 2004 (Fuente: Caballero, D.)

d) TELAS

Las telas están presentes en los escenarios de Interfaz en los objetos y mobiliario del jardín, parasoles, colchonetas, ropa etc. y en el interior de la vivienda, en particular cortinas, alfombras, revestimientos de mobiliario etc. Hay una importante diferencia del comportamiento de las telas frente al fuego entre las sintéticas y las de fibra natural (algodón, lana, lino). Las primeras presentan una mayor inflamabilidad y velocidad de combustión.

Imagen 63. Presencia de mobiliario de jardín con combinación de combustibles (telas y plásticos que pueden provocar afecciones a la estructura). (Fuente: Caballero, D.)



Muchas de las consideraciones realizadas para los plásticos son de aplicación para las telas sintéticas, en cuanto a degradación, ignición y sostenibilidad de la combustión. En la mayoría de los casos es necesario el contacto de la llama o pavesa para iniciar la combustión de las telas sintéticas.

PINTURAS Y DISOLVENTES

Las pinturas y disolventes liberan gases volátiles inflamables que en presencia de llama o pavesas pueden provocar deflagraciones o explosiones. Para este caso las consideraciones son similares a las presentadas en el caso de hidrocarburos líquidos combustibles.

HIDROCARBUROS COMBUSTIBLES, GASOLINAS EN RECIPIENTES

Los hidrocarburos líquidos utilizados como combustible para motores de explosión son altamente inflamables. En la Interfaz pueden encontrarse recipientes, bidones y tanques con estas sustancias. Los recipientes y tanques cerrados de gasolina y otros hidrocarburos líquidos rara vez explotan. Si la presión en el recipiente es alta y se produce una falla mecánica del mismo (por ejemplo, por el efecto del contacto de la llama que provoca dilataciones diferenciales) entonces puede sobrevenir la explosión. Hay que recordar que es la mezcla gaseosa de los vapores con el aire la que produce la deflagración o explosión en la presencia de llamas o chispas. Las gasolinas que por alguna razón se liberan en el escenario

de la Interfaz (la propia explosión, accidente etc.) están muy expuestas a la ignición y contribución a la propagación por la presencia de pavesas y llamas.



Imagen 64. Presencia de vehículos a motor o equipos que requieren de hidrocarburos en áreas de IUf.
(Fuente: Caballero, D.)

5.2. TOPOGRAFÍA

En un escenario de incendio en Interfaz se harán las mismas consideraciones sobre los elementos del relieve que en el caso de incendios forestales habituales. Es necesario identificar los elementos de la topografía dentro de la urbanización que pueden condicionar el desarrollo del fuego y sus componentes. En particular se prestará atención a las barrancas y líneas de agua que puedan canalizar el humo, las pavesas, y conducir así mismo la corriente de aire convectivo y el frente de llama hacia la urbanización y dentro de ella. Además, se tendrá en cuenta que en las barrancas se suelen acumular restos de vegetación. El alto desnivel en las laderas en la zona de la urbanización favorecerá la propagación del fuego en el estrato de las copas, dificultará el acceso terrestre y conducirá el humo.



Imagen 65. Ejemplo de barranca canalizando humo, convección y frente de llama hacia las viviendas, incendio de Roca Llisa, Ibiza (Fuente: Caballero, D.)



Imagen 66. Relieve y pendiente dentro de la urbanización
comportamiento agresivo del fuego forestal contra el núcleo
(Fuente: Caballero, D.)

Las situaciones de collado ofrecerán canalización y aceleración de los vientos que tendrán su efecto en el comportamiento local del fuego. Es importante identificar las crestas y cambios de vertiente dentro de la urbanización con el fin de estimar el posible comportamiento del aire a sotavento (contravientos, rotores, ondas de inestabilidad etc.). Los fondos y nudos de barrancos son lugares naturales de acumulación de humo.

5.3. ELEMENTOS METEOROLÓGICOS (HUMEDAD, TEMPERATURA, VIENTO, ETC.)

En un incendio de Interfaz se harán las mismas observaciones y análisis sobre los factores meteorológicos que afectan a un incendio forestal convencional. No obstante, se prestará atención a los factores y su evolución que puedan desembocar en:

- Situaciones de atrapamiento o reducción de las posibilidades de evacuación segura.
- Aumento de la velocidad, intensidad, carácter del frente de llama (sale de capacidad de extinción).
- Aumento de la probabilidad de situaciones de emergencia por efecto dominó.
- Reducción de la capacidad de la urbanización para “sujetar el fuego” (fuegos de copas, paveseo, propagación por setos etc.).
- Aumento de la presencia de humo más denso y generalizado.



Imagen 67. Los fenómenos de inversión térmica pueden provocar aumento de la presencia de humo más denso y generalizado. Gran Canaria. Fuente: Medi XXI GSA, 2013.

En situaciones de fuegos de Interfaz es especialmente crítico monitorizar y predecir las variaciones del viento y su efecto sobre el frente de llama y el humo impactando en las zonas habitadas y vías utilizadas en la evacuación. Se prestará especial atención a las situaciones meteorológicas y lugares que conduzcan también a la acumulación de humo, especialmente en fondos de valle y barrancos en situación de inversión térmica.

En la evaluación de las condiciones meteorológicas se prestará también atención al estado y evolución de la humedad del combustible fino muerto, que dictará el comportamiento de los pastos secos y las acumulaciones de combustible, así como el estado de la humedad del combustible vivo más relevante en la zona de la urbanización (por ejemplo, los setos de arizónica, que por debajo del 60-70% tienen comportamiento “explosivo”) para adecuar la respuesta y las estrategias de defensa.

No obstante, es relevante reseñar que la cantidad de humedad de los setos y de las plantas de jardín estará condicionada no solo por las condiciones meteorológicas sino también por el régimen de riego que den sus propietarios y de las especies seleccionadas. Esto puede provocar que una parcela tenga más humedad en la parte viva que el combustible forestal circundante, situaciones que se deben identificar como oportunidades para el control y defensa.

Es recomendable que cada urbanización cuente con una EMA (Estación Meteorológica Automática) y sensores de humedad 10HR o al menos conozca los datos meteorológicos de la estación más cercana.

6. FACTORES QUE AFECTAN A LA VULNERABILIDAD Y DAÑO ESPERADO, EXPOSICIÓN ETC. CAPITALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Se entiende la vulnerabilidad como el daño esperado sobre un elemento (susceptibilidad) cuando éste es expuesto a una fuente de peligro. En el entorno de incendios forestales en la Interfaz, las fuentes de peligro consideradas son:

- Contacto de la llama
- Impacto por el calor radiativo/convectivo
- Presencia de humos
- Pavesas
- Peligros derivados de efecto dominó (por ejemplo, explosiones, gases tóxicos, etc.)

Los elementos vulnerables considerados son:

- Personas, incluyendo miembros del operativo
- Infraestructuras críticas y servicios
- Viviendas y otras edificaciones
- Propiedades
- Animales en propiedad
- Elementos paisajísticos
- Medio ambiente

Este apartado se refiere a la identificación de factores y procesos (causa/efecto) que tienen lugar en la afectación de dichos elementos vulnerables durante el desarrollo de un evento de incendio forestal en la Interfaz.



SUSCEPTIBILIDAD

Nivel de peligro= Situación adversa FUERTE

Exposición espacial=distancia a la fuente de peligro en la que esta tiene acción directa

Exposición temporal=solo para elementos móviles (personas, personas en vehículos)

PERSONAS (estado físico y protección)	LLA	RAD	CONV	PAV	HUM	Tº	GTOX	ELECT	EXPLO	total	puntos
Persona débil, enferma	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35	9,7
Persona normal, adulta	4	4	4	3	3	3	4	4	4	33	9,2
Combatiente forestal	4	3	3	2	3	3	4	4	4	30	8,3
Combatiente urbano	3	2	2	1	2	2	3	4	4	23	6,4
VIVIENDAS (habitabilidad) todo cerrado	LLA	RAD	CONV	PAV	HUM	Tº	GTOX			total	puntos
Vivienda residencial Tipo 1 de cubierta plana	2	2	2	2	2	2	2			14	5,0
Vivienda residencial Tipo 2 de cubierta de teja	2	2	2	2	2	2	2			14	5,0
Vivienda rural en buen estado	2	1	2	2	2	2	2			13	4,6
Vivienda rural sin mantener	3	1	2	3	3	2	3			17	6,1
Edificio de varias plantas (?)	2	2	2	1	3	2	3			15	5,4
Edificio de apartamentos	1	1	2	1	2	2	2			11	3,9
Instalación hotelera o complejo de bungalows	1	1	2	1	2	2	2			11	3,9
Edificio de gran población	1	1	2	1	1	2	1			9	3,2
Instalación agropecuaria	3	1	2	2	3	2	3			16	5,7
Instalación industrial	1	1	2	1	2	2	3			12	4,3
VIVIENDAS (destrucción) todo cerrado	LLA	RAD	CONV	PAV	HUM	Tº	GTOX				
Vivienda residencial Tipo 1 de cubierta plana	2	3	N/A	2	N/A	N/A	N/A			7	5,8
Vivienda residencial Tipo 2 de cubierta de teja	2	3	N/A	2	N/A	N/A	N/A			7	5,8
Vivienda rural en buen estado	2	2	N/A	2	N/A	N/A	N/A			6	5,0
Vivienda rural sin mantener	3	2	N/A	3	N/A	N/A	N/A			8	6,7
Edificio de varias plantas (?)	2	3	N/A	1	N/A	N/A	N/A			6	5,0
Edificio de apartamentos	1	2	N/A	1	N/A	N/A	N/A			4	3,3
Instalación hotelera o complejo de bungalows	1	2	N/A	1	N/A	N/A	N/A			4	3,3
Edificio de gran población	1	2	N/A	1	N/A	N/A	N/A			4	3,3
Instalación agropecuaria	3	2	N/A	2	N/A	N/A	N/A			7	5,8
Instalación industrial	1	2	N/A	1	N/A	N/A	N/A			4	3,3

Tabla 5. Índice de susceptibilidad de elementos presentes en las áreas de Interfaz Urbano-Forestal
(Fuente: Caballero, D.)

6.1. VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS

En los incendios de Interfaz no siempre es posible buscar y esperar oportunidades para el control del fuego, como se hace en incendios forestales. Estas situaciones nos obligan a permanecer en un punto determinado del territorio defendiendo las urbanizaciones y sus elementos, por lo que deberían ser ellos mismos una oportunidad. Esta particularidad hace que permanezcamos haciendo operaciones en lugares estando muy expuestos a los elementos de peligro de incendio.

Dado que se permanece en un punto el progreso del incendio nos obliga además a exponer más al operativo a los elementos de peligro propios del incendio, en particular al frente de llama, las corrientes de aire convectivo y el humo. Además, cuando el fuego alcanza una urbanización de cierta densidad de viviendas, pueden aparecer otras fuentes de peligro de naturaleza y consecuencias muy diferentes de lo que ocurre habitualmente en los incendios forestales, en particular la aparición de humos, gases tóxicos, explosiones, tendidos eléctricos caídos, etc.

Estas consideraciones hacen que a la hora de estimar la vulnerabilidad de las personas se incluyan también los miembros del operativo que están allí desplegados, teniendo en cuenta que, en las operaciones en la Interfaz:

- Se arriesga más
- No hay reacción adecuada ante ciertos riesgos
- No se percibe el riesgo (aunque sí el peligro), por ejemplo, el humo
- No se está adecuadamente equipado (ERA, EPI urbano...)
- Se anteponen otros valores (exposición personas, bienes...)
- Hay riesgos inesperados o súbitos

Estos puntos indican que hay potencialmente mayor exposición a los elementos de peligro que en un incendio forestal habitual. Para la estimación de la susceptibilidad de las personas se tendrá en cuenta:

- La condición física y movilidad
- El equipamiento de protección personal
- El entrenamiento y percepción del riesgo

Las funciones de susceptibilidad recogen el testimonio, experiencias y ensayos de laboratorio sobre el grado de daño esperado de cada tipo de elemento vulnerable cuando es expuesto a cada tipología de fuente de peligro. En particular se construyen tablas comparativas del grado de afección de personas al contacto de llama, radiación, convección, pavesas, humo, temperatura, gases tóxicos (particularmente monóxido de carbono), electrocuciones, explosiones, deflagraciones etc. Se recomienda hacer un análisis para cada una de estas variables y cada uno de los elementos vulnerables considerados. Dado que en las emergencias por incendio en la Interfaz se están realizando operaciones en distancias cortas, la longitud de la llama es una dimensión muy relevante, ya que estará directamente relacionada con los espacios defendibles y de seguridad que debemos observar.



Imagen 68. Vulnerabilidad de las personas. Fuente: Dalmau-Rovira, F.

6.2. INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS, OTRAS INSTALACIONES

En los incendios de Interfaz es necesario identificar y evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura crítica dentro o en los alrededores de las zonas pobladas. Esta infraestructura crítica tiene asociados tres conceptos en función de su efecto en el desarrollo de la emergencia:

- Aquellas infraestructuras e instalaciones que suponen un peligro potencial por efecto dominó cuando estas son alcanzadas por el incendio (llama, pavesas, radiación, humo etc.)
- Aquellas infraestructuras cuya afectación o destrucción supone que se pongan en riesgo servicios necesarios para la gestión eficaz de la emergencia.
- Aquellas infraestructuras e instalaciones que si son afectadas por el incendio (humo, llamas, pavesas, corrientes de aire convectivo etc.) suponen el cese temporal o alteración de servicios críticos a la comunidad o a la actividad económica.

Se han identificado 25 clases de infraestructura e instalaciones que pueden ser potencialmente afectadas por un incendio en los escenarios de Interfaz. Éstas provienen de varios planes de protección civil de las CCAA (Planes INFO) y de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales, y la Guía Técnica de Aplicación y Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales. Entre ellos cabe destacar:

- Aeropuertos, albergues, antenas de telecomunicaciones, áreas recreativas, campings, red de viales, depósitos de combustible, depuradoras, edificios industriales, instalaciones agropecuarias, estaciones de servicio, ferrocarril, gaseoductos, helipuertos, hospitales, líneas de distribución de energía eléctrica, instalaciones militares, oleoductos, subestaciones transformadoras, vertederos y viviendas.

A fecha de hoy las funciones de susceptibilidad están basadas en la experiencia en incendios pasados, y requiere de la toma de datos de campo una vez ha pasado el incendio con el fin de estimar el grado de afectación y las posibles causas del mismo.

6.3. VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS

A diferencia de EEUU, Australia y otros países que sufren destrucción de viviendas de madera por combustión sostenida de sus tejados, estructuras, fachadas y otros elementos, en los países mediterráneos las viviendas son edificaciones construidas en su mayoría con elementos y materiales incombustibles. Aun así, las viviendas de aquí se queman. La vulnerabilidad de las viviendas está directamente relacionada con las posibilidades que tiene el fuego de entrar dentro de la vivienda, ya sea por contacto de llama o por pavesas.



Imagen 69. Continuidad de las llamas del exterior al interior de la vivienda Benirrás, Ibiza 2010
Fuente: Caballero, D.

En la estimación de la vulnerabilidad de las viviendas es necesario primero tener en cuenta las posibles fuentes de peligro:

- Contacto de la llama
- Calor radiante y convectivo
- Pavesas

El contacto de la llama se puede evitar incrementando distancia entre el combustible y la vivienda, ya sea en labores previas de prevención o en acciones operativas en la emergencia. Alternativamente se consigue reduciendo la intensidad de la llama. Ambos aspectos se consiguen con áreas defendibles de baja combustibilidad alrededor de la vivienda. El contacto de la llama está muy relacionado con la ignición o destrucción de los elementos externos de las viviendas, especialmente si estos son de materiales combustibles.

Hay que tener en cuenta que un elemento externo que entra en ignición se convierte él mismo en la fuente más inmediata de calor para otros elementos, incluyendo puntos por donde puede entrar el fuego en la vivienda. Cuidar mucho el identificar continuidad de combustibles en el entorno inmediato, sobre y dentro de la vivienda, teniendo en cuenta a todo lo que puede ser combustible (continuidad: a menos de 1,5 veces la longitud de llama). El calor radiante y convectivo puede provocar desperfectos y destrucciones parciales, pero rara vez está relacionado con la destrucción total. No obstante, el movimiento convectivo comporta movimientos violentos de aire que pueden arrojar objetos y romper cristales o conducir pavesas y materiales incandescentes dentro de la vivienda. Las pavesas son una fuente de calor en contacto con la vivienda durante mucho tiempo. Afectan mucho a los elementos más horizontales que las recogen, son lugares de acumulación de pavesas y frecuentemente también de combustible (terrazas, porches, limahoyas de los tejados, cubiertas horizontales etc.)

El fuego puede entrar o irrumpir en la vivienda por los puntos débiles, aberturas, roturas, chimeneas etc. Especial atención merecen los acristalamientos, ya que cuando estos están sometidos a la radiación por parte de una fuente exterior cercana, o al contacto directo de la llama, pueden llegar a romperse. El fenómeno de rotura por radiación está relacionado en muchos casos por los siguientes factores:

- El paño de cristal está montado en marco que no permite la dilatación.
- El paño de cristal recibe más radiación en el centro que en la zona del marco, que queda apantallado, provocando un importante gradiente térmico y la aparición de tensiones mecánicas que no se liberan y que acaban dando grietas que se agrandan.
- Algunos objetos son lanzados contra los cristales debilitados por causa del viento o de las corrientes convectivas, provocando su rotura.

Imagen 70. Continuidad de las llamas del exterior al interior de la vivienda por el acristalamiento, punto débil de la vivienda (Fuente: Caballero, D.)



La presencia de persianas reduce la radiación que llega al paño de cristal, con lo que se reduce la posibilidad de rotura. Es siempre más recomendable tener las persianas bajadas, ya que además son una protección extra frente a la proyección de objetos. Las contraventanas de metal son buenas protecciones. Los cristales de doble paño con cámara de aire son más efectivos en proteger el acristalamiento por roturas causadas por el fuego. No obstante, la radiación en el primer paño puede provocar un aumento de la presión del gas hermético intermedio y contribuir a la rotura. Asimismo, el cristal temperado aguanta hasta cuatro veces más las tensiones mecánicas causadas por el fuego. Alternativamente las monturas flotantes permiten la dilatación de manera más efectiva. Estas son medidas constructivas sencillas que protegen muy eficazmente la vivienda de la entrada de elementos del fuego dentro de la vivienda.



Imagen 71. Afección a vivienda a través de una ventana y los elementos de la jardinería, Madrid, urbanización Monte Carlos, 2013. (Fuente: Consorcio SIDEINFO)

Otros puntos débiles por donde la llama o las pavesas pueden entrar son las aberturas de ventilación en fachada, tejado, aleros etc., o los tejados con escaso mantenimiento, tejas rotas, bordes de aleros sin tapar etc. Además, la configuración de la vivienda con respecto a las puertas y ventanas en el momento en el que las pavesas o las llamas llegan a la misma: puertas exteriores e interiores abiertas, ventanas abiertas, portalones de garaje abiertos, claraboyas abiertas etc. están frecuentemente asociados con la destrucción de las viviendas. Este es un aspecto prioritario previo al triaje de una vivienda, y aspectos que se deben recoger en los protocolos de protección de las mismas, ya sea previo a la evacuación como en las operaciones de defensa.



Imagen 72. Materiales combustibles acumulados junto a la vivienda. Urbanización Cerro Alarcón (Madrid), 2014. Fuente: Caballero, D.

Especialmente importante es la presencia de combustibles pegados a la propia estructura de la vivienda y cercanos a estos puntos débiles. Frecuentemente se ha observado que la llama o las pavesas se han generado en los primeros metros inmediatos a la vivienda y que después han entrado dentro de la misma, independientemente de la distancia al frente principal (Interfaz remoto). Por ello es esencial identificar y evaluar la importancia de los elementos combustibles pegados a la vivienda (especialmente las acumulaciones, objetos y materiales inflamables), los puntos débiles por donde pueda entrar el fuego y el material inflamable dentro de la vivienda. Estos aspectos están directamente relacionados con el comportamiento de las personas por lo que es esencial contar con una educación al respecto.

Un caso particular es cuando se da la ignición sostenida de la fachada y estructura, como puede ocurrir en casas de madera (ejemplos en USA). Estas son consideradas como combustible que añade al proceso de propagación de fuego y emisión de energía, así como la emisión de pavesas. Si se consideran las viviendas como refugios en caso de confinamiento o atrapamiento, es necesario exigirle además las condiciones de mínima habitabilidad que aseguren la supervivencia de las personas:

- Control del humo (techos altos mejor), y aparición de gases tóxicos
- Control de la temperatura dentro
- Control de posibles igniciones dentro
- Control de la combustión de la estructura y colapso.

7. FACTORES AFECTANDO LAS OPORTUNIDADES DE CONTROL DEL INCENDIO

Se ha mencionado que las zonas de Interfaz obligan al operativo a quedarse en un punto del territorio, sea este una oportunidad o no lo sea. Además, la legislación obliga a la defensa de las personas, infraestructuras, bienes y servicios que allí hay. No obstante, no todas las urbanizaciones se presentan como oportunidades para el control del incendio y gestión de la emergencia. Como se ha mencionado, una urbanización comporta tres importantes aspectos en cuanto a la gestión de la emergencia:

- En general hay menos combustible, el fuego debería ir a menos
- Hay mayor accesibilidad
- Hay mayor presencia de agua, al menos puntos alternativos

Dada la complejidad de estos entornos, es recomendable tener identificados de antemano estos aspectos y recogidos en cartografía temática (por ejemplo, Plan de Autoprotección) y transferidos a la cartografía operativa. Las principales tipologías de zonas urbanizadas en área forestal (viviendas aisladas, diseminados, Intermix, zonas urbanas compactas etc.) ofrecen diferentes escenarios en cuanto a su capacidad de detener o reducir el avance de un frente de llama, y esta capacidad está directamente relacionada con la densidad de viviendas y la aparición de tejido urbano en el interior.

7.1. PUNTOS DE AGUA

Uno de las ventajas en las operaciones en zonas de Interfaz es la mayor presencia de puntos de agua potencialmente utilizables por los medios de extinción. En general este es un factor que no debe preocupar, ya que al menos contamos con el acceso a las piscinas de las parcelas.

Imagen 73. Punto de agua para medio aéreo. Incendio por rayo en Bustarviejo (Madrid) 05/08/2003
(Fuente: Caballero, D.).



No obstante, es necesario contar con el equipamiento necesario para acceder al agua disponible en puntos alternativos, tales como conexiones y adaptadores no habituales, mangotes de aspiración etc. Es importante considerar si se puede acceder o no a una parcela y hacer uso de la piscina como fuente alternativa de agua, por el contrario, habría que identificar y evaluar las posibilidades de su uso, ya que frecuentemente la presencia de setos altos, cerramientos y puertas dificultan o imposibilitan estas operaciones. Idealmente esta identificación y caracterización ha de hacerse por adelantado y recogerse en los Planes de Autoprotección y mapas operativos. La experiencia muestra que la utilización de las motobombas en aspiración con piscinas e impulsión en alta o baja presión para la defensa de las viviendas es la configuración que da más rendimiento. Los accesos alternativos de agua (Fuentes de Agua No Convencionales FANC) son:

- Red de abastecimiento
- Redes de hidrantes y de riego
- Albercas, lagunas artificiales
- Depósitos

Los puntos de agua en la Interfaz han de asegurar una ágil y rápida recarga de medios terrestres, como autobombas, pickups, cisternas etc., especialmente en urbanizaciones y diseminados por los que puede pasar el fuego y crear situaciones potenciales de peligro. La utilización de mangueras de riego de jardines y otras instalaciones de menor caudal son suficientes en muchos casos para el control de paveseo y aparición de pequeños focos de fuego en los alrededores y en las viviendas. Los medios terrestres cobran especial protagonismo en la defensa en zonas de Interfaz, por lo que los puntos de abastecimiento de agua de estos medios tienen especial importancia. En particular es necesario considerar:

- Los medios que acceden a puntos de agua cercanos en el interior de la urbanización pueden dar pronta respuesta a fuegos incipientes que se inician y desarrollan dentro.
- Los hidrantes y bocas de riego con racores estándar (Barcelona 45/75) son de utilidad para la recarga rápida de autobombas en operaciones de defensa.
- Los puntos de agua para medios terrestres han de asegurar las operaciones de defensa en las áreas perimetrales, por lo que aquellos situados en estas zonas cobran especial importancia.
- Eventualmente los puntos de agua pueden dar alimentación directa de infraestructura dedicada (cañones SIDEINFO) en instalaciones lineales cubriendo muchos metros a la vez.
- Como se ha comentado, no todas las piscinas son accesibles para medios terrestres, es necesario inventariar por adelantado su disponibilidad y accesibilidad.

- En las urbanizaciones que acogen mayor población en periodo de alto peligro de incendios (verano) hay en general más demanda de agua, especialmente para las redes de abastecimiento generales. Esto implica que puede ocurrir que no todos los recursos tengan agua siempre, y en la operación no se puede improvisar la búsqueda de dichos recursos.
- Además, en caso de emergencia es frecuente el secuestro de altura de presión por parte de los propietarios que utilizan mangueras y aspersores intentando defender sus viviendas. Por ello la red de hidrantes para incendios debería ser independiente de otras redes de abastecimiento.

Los medios aéreos tienen limitada su operación en las zonas de Interfaz, pero son una herramienta muy eficaz y ágil, especialmente los helicópteros. La disponibilidad de agua queda limitada a láminas de agua (pantanos, embalses, lagunas), depósitos abiertos (depósitos *ad hoc*, otros depósitos y embalsamientos de lámina etc.) y puntos alternativos (piscinas, acequias, albercas, remansos etc.). Dada la importancia del recurso agua para medios aéreos en zonas de Interfaz, y con el fin de acortar el tiempo de recarga, es necesario identificar por adelantado estos puntos alternativos en las cercanías o dentro de las zonas urbanizadas. Las piscinas municipales son una buena alternativa. No obstante, es necesario adecuarlas y poner en marcha un protocolo de uso (movilización de bañistas, retirada de objetos etc.) que facilite una operación de recarga eficaz y segura. Se recomienda no improvisar puntos de agua.



Imagen 74. Fuente de Agua No Convencional para operaciones terrestres. Bombas flotantes para suministro constante a autobombas. Estas operaciones permiten sostener durante mayor tiempo las maniobras en IUF sin necesidad de recargar el vehículo. Fuente: Heriberto, J. 2016.

7.2. ÁREAS DE BAJA COMBUSTIBILIDAD (Zonas seguras, anclajes)

Otra de las ventajas de las zonas de Interfaz es que en general presentan menos carga de combustible, apareciendo más discontinuidad al menos en los estratos más pegados al suelo (viales, viviendas, instalaciones, zonas de parking, campos de fútbol, canchas de tenis etc.)



Imagen 75. Figura 61: Baja combustibilidad por existencia de viales. (Fuente: Caballero, D.).

La presencia de fajas perimetrales de baja carga de combustible son un apoyo importante para la defensa en el caso de impacto de frente de llama con la zona urbanizada. Estas fajas son más eficaces en el caso de urbanizaciones compactas, con un tejido urbano definido en el interior, y mejoran su eficacia si estas son transitables por los medios de defensa y además existe disponibilidad de agua a lo largo de su trazado.



Imagen 76. Interfaz Urbano-Forestal dotada de faja perimetral (Carcaixent- Valencia).
(Fuente Medi XXI GSA)

Las fajas de baja carga de combustible son más efectivas si la primera línea de viviendas está desprovista de setos y otra vegetación en los primeros metros de la parcela, y máxime si se cuenta con un muro u otra construcción que la proteja del impacto de las llamas. Es necesario subrayar la importancia de la primera línea de viviendas en la protección eficaz de las urbanizaciones. En las urbanizaciones las aperturas más grandes (áreas desprovistas de vegetación) pueden ser consideradas como puntos seguros a los que huir en caso de atrapamiento (al igual que se considera en fuegos forestales habituales). Por tanto, es necesario identificarlos y evaluarlos como puntos seguros. Es necesario considerar que estos puntos seguros pueden estar afectados por el humo y las corrientes convectivas de aire caliente, así como lluvia de pavesas. Los criterios de dimensionado son parecidos a las estimaciones en zonas forestales (distancia mínima de tres a cuatro veces la altura de la vegetación). En las zonas de Interfaz hay más posibilidades de encontrar puntos de anclaje para acciones muy locales, si bien la operación de líneas de defensa es diferente. Especialmente interesante son los viales perimetrales. Tener en cuenta las islas de vegetación y corredores dentro de la urbanización e identificar los posibles puntos de anclaje para su aislamiento con una línea de defensa. Hay que tener en cuenta que una urbanización tiene muchas posibilidades de recibir al menos una lluvia de pavesas por lo que pueden darse desarrollos secundarios puntuales de frentes de llama en las parcelas con más vegetación dentro de la urbanización.

7.3. ACCESIBILIDAD DE MEDIOS TERRESTRES, AÉREOS, LIMITACIONES

a) Medios terrestres

Otra de las ventajas de las zonas de Interfaz es la mayor presencia de viales para el tránsito, ya sea para el ingreso de medios de extinción terrestres como para las operaciones de evacuación. En los incendios afectando a zonas de Interfaz los medios terrestres juegan un papel primordial, por lo que habrá que facilitar y asegurar el tránsito de los mismos en la red de viales tanto externa como interna a la urbanización.



Imagen 77. Ejemplo de dos modelos diferentes de red viaria de comunicaciones. Uno permite más de una ruta y mejor circulación. El otro tiene un vial principal que si se ve comprometido condiciona toda la movilidad interior del núcleo. Fuente: Google Maps.

Además de suponer el acceso a zona, en función de su diseño pueden suponer una herramienta útil desde el punto de vista de las operaciones (entrada, salida, rutas seguras...) por lo que se debe llevar a cabo una valoración adecuada desde este punto de vista.

Para ello es necesario conocer de antemano las limitaciones al tránsito de los medios terrestres de extinción, y que estas estén recogidas en la cartografía operativa, a saber:

- Pendiente longitudinal
- Pendiente lateral
- Ancho útil
- Radios de giro
- Cul-de-sac, volvederos, apartaderos
- Puntos de limitación de gálibo
- Puntos de tara limitada (por ejemplo, puentes y pasos de resistencia limitada)
- Presencia de barreras, portillos etc.
- Restricción operativa al tránsito (por ejemplo, áreas militares, campos de tiro etc.)

En el análisis de redes es importante marcar los puntos más desfavorables porque van a condicionar el tránsito en tramos subsiguientes.

A ello hay que sumar el efecto del fuego y del humo, así como su evolución. Hay que asegurarse que en el trayecto los vehículos no estarán expuestos a los componentes del fuego.

Muy importante tener en cuenta que el humo denso puede provocar *choking* y detener el motor por asfixia (una alternativa: motores eléctricos o pequeñas botellas de aire comprimido conectadas al carburador).

Un vehículo parado, averiado, accidentado puede bloquear el tránsito en viales que son críticos en la operación. Es necesario conducir con precaución. Los sistemas de posicionamiento y navegación GPS son de gran ayuda.

La señalética es muy importante, así como los carteles de nombre de calle y número de casa. Ha de pensarse que se va a operar en ambiente de humo. Es posible identificar dos tipologías de redes de viales (ver imagen siguiente) de acuerdo a su capacidad de desalojar vehículos en una evacuación:

- **Jerárquica o dendrítica.** Fácil el proceso de evacuación, más fácil señalizarla, más difícil perderse, pero más vulnerable a que un vial aguas abajo pueda bloquear todo el tránsito.

- **En malla.** Permite múltiples rutas de acceso, por ejemplo, que haya simultaneidad de entrada de medios terrestres de extinción con procesos de evacuación. Al ser una red, es menos vulnerable a que un vial bloqueado detenga el tránsito. No obstante, es más fácil perderse y mucho más costoso señalizarla.

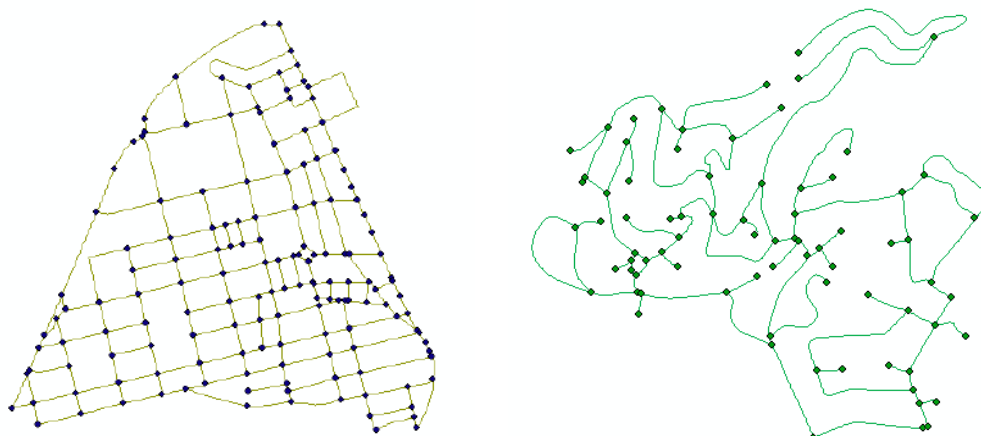


Imagen 78. Tipología en malla (izq.) y jerárquica (dcha.). (Fuente: Caballero, D.).

Los puntos de entrada y las rutas de evacuación deben estar identificados de antemano. Siempre es mejor no improvisar. Estas rutas de evacuación deben estar recogidas en el Plan de Autoprotección.

c) Medios aéreos

Los medios aéreos en zonas de Interfaz tienen limitada su operación:

- Mayor presencia de tendidos eléctricos
- Mayor presencia de otras construcciones altas, antenas etc.
- Presencia de viviendas y otras instalaciones
- Mayor presencia de personas (no solo personal del operativo)

Dada la importancia de las zonas de Interfaz éstas tienden a acumular (secuestrar) medios aéreos que deben ser coordinados con más cuidado. Los puntos de agua alternativos para medios aéreos (ala móvil) deben ser identificados y adecuados por adelantado y recogidos en el Plan de Autoprotección. Evitar las improvisaciones sobre depósitos abiertos, piscinas, lagunas etc.

Idealmente, una urbanización de cierto tamaño debe contar con puntos de toma identificados y acondicionados de antemano, pero la realidad es que en muchas ocasiones se debe recurrir a las FANC (Fuentes de Agua No Convencionales) por lo que resulta clave haber practicado y formado al personal en el aprovechamiento de este tipo de recursos.

7.4. MEDIOS DISPONIBLES (PRONTA ACCIÓN, DESARROLLO DE ICS, AMPLIADO ETC.)

Es necesario conocer los medios inmediatos de que se dispone y que estos y el protocolo de su activación y operación estén reflejados en el Plan de Autoprotección. Como ya se ha comentado en el epígrafe 3.5. existen tres posibles escenarios de incendio en los que los medios inmediatos pueden participar:

- Fuego incipiente en la urbanización. Los medios inmediatos son muy efectivos, la rapidez en llegar al conato da muchas posibilidades de su control en su fase inicial.
- Fuego exprés. Se desarrolla desde fuera de la urbanización e impacta contra esta en un corto espacio de tiempo, sin que dé tiempo a medios externos a llegar. En este caso tanto la capacidad de autoprotección de la urbanización como la activación del Plan de Autoprotección con los medios existentes es de gran utilidad, se trata de aplicar los principios básicos de defensa contra incendios en los primeros momentos (muchas veces los críticos).
- Fuego consolidado que viene desde fuera. Los medios inmediatos pueden ponerse a disposición del mando único y dispositivo desplegado, son mejores conocedores de la realidad en la urbanización.

Es deseable que las urbanizaciones de cierto tamaño cuenten con su propia motobomba/pickup y cuadrilla mínima para estas primeras intervenciones. Para los municipios con una o varias de estas urbanizaciones es recomendable contar con estos recursos terrestres de pronta acción. Alternativamente la presencia de dispositivos e instalaciones de autoprotección en las urbanizaciones son de mucha ayuda (por ejemplo, cañones SIDEINFO).

A medida que se vaya desarrollando la emergencia es necesario organizar los roles y acciones de los medios que van llegando: aplicar el principio ICS (*Incident Command System o Sistema de Manejo de Emergencias en España*) e ir delegando la responsabilidad. Esto debe recogerse y protocolizarse en los Planes de Autoprotección. No obstante, se verá que el ICS en un sistema rígido que se deberá adaptar a la agilidad requerida en operaciones dentro de las zonas urbanizadas.



Imagen 79. Motobomba conectada a boca de riego (depósito) en área de Interfaz Urbano-Forestal con tendido de autoprotección de 25mm y punta de lanza. En caso de evacuación queda listo para ser utilizado por los medios. Ejercicios prácticos de despliegue. Urbanización “El Puig Gros”. Carcaixent, Valencia (Fuente: Dalmau-Rovira, F. 2013)



Imagen 80. Operación defensiva de zona IUF con cañones SIDEINFO portátiles. Fuente: Cabildo de La Palma.

8. FACTORES AFECTANDO LAS OPORTUNIDADES PARA LA EVACUACIÓN / CONFINAMIENTO / PROTECCIÓN DE PERSONAS

Una de las decisiones prácticamente inevitables que hay que tomar en una emergencia por incendio forestal en zonas de Interfaz es si proceder a la evacuación de la población o si por el contrario se debe confinar y defender en el sitio.

a) Evacuación

La evacuación nunca es un proceso automático, ya que es necesario tomar la decisión, comunicarlo a toda la población afectada, esperar una rápida y uniforme respuesta de la misma, proceder al transporte de la manera más ordenada y segura posible y proceder a la recepción de los evacuados en los puntos seguros. Como se ve en este proceso hay varias etapas que implican el consumo de tiempo, máxime cuando este proceso no se realiza de manera uniforme por parte de la población. El tipo de reacción, el conocimiento de la zona, la relación con las propiedades, así como los factores extrínsecos de la red vial, la visibilidad y el propio tráfico condicionan mucho el tiempo total invertido en la evacuación. Por tanto, para la estimación del tiempo invertido en llegar al punto seguro más cercano se tendrá en cuenta:

- Distancia total (longitud de la ruta)
- Tipo y estado de la red de viales, ancho, pendiente
- Accesibilidad, barreras (áreas privadas)
- Señalética, semáforos, control del tráfico
- Tipo de vehículo (pistas forestales, ramales)
- Gente con impedimentos físicos, movilidad reducida
- Conocimiento de la zona, pericia en la conducción
- Visibilidad, presencia de humo
- Viales comprometidos por el fuego o el humo
- Densidad del tráfico, atascos

Idealmente una urbanización debe conocer y reflejar en su Plan de Autoprotección la presencia de personas con necesidades especiales o con limitación de la movilidad, teniendo en cuenta que esto requiere la utilización en algunos casos de recursos especiales o medicalizados y que en el caso límite sea necesario evitar la evacuación. También hay que tener en cuenta las diferentes reacciones y comportamiento de las personas, muchas veces con reticencia a abandonar la vivienda, o que esperan al último momento y proceden a la huida exponiéndose al humo y al fuego, incluyendo el vehículo que puede presentar fenómenos de choking (ahogamiento del motor) y su parada provocando situaciones de atrapamiento.

Todas estas circunstancias aumentan la posibilidad de tener que realizar operaciones de rescate, por lo que el operativo debe estar preparado, formado y equipado para actuar en dichos casos. En los procesos de evacuación, especialmente cuando se tratan de zonas urbanizadas grandes, con mucha población o con algún vial importante, se pueden producir importantes atascos, accidentes, choques e incluso atropellamientos. Es por eso que es importante contar con recursos y protocolos para la gestión del tráfico, tanto en los viales interiores de la urbanización como en los exteriores que dirigen la evacuación al punto seguro.



Imagen 81. Señalización de vías de evacuación y centro de recepción de evacuados asociada a un plan de autoprotección. Urbanización San Blas. Carcaixent. Valencia. Fuente: Dalmau Rovira, F. 2008.

Con el fin de conducir una evacuación efectiva y segura es necesario dar mensajes claros e inequívocos, que las rutas estén bien marcadas y evitar las dobles evacuaciones y situaciones de confusión que pueden complicar el flujo del tráfico y ralentizar la evacuación. Idealmente los procedimientos y rutas de evacuación deben estar estudiados de antemano y recogidos en el Plan de Autoprotección de las urbanizaciones.

En las operaciones en urbanizaciones grandes y en ciudades es necesario hacer una evaluación del progreso del incendio y cómo éste puede afectar a la zona urbanizada, y proponer evacuaciones razonables, no siempre es necesario evacuarlo todo y por tanto crear una emergencia en sí misma. Es necesario identificar los puntos de reunión y puntos seguros más cercanos, a poder ser de antemano y que esté recogido en el Plan de Autoprotección, teniendo en cuenta no exponer a las personas ni al humo ni al fuego ni en el tránsito ni en su punto de destino.

Es asimismo necesario adecuar la recepción al número y tipo de personas, teniendo en cuenta el tiempo esperado de estancia y asegurando un flujo de información razonable sobre la evolución del incendio y de cuándo podrán volver a sus viviendas. Se debe evitar que cunda el nerviosismo y que haya intentos por volver a la zona afectada para defender sus propiedades o para comprobar su estado.

Para una correcta planificación de las evacuaciones es necesario identificar por adelantado los escenarios de fuego que pueden acabar en atrapamiento de la población por el humo o por el fuego, y recogerlo en el Plan de Autoprotección, subrayando aquellas situaciones en las que no pueda ser posible evacuar y para las que haya que tener opciones alternativas como el confinamiento.

b) Confinamiento:

El confinamiento implica la utilización de la propia vivienda como refugio al paso del frente de llama, el humo y las pavesas. La vivienda por tanto debe ofrecer suficiente protección a estos elementos, asegurando la temperatura dentro de la misma, la menor entrada de humos y gases tóxicos, evitando la entrada de fuego y pavesas y no creando igniciones dentro. Para ello,

- Si es posible, se debe planificar el confinamiento de antemano, intentar no improvisar (Confinamiento planificado).
- Se ha de estimar el comportamiento del fuego, humo y pavesas en el entorno de la vivienda
- Se tiene que estimar cuál es el tiempo total de exposición potencial
- Se deben evaluar las oportunidades para preparar y defender la vivienda
- Se debe tener en cuenta el estado físico y mental de las personas confinadas
- Se deben evaluar las posibles reacciones de pánico
- Cuando no se tiene otra opción, con evacuación comprometida por humo o fuego

Para asegurar un confinamiento seguro es necesario identificar bien por adelantado las posibles situaciones que no permiten una evacuación segura a tiempo y preparar las edificaciones y el entorno para recibir el impacto del humo y posiblemente del fuego, especialmente las instalaciones con muchas personas dentro (hoteles etc.).

En caso de grandes incendios, o que crecen muy rápidamente, es frecuente que muchas viviendas (aisladas, diseminados) no puedan ser atendidas ni evacuadas y por tanto los propietarios y vecinos han de estar preparados para un posible confinamiento y autoprotección mientras no lleguen recursos de defensa.

Para ello es esencial,

- Que las urbanizaciones y viviendas sean espacios confinables y defendibles, basados en una planificación de autoprotección
- Que la sociedad que habita las urbanizaciones, habitualmente no ligada al paisaje de fuego, entienda que los incendios son parte del entorno y que es necesario saber convivir con estas situaciones
- Que las urbanizaciones sean esencialmente autoprotegidas y que den oportunidades para el control de los incendios, ayuden a confinar con seguridad y no secuestren medios
- Que el escenario de confinamiento por incendio forestal esté incluido en el Plan de Autoprotección y que se realicen ensayos y simulacros

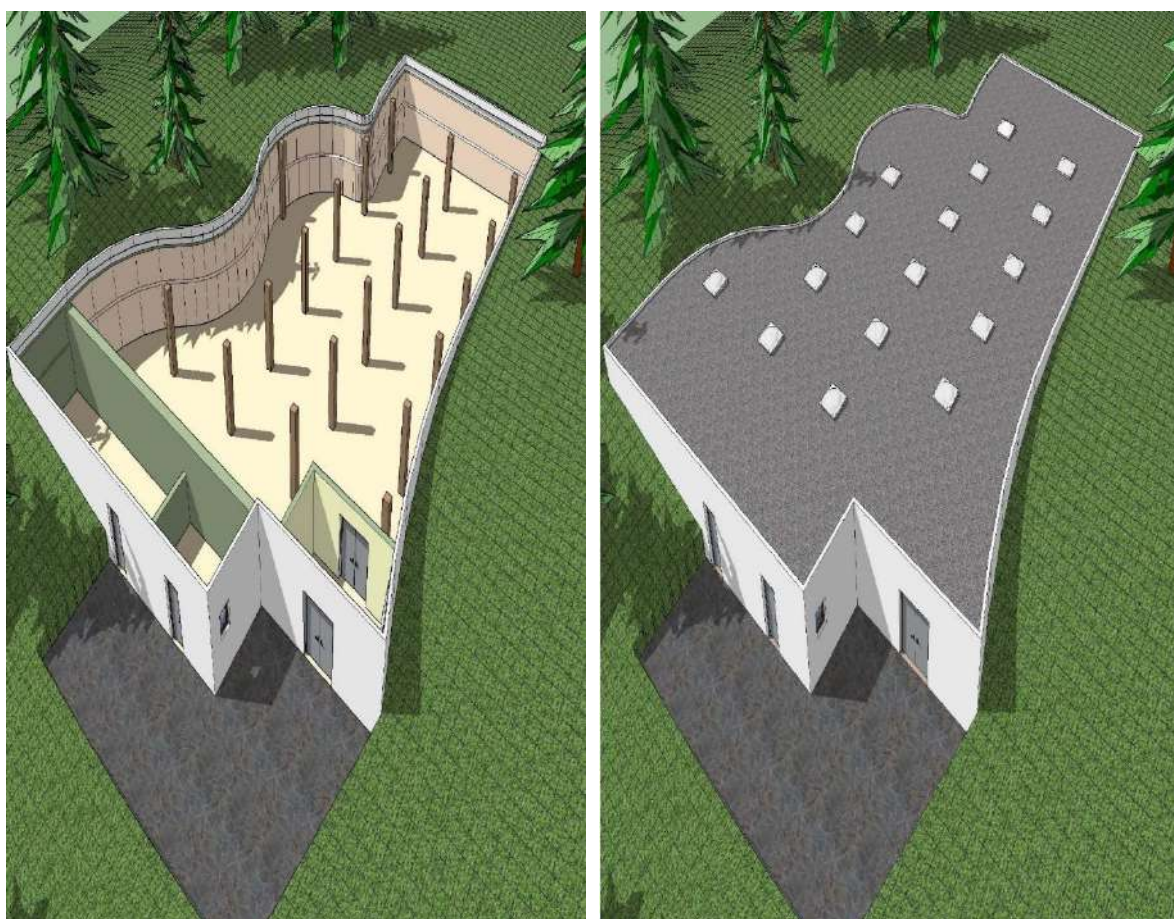


Imagen 82. Refugio para confinamiento planificado. Parque Natural de Tamadaba. Cabildo de Gran Canaria. Plan de Autoprotección del área recreativa. El proyecto incluye medidas de defensa activa (Cañones SIDEINFO), tratamientos selvícolas, suministro de aire para las personas confinadas, comunicación vía radio con el exterior y cierres herméticos. Esta área no puede ser evacuada en caso de incendio y alberga una zona de acampada y un campamento juvenil. Fuente: Medi XXI GSA.

c) Defensa del confinamiento: protección de las personas. Preparación del impacto.

En las operaciones de confinamiento, los medios de extinción y protección civil darán apoyo a las edificaciones que se elijan como refugios, intentando organizar la maniobra y mitigar los factores de vulnerabilidad de la vivienda antes de la llegada del fuego, a saber:

- Comunicar la situación al director de extinción, detallando lugar, condiciones, número de personas y recursos con los que se cuenta.
- Reunir a todos los habitantes incluyendo los animales domésticos y mantenerlos juntos dentro de la vivienda
- Elegir el espacio dentro de la vivienda que ofrece menos exposición al incendio y al humo, teniendo en cuenta aberturas, ventanas y altura de los techos
- Proceder a cerrar ventanas, puertas (externas e internas), y ocluir otras aberturas al fuego y pavesas, proteger las ventanas con persianas y contraventanas
- Retirar el combustible inmediato a la vivienda, así como objetos y dispositivos que por el contacto de llama, radiación o pavesas puedan resultar peligrosos
- Si se cuenta con medios y tiempo suficiente proceder a la pre-humectación de las partes que puedan recibir más impacto térmico, esto retrasará su inflamación/ignición. Especialmente útiles son los espumantes y geles que se queden pegados a la estructura y eviten la ignición por pavesas en tejado, terraza y otros elementos horizontales. Asimismo, es útil aplicar espumantes, geles o retardantes a los setos más cercanos y otras acumulaciones de combustibles que no dé tiempo a retirar.
- Dejar los vehículos dentro del garaje y cerrar la puerta, si no se tiene garaje alejar los vehículos de la vivienda
- Cerrar las llaves de paso de gas, gasoil y otros combustibles.
- Tapar las aberturas de ventanas y puertas en el interior por donde pueda pasar el humo.
- Retirar el material más inflamable de las ventanas, tales como cortinas.
- Tener a mano extintores y otros dispositivos para apagar los pequeños incendios e igniciones
- Llenar la bañera de agua, humedecer bien los elementos que puedan estar más expuestos a las llamas
- Preparar las mangueras de riego de manera que lleguen alrededor del todo el edificio, alimentadas preferiblemente con una autobomba con el agua de la piscina
- Dentro de la vivienda protegerse con ropa de algodón, camisas de manga larga y pañuelos que tapen la boca y nariz
- Dentro de la vivienda la posición más segura es lo más pegado al suelo, ya que el aire caliente y el humo tenderá a acumularse en el techo.

En todo momento es importante infundir confianza y tranquilidad, dentro de las viviendas se estará seguro al paso del fuego. Intentar los brotes de pánico y las huidas desordenadas en el último momento, frecuentemente esto es causa de accidentes fatales. Una vez que ha pasado el frente de llama asegurarse que las condiciones de temperatura y humo son soportables y proceder a la revisión de la vivienda y alrededores para evitar igniciones de la misma fuera y dentro. Inspeccionar los puntos que puedan ser fuente de peligro e intentar sofocar los focos secundarios y pequeños incendios que se puedan dar tanto en la vivienda como en el jardín.



Imagen 83. Monitores SIDEINFO actuando antes de la llegada del fuego a una zona de Interfaz Urbano Forestal. Humectación preventiva de la vegetación para posibilitar impacto dentro de capacidad de extinción. Este tipo de medidas permiten mejorar las condiciones de seguridad de un eventual confinamiento en las viviendas del núcleo al generar lluvia artificial. Fuente: Medi XXI GSA.

9. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES Y FACTORES QUE PUEDEN PROVOCAR EMERGENCIAS DOMINÓ EN INTERFAZ URBANO-FORESTAL.

Si hay algo que caracteriza el riesgo en las zonas de Interfaz es la potencial aparición de otras emergencias inducidas por la presencia del fuego o de algunos de sus componentes que afectan a materiales, dispositivos o instalaciones que se convierten en una fuente de riesgo. Son las emergencias por efecto dominó y que cada una de ellas debe ser atendida siguiendo su protocolo específico. Frecuentemente la aparición de estas emergencias inducidas sobrepasa la capacidad, formación y equipamiento del dispositivo de lucha contra incendios forestales.



Imagen 84. Infraestructura de riesgo, pueden provocar emergencias dominó (Fuente: Caballero, D.)

a) DEPÓSITOS DE GAS LÍQUIDO A PRESIÓN (GLP)

Estos depósitos son frecuentes en las zonas de Interfaz, tanto en casas aisladas como en urbanizaciones y diseminados. Los depósitos GLP cuentan con sus propios dispositivos de seguridad para evitar la explosión por sobrepresión. Ante la presencia de una fuente de calor debida al incendio forestal, ya sea por radiación y mucho más efectivamente si hay contacto de llama, existe la posibilidad de explosión BLEVE (del inglés *Boiling Liquid Expanding Vapors Explosion* que traducido significa Explosión de Vapores en Expansión de Líquidos en Ebullición) en función de una serie de factores, por lo que no se debe actuar de manera inmediata sin evaluar antes el estado, contenido, tiempo e intensidad de exposición a la fuente de calor del GLP.

Una explosión BLEVE de un depósito GLP tiene asociados tres riesgos potenciales a. La radiación térmica por la bola de fuego b. La onda expansiva c. Los trozos de depósito que salen despedidos a modo de metralla.



Imagen 85. Explosión BLEVE de un depósito de GLP. Los gases primero se expanden y luego arden. El material metálico del depósito puede actuar como metralla. (Fuente: www.youtube.es)

Existe un protocolo de seguridad para estos casos, que comienza con la notificación de la situación y la observación y evaluación a una distancia mínima de seguridad (para un depósito de 400 l. es de 90 m. que es la que está normalizada para evitar daños por la exposición a la radiación térmica, si bien la proyección de trozos de depósito por la explosión puede alcanzar mucha más distancia, hasta 250 m.) Una vez evaluada la situación se decide si intervenir, ya sea sobre la fuente de calor ya sea sobre el propio tanque para monitorizarlo y reducir la presión.

La monitorización tiene como objeto enfriar el tanque y mantenerlo dentro de una presión de seguridad, con el fin de que la salida del gas por la válvula de presión, que casi con seguridad se haya encendido, se corte y con ello la posibilidad de pérdida de volumen de gas en el interior, muy relacionada con la explosión BLEVE.

Ante tales situaciones es necesario proponer una evacuación de la zona del personal no directamente relacionado con la emergencia (400m para un depósito de 400 l., 800m para un depósito de 4000l.) Las mismas consideraciones son válidas para depósitos móviles (camiones cisterna) teniendo en cuenta que estos pueden transportar mucha más cantidad de gas.



Imagen 86. Sección de impacto contra vivienda dotada de GLP protegida con monitorización SIDEINFO. A la izquierda de la imagen el fuego consume completamente combustible 1HR + 10HR con afección a 100HR y 1000HR (quema en alta intensidad). El depósito no llegó a activar la válvula de alivio de presión al estar siempre dentro de temperatura de seguridad. Informe técnico sobre la efectividad del sistema como apoyo a las labores de extinción durante el impacto del incendio contra el núcleo de Santa Marina.

Fuente: Medi XXI GSA

b) BOMBONAS PORTÁTILES DE GAS

Las mismas consideraciones que las realizadas para los GLP son aplicables a bombonas portátiles de gas, si bien estas pueden no contar con sistemas de seguridad a la sobrepresión y es más frecuente tener explosiones BLEVE por este tipo de contenedores (especialmente Camping Gas y similares). Estos depósitos, que en muchas ocasiones no pueden verse, requieren menos distancia de seguridad, pero el peligro surge por la explosión inesperada. De la misma manera se pueden esperar otras explosiones BLEVE de menor intensidad sobre depósitos de aerosoles frecuentes en viviendas y garajes.



Imagen 87. Fragmento de metralla procedente de una bombona de gas tras explosión por incendio forestal que afectó a un área de acampada. (Fuente: Medi XXI GSA)

c) DEPÓSITOS DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS, GASOLINAS

Las gasolinas, kerosenos y gasóleos son productos refinados del petróleo, muy frecuentes en zonas de Interfaz con el fin de alimentar motores de explosión o sistemas de calefacción. Las gasolinas son productos muy inflamables, y su ignición puede ocurrir en mezclas con aire desde 1.6 a 7.2 veces la densidad del aire. Dado su bajo punto de ignición, son materiales altamente explosivos. Los contenedores certificados de gasolina evitan las fugas y evaporaciones de gasolinas y contribuyen a evitar su ignición. No obstante, una fuente de calor externa puede provocar el aumento de presión interna, el fallo del contenedor y la subsiguiente explosión.

Las gasolinas no deberían nunca almacenarse en lugares cerrados, como casas o garajes, la acumulación de gases inflamables puede en caso de incendio resultar en efectos mayores. Las gasolinas son tóxicas por ingestión, inhalación y contacto y requiere inmediata asistencia médica especializada. Es también necesario considerar que las gasolinas que se evaporan y mezclan con el aire en la presencia de chispas eléctricas (por ejemplo, por la presencia de un conductor caído por el incendio) pueden desencadenar otras igniciones, deflagraciones y explosiones.

d) MUNICIÓN, PIROTECNIA

En ciertas zonas de Interfaz, las viviendas, almacenes, garajes u otras instalaciones pueden contener munición y armas para caza, defensa personal y otro uso deportivo (no se consideran municiones militares de gran calibre con carga). En principio es mucho más frecuente encontrar otros elementos en las viviendas que pueden ser potencialmente más peligrosos que la munición (por ejemplo, aerosoles a presión, bombonas de gas a presión, depósitos de hidrocarburos, pinturas etc.)

Las pruebas realizadas con este tipo de munición expuesta al fuego muestran que ésta puede ser llevada a un punto en la que el fulminante o la pólvora entren en ignición. Normalmente este hecho acaba con la ruptura de la vaina y que el fulminante salte de su asiento. La pólvora entra en ignición, pero usualmente no explota. Dado que el cartucho no está constreñido en el cañón de un arma la potencia se dispersa en todas las direcciones, y el proyectil no hará mucho más que salir de la vaina con fuerza muy moderada. El fulminante, los trozos de la vaina rota y el propio proyectil no penetrarán nada más rígido que un trozo de cartón que esté a unos pocos centímetros.

A pesar de que la tenencia y almacén de artículos de pirotecnia y cartuchería en domicilios está regulada (Reglamento sobre Artículos Pirotécnicos y Cartuchería, R.D. 563/2010), es posible encontrar estos objetos en escenarios de Interfaz urbano-forestal. Los artículos pirotécnicos se clasifican como materiales peligrosos, especialmente cuando se exponen a

llamas abiertas, chispas, o fuentes de calor, creando deflagraciones y explosiones, y en muchos casos siendo origen además de nuevos incendios. Se han registrado numerosos casos de quemaduras, mutilaciones, lesiones auditivas, daños oculares y excepcionalmente efectos fatales por la explosión o deflagración de pólvora. Se recomienda por tanto tener un inventario por adelantado de las viviendas que pueden contener estos productos y aplicar protocolos apropiados en caso de la existencia de este riesgo.

e) MATERIALES TÓXICOS Y PELIGROSOS

Aparecen en entornos industriales, vertederos, depósitos RTP que están asociados o en la vecindad de viviendas y otras edificaciones en entorno forestal y que como resultado de la combustión motivada por el incendio forestal se convierten en una fuente de peligro potencial, por emanación de gases tóxicos o radiactivos (nubes tóxicas), explosiones, deflagraciones etc. Por tanto, están asociados al potencial desencadenamiento de una emergencia dentro de la emergencia (efecto dominó).



Imagen 88. Afección zona IUF por incendio forestal Carcaixent, Valencia, 2016. La ignición de materiales asociados a estas zonas de índole no forestal puede comprometer la seguridad del personal durante las operaciones al emitir gases altamente tóxicos para los que un EPI forestal no está preparado.

(Fuente: Caballero, D.)

10. TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES

Dada la complejidad de las interacciones entre los factores y su evolución en el tiempo, es conveniente apoyar algunas de los análisis y decisiones en herramientas de análisis con base geográfica.

10.1. ÍNDICE DE INTERFAZ (WUIX)

Se ha comprobado la importancia de conocer de antemano las posibles evoluciones del fuego y sus componentes y cómo estos pueden exponer y afectar a los elementos vulnerables, en particular viviendas, viales e infraestructura crítica. Se ha diseñado un índice basado en la telemetría del territorio mediante señales LiDAR que recoge, por un lado, la continuidad del combustible, así como la densidad de biomasa, por otro lado, la distancia a los elementos vulnerables (una medida directa de la exposición). Este índice resume adecuadamente factores importantes que afectan al comportamiento del fuego (continuidad, carga, estructura del combustible) y el grado potencial de afectación de los elementos vulnerables, especialmente las viviendas. Este índice discrimina bien las estructuras de Interfaz (casas aisladas y diseminados, Intermix, zonas urbanas compactas etc.) y permite un análisis comparativo consistente (dentro de la misma urbanización, entre diferentes urbanizaciones). En la actualidad el índice WUIX (*Wildland Urban Interface Index*) se está desarrollando para que recoja otros aspectos más detallados (por ejemplo, cobertura del tejado por la copa de los árboles, exposición a la vegetación inmediata, cantidad de vegetación en el entorno inmediato a la vivienda etc.) gracias a los datos ofrecidos por LiDAR. Está desarrollándose en zonas de Madrid, Cataluña o Comunidad Valenciana y en la diagnosis de varios planes de autoprotección.

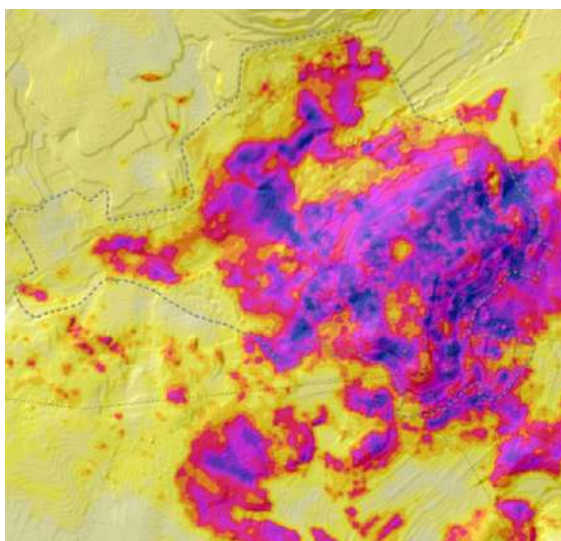


Imagen 89. Acciones disponibles con LiDAR obteniéndose la ocupación y la exposición. La cartografía forma parte del Plan de Autoprotección de una zona de IUJ en Valencia.

(Fuente: Medi XXI GSA)

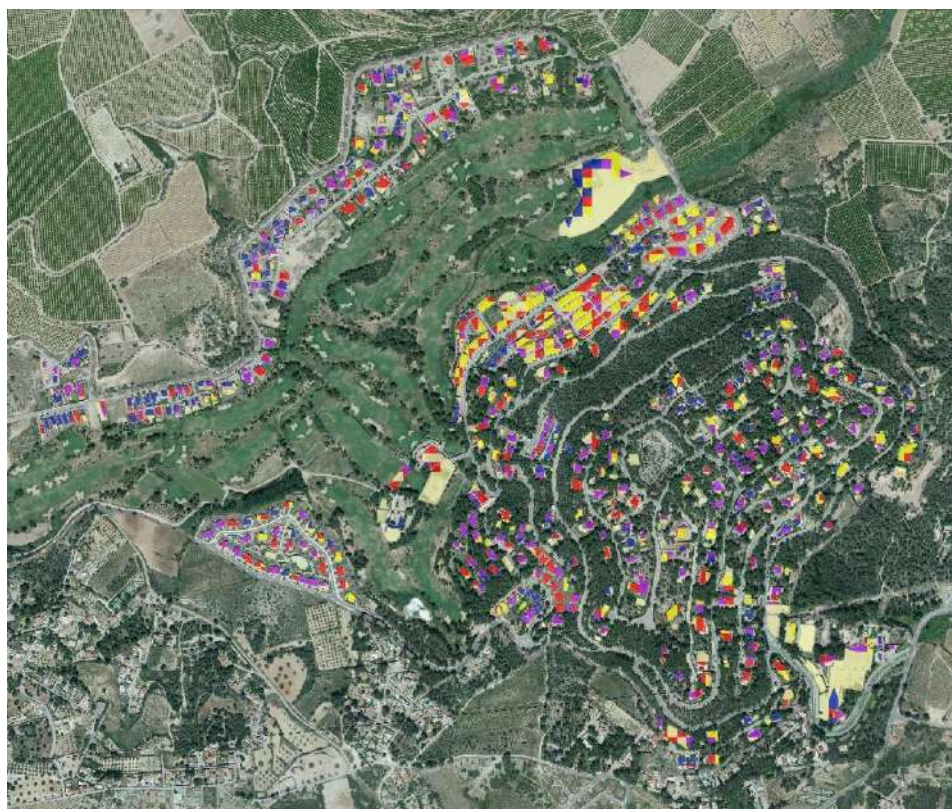


Imagen 90. Vulnerabilidad de edificaciones obtenida a partir del índice de Interfaz WUIX. Cada color asignado a cada edificación determina un nivel de vulnerabilidad que permite, durante la operación, mejorar el triaje.
(Fuente: Medi XXI GSA)



Imagen 91. Escenario LiDAR de alta definición generado para análisis de evolución y áreas de contacto con edificaciones de incendios forestales en zona de IUF. (Fuente: Medi XXI GSA).

10.2. FORMULARIO DE AUTO-EVALUACIÓN

En el módulo 4 se mostrará una serie de listas de chequeo que permiten evaluar rápidamente los factores de peligro tanto para las viviendas individuales como de las urbanizaciones. Consiste en una lista de preguntas con respuestas preestablecidas, ordenadas por temas y factores, que van puntuando cada sección. El usuario puede ver cuánto afecta cada uno de los factores sobre la puntuación final (análisis de sensibilidad). Permite la incorporación de las coordenadas del dispositivo móvil desde el que se hace la evaluación para ser integrado en una base de datos georreferenciada.

10.3. ANÁLISIS DE REDES DE VIALES Y ACCESIBILIDAD

Las técnicas actuales de cálculo de redes (*network analysis*) se utilizan con frecuencia para estimar el tiempo de transporte de un punto a otro por una red de viales, las cuales cuentan con una parametrización sobre su impedancia al movimiento de acuerdo a sus características geométricas y del tráfico que sostienen. Estos análisis permiten en particular el ensayo de diferentes configuraciones en las que algunos de los tramos de la red han sido cortados, o en las que los nodos en los que confluyen varios tramos cuentan con cierta impedancia intrínseca (dificultad de giro, cruce con regulación de tráfico etc.).

En el análisis de redes de viales y accesibilidad en zonas de Interfaz, en particular en la estimación de su capacidad para la evacuación de personas e ingreso de medios terrestres de defensa contra incendios, se ha incorporado recientemente los resultados de la simulación de propagación de incendios y expansión de humos. De esta manera es posible ensayar las posibilidades y el tiempo del que se dispone para la evacuación de la población de una urbanización en episodios de incendios forestales.

Esta aproximación es especialmente útil en los escenarios de fuegos exprés, que se inician y desarrollan rápidamente impactando en la zona urbanizada, con el fin de identificar las situaciones en las que pueda ser necesario un confinamiento. Los análisis contrastan las isócronas de avance del incendio con el tiempo requerido en el movimiento de la población por la red interna de las urbanizaciones, indicando los puntos críticos en los que el acceso se limita o se restringe y mostrando las consecuencias en el proceso de evacuación.

MÓDULO III: OPERACIONES DE DEFENSA Y CONTROL EN INTERFAZ



11. OPERACIONES PARA EL CONTROL Y DEFENSA CONTRA EL INCENDIO. PROTOCOLOS, LIMITACIONES Y PARTICULARIDADES.

El control de los incendios forestales en zonas de IUF se ve favorecido por aspectos fundamentales como son la mayor disposición de agua y la reducción en general de la carga de combustible vegetal. Sin embargo, la presencia de personas ajenas al operativo, la presencia de combustibles no forestales y la mayor exposición al riesgo de instalaciones críticas y edificaciones, complican la gestión de la emergencia. Toda operación en IUF requerirá una pre-evaluación de la emergencia más exhaustiva que en el caso de los incendios en el Monte, debido a la necesidad de valorar muchos más aspectos que influirán en la toma de decisiones (exposición de las infraestructuras, situación de la población, análisis de riesgos específicos de IUF, etc.). Además de tener que analizar más factores, el tiempo se vuelve determinante en la pre-evaluación ya que se depende de la llegada del fuego a las casas (siempre que no se haya producido esta llegada o que el incendio se iniciase dentro de la zona). En el **análisis previo** hay que tener en cuenta al menos los siguientes aspectos:

- **Posición** relativa de la zona urbanizada en relación al incendio.
- **Combustibles** forestales en la IUF y combustibles no forestales (setos de arizónica, brezos, toldos, parcelas con residuos, vehículos abandonados etc.)
- **Vientos** dominantes, fuerza y dirección. Se deberá tener en cuenta además el tipo de IUF para prevenir los efectos de las infraestructuras sobre las corrientes de aire.
- Presencia de **personas**, propietarios, curiosos... en la zona de operación y, estimación aproximada de la zona con riesgo de verse afectada a los efectos de proceder a la evacuación.
- Rutas de **escape**, se deberá tener en cuenta que la presencia de población civil puede llegar a colapsar las rutas de escape preestablecidas debiéndose valorar alternativas.
- Disponibilidad de puntos de abastecimiento de **agua**. Es recomendable que alguien del equipo realice una revisión de la zona de trabajo identificando la accesibilidad a puntos de agua adicionales (hidrantes, piscinas, etc.). Se atenderá en todo caso a los protocolos de seguridad del equipo interviniente manteniendo en todo momento contacto visual entre los miembros del equipo.
- Se identificarán posibles puntos de encuentro, infraestructuras críticas, infraestructuras especialmente vulnerables (colegios, hospitales, residencias de ancianos, etc.), riesgos específicos (tendidos eléctricos, depósitos de GLP, etc.), posibles zonas de aterrizaje para las brigadas helitransportadas, etc.

Una vez hecho el análisis previo de la situación se tratará de valorar el riesgo potencial conforme a la fórmula que lo dimensiona:

$$\text{“Riesgo} = \text{Vulnerabilidad} \times \text{Exposición} \times \text{Nivel de Peligro”}$$

Se diseña la estrategia de defensa tratando de modificar alguno de estos tres factores, vulnerabilidad (incrementando la resistencia del objeto, por ejemplo, aplicando espumógenos o retardantes sobre las edificaciones de madera), exposición (retirando objetos vulnerables de la zona de riesgo como pueden ser los vehículos), reduciendo el nivel de peligro (mediante la apertura de una línea de defensa perimetral previa a la llegada del frente). El plan de defensa deberá siempre considerar la máxima prioridad en las emergencias, que es proteger la vida humana (sin olvidar la del operativo que participa en las labores de extinción). El plan de defensa establecerá **OBJETIVOS, ESTRATEGIAS y TÁCTICAS** a seguir para defender el sector asignado, controlando y extinguiendo el incendio. Las operaciones de defensa en la **INTERFAZ URBANO-FORESTAL (IUf)** estarán condicionadas por la protección de las personas y las viviendas. La primera limitación que cabe citar en este cometido es la disponibilidad de medios, en general la presencia de casas, depósitos de GLP, espacios públicos etc., hace que los medios se vean en muchas ocasiones “SECUESTRADOS” principalmente en las proximidades de las viviendas. La disponibilidad de puntos de agua permite monitorizar sectores del perímetro (por ejemplo, mediante el sistema SIDEINFO zapadores), y zonas de riesgo potencial de manera que se multiplican las posibilidades del operativo desplegado. La monitorización por otra parte permite reducir el riesgo y está considerada en los protocolos de actuación en determinadas situaciones como es el caso de los depósitos de GLP.



Imagen 92. Preparación de zona de impacto mediante utilización de monitores portátiles SIDEINFO.
(Fuente: Medi XXI GSA)

PROTOCOLOS

Los protocolos de intervención en IUF deberán incorporar los procedimientos a seguir en caso de ser necesaria, la evacuación o el confinamiento, en especial en aquellos casos en los que es necesario tomar decisiones al respecto antes de que se haya constituido el PMA. También resultará necesario adaptar protocolos forestales típicos (OCEL) a situaciones de Interfaz Urbano-Forestal (ejemplo: observador ubicado en una calle de una población que no tiene visión del entorno). En el epígrafe final de este capítulo se describen estrategias y tácticas específicas para la Interfaz Urbano Forestal.

11.1. OPERACIONES CON AUTOBOMBAS EN IUF

Los vehículos autobombas son quizás el medio terrestre más eficaz en la defensa de zonas de IUF, esto se debe a la ya mencionada disponibilidad de agua y a la capacidad de estos vehículos para movilizar este recurso. En la operación de las autobombas forestales en zona de IUF se deberá tener en cuenta las siguientes particularidades. En cuanto a la **circulación**:

- Accesibilidad de los perímetros de la zona amenazada.
- Entramado de la red de viales, presencia de fondos de saco sin volvederos, radios de giro, etc.
- Posible presencia de personas y vehículos muchas veces poco visibles por la presencia de humo.
- Colapso de las vías de comunicación en la evacuación

En cuanto a la **operación**:

- La posición de los vehículos facilitará su escape y deberá situarse previendo la necesidad de proteger a los brigadistas.
- En ningún caso se obstaculizará salidas de garajes, entradas y salidas de caminos y fincas, etc.
- En vías estrechas sin salida, en caso de ser estrictamente necesario entrar, se hará marcha atrás para facilitar el escape si fuese necesario.
- El aprovechamiento de las piscinas y depósitos requiere disponer de mangotes de aspiración o motobombas portátiles.

La defensa de sectores extensos en los que puede impactar un frente de llama, requerirá de tendidos de mangueras bifurcados de manera que permitan la utilización simultánea de varias lanzas. Se podrá también realizar varios tendidos aprovechando las distintas salidas de la autobomba.



Imagen 93. Construcción de tendido de largo alcance para defensa de zona de IUF con autobombas dispuestas en paralelo. Utilización de mangueras más resistentes en el tramo central (azul) para trabajar con seguridad en alta presión combinada. Fuente: Dalmau Rovira, F.

PRECAUCIONES:

- Se tendrá en cuenta que en presencia de humo denso se puede detener el motor de los vehículos y provocar el atrapamiento del equipo.
- Se deberá dejar las llaves puestas dentro del contacto, las ventanas permanecerán cerradas para evitar la entrada de humo o pavesas, y las puertas cerradas sin bloquearlas para facilitar el rápido acceso al vehículo en caso de tener que escapar del incendio. El vehículo siempre debe alejarse de zonas en las que se puedan prever riesgo de caídas de árboles, rocas, tendidos eléctricos, deflagraciones de depósitos de combustible, edificaciones en mal estado...
- En las zonas perimetrales se tratará de estacionar la autobomba orientada hacia el interior de la zona urbanizada, esto facilita la ejecución de los tendidos y el escape hacia el interior o la salida de la zona. En caso de ser necesario establecer una zona de protección para el equipo se estacionará la autobomba en paralelo a la línea de perímetro.

11.2. OPERACIONES DE OTROS MEDIOS TERRESTRES EN IUF

Las operaciones que realizan los medios terrestres siempre se adaptarán a las circunstancias manteniendo siempre sus protocolos de seguridad y complementando sus labores con las operaciones de autobombas y maquinaria pesada. Las operaciones en IUF se caracterizan por las siguientes **singularidades**:

- Se debe comprobar que no hay vidas en peligro dentro de las infraestructuras o viviendas comprometidas.
- Las quemas de ensanche o contrafuegos apoyadas en líneas de defensa, requieren una valoración previa de la idoneidad de estas medidas. La aplicación de quemas de ensanche en este entorno debe realizarse con especial cuidado ya que una incorrecta ejecución de la maniobra puede ocasionar daños en las edificaciones que tratamos de proteger. Se tendrá especial atención al microclima generado por el avance del fuego y al peligro de generación de focos secundarios por paveseo.
- Reducir el combustible en las inmediaciones de las viviendas y las infraestructuras CRITICAS (depósitos de GLP, gasoil, transformadores...). Se deberá prestar especial atención a los setos de especies inflamables (arizónica) realizando eliminaciones selectivas a modo de cortafuegos en los setos que sean potenciales corredores de propagación hacia el interior de las urbanizaciones. Se comprobará la presencia de cerramientos en el interior de los setos para evitar accidentes al intentar eliminarlos.
- Se deberá retirar cualquier tipo de combustible (ramas, leñas, toldos, mallas de ocultación, brezos, etc.) en contacto con cualquier fachada de los inmuebles.
- En relación a la vegetación arbórea en colindancia con las fachadas se eliminarán aquellos pies cuyo tamaño no impida su retirada, del resto se eliminarán ramas bajas y las que entren en contacto con elementos vulnerables de las edificaciones, siempre valorando la capacidad de trabajo de los equipos de manera que no se produzcan acumulaciones de residuos que eleven fuegos superficiales a fuegos de copas o de infraestructuras.
- Creación de tendidos de mangueras y monitorización de defensa de las infraestructuras o viviendas del frente de llama.

- Revisar y cerrar los huecos de las infraestructuras para evitar la percolación del fuego hacia el interior de las viviendas, retirando si es posible los combustibles próximos a ventanas en especial el cortinaje.
- Creación de accesos en cerramientos de malla de simple torsión. Para realizar un acceso a los medios en cerramientos de este tipo de malla se deberá realizar la siguiente operación:
 - Cortar primero uno de los alambres en zig-zag por su parte inferior
 - Aplicarle un movimiento giratorio desde su parte superior (un compañero puede facilitar la operación apretando la malla hacia el alambre extraído, aunque no es necesario) hasta extraerlo completamente
 - Retirar la malla hacia los lados
 - Cortar los alambres guía (dos o tres).



Imagen 94. Vehículo ligero equipado para incendios de IUF. Este tipo de medio terrestre resulta especialmente útil cuando se producen lluvias intensas de pavesas que afectan a la zona interior del núcleo dado que permite una defensa móvil. Además, se puede acometer tendido para recargar desde piscinas u otros reservorios dispersos en el mismo núcleo a defender. Fuente: Vallfirest

11.3. OPERACIONES CON MEDIOS AÉREOS EN IUFG

Los aviones anfibios verán limitada la descarga sobre estas zonas por riesgo de producir daños en las edificaciones, colapso de estructuras o proyección de elementos. Por otra parte, las operaciones de helicópteros con helibalde o depósitos ventrales verán en algún caso dificultada su maniobra por la proliferación de tendidos de media y baja tensión. En este tipo de situaciones resulta más útil la utilización de medios de ala móvil que de ala fija al permitir una mayor precisión en las descargas. Es necesario tomar precauciones específicas ante el riesgo en caso de grandes descargas (ver imagen).



Imagen 95. Descarga de Canadair CL215 en zona de IUFG. Proyección de materiales contra el personal de las unidades terrestres. Fuente: Medi XXI GSA.

11.4. MONITORIZACIÓN CON DISPOSITIVOS EN IUF (SISTEMA SIDEINFO)

En la actualidad existen sistemas que permiten mediante la detección y automatización de un sistema de difusores y monitores defender las viviendas en IUF facilitando el trabajo de los profesionales que acuden a proteger la edificación. El sistema permite la instalación fija o provisional de monitores para defender una vivienda, un conjunto de edificaciones o el perímetro más expuesto de una urbanización. La utilización de monitores portátiles conectados a las autobombas o a pequeños equipos de bombeo permite a los operativos economizar medios humanos y equipos a la vez que se reduce el riesgo en los impactos directos de los frentes de llama contra los límites de las zonas urbanizadas.

a) Protección de viviendas y perímetro de las urbanizaciones

Los difusores de fachada conectados a un sistema de bombeo y a una fuente de agua como un depósito, pozo o piscina permiten reducir la vulnerabilidad de la edificación.



Imagen 96. Sistema de Defensa SIDEINFO doméstico. Difusores fachada y tejado conectados a piscina de vivienda en área de Interfaz Urbano-Forestal. Fuente: Medi XXI GSA.

La monitorización mediante el monitor forestal SIDEINFO Zapadores permite humectar un área de 25a 40 m de radio dependiendo de la presión suministrada al sistema. Presión óptima de trabajo de 3 a 4 kg/cm². Capacidad de giro 360°. Tiempo medio de giro completo 40 segundos. Superficie humectada de 1.900 m² a 6.400 m² por unidad.

Imagen 97. Despliegue preventivo Sistema de Defensa contra Incendios Forestales SIDEINFO Zapadores en cabeza de barranco para protección de viviendas en área de Interfaz Urbano-Forestal. Operativo del Cabildo de Gran Canaria. Artenara, 2013
(Fuente: Medi XXI GSA).



b) Protección de infraestructuras críticas.

Los monitores forestales SIDEINFO Zapadores pueden ser utilizados para aplicar el protocolo de emergencia en el caso de los depósitos de GLP que se encuentran con cierta frecuencia asociados a edificaciones en la IUF. De acuerdo a los protocolos de actuación en el caso incendio se debe mantener una zona de seguridad en torno a dichos depósitos cuando haya riesgo de que se produzcan explosiones BLEVE, (riesgo de depresión súbita por daño mecánico del depósito), se debe refrigerar mediante monitorización la zona superior del depósito mientras actúa la válvula de seguridad por lo que estos dispositivos permiten dicha operación hasta que puedan intervenir dotaciones equipadas adecuadamente. La explosión de un depósito de propano puede generar una bola de fuego de hasta 250 veces el volumen del depósito que lo contenía.

Es necesario advertir que la instalación del monitor forestal (baja presión y bajo caudal) debe realizarse de forma preventiva ya que sólo con el EPI adecuado se podrá instalar cuando ya existe el riesgo de explosión.



Imagen 98. Despliegue de línea de defensa SIDEINFO para protección de infraestructura vial crítica abastecido con carrusel de vehículos autobomba. Operativo del Cabildo de Gran Canaria. Artenara, 2013
(Fuente: Dalmau Rovira, F.)

11.5. ANÁLISIS DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA IUF

Resulta fundamental tomar conciencia respecto de las limitaciones propias, así como de las limitaciones de las unidades cuando se dedican a operaciones de defensa de estructuras. El impulso de tomar medidas, junto con una actitud de mayor compromiso con el servicio al tratarse de zonas pobladas, ha contribuido a numerosas muertes, lesiones y cuasi accidentes en los incidentes de Interfaz. El hecho de que la prioridad de defensa venga marcada por la normativa (personas, bienes, monte) y la propia conciencia humana provoca en ocasiones que los combatientes en zonas de IUF asuman riesgos extraordinarios durante los incidentes. Existe una tendencia psicológica natural a "sobrepasar los límites" cuando las vidas y las estructuras se ven amenazadas. La adición de combustibles de índole no forestal e incluso de estructuras como parte de la carga de combustible en la IUF puede alterar la percepción del combatiente de lo que es aceptablemente seguro. La presencia de civiles y la destrucción de estructuras durante los incendios de IUF pueden provocar una mayor presión, lo que aumenta los riesgos. Los incidentes de la IUF también generan un enorme interés político y mediático, que puede incrementar una presión indebida sobre el operativo. A pesar de estas presiones, una acción prudente sobre aquellas estructuras defendibles debería ser la regla; asumir riesgos innecesarios sólo porque una estructura está amenazada, especialmente si ya ha sido evacuada, es inaceptable. Es fundamental iniciar las acciones de defensa de las estructuras sólo después de una evaluación del ambiente de fuego y de su comportamiento.

Es importante mantener una actitud de asumir "lo máximo posible sin arriesgar en exceso" con inteligencia en tiempo real y la determinación de mitigar el problema de defensa de la estructura con un riesgo aceptable para los intervinientes. Cuando las estructuras no son defendibles debido al comportamiento actual y/o previsto pronosticado del fuego, se deben utilizar otras opciones como las tácticas de "*Verificar y listo*" o "*Preparar y listo*" que se describen durante este epígrafe. Además de estas consideraciones de carácter general, es importante tomar conciencia de los peligros usuales de seguridad que las unidades pueden encontrarse en un incendio forestal afectando IUF. Este tipo de situación va a generar riesgos específicos y cuestiones de seguridad propias de este tipo de operaciones. En un incidente de IUF, los bomberos pueden encontrarse:

- Cuadros de ansiedad, residentes en pánico, cabreados o atrapados que permanecen en estructuras defendibles o no defendibles.
- Acciones descoordinadas por parte de otras unidades, incluyendo operaciones de descarga de medios aéreos, colocación de mangueras inútiles y construcción de líneas, así como voluntarios espontáneos.
- Combate al fuego en múltiples frentes con unidades en ataque directo.
- Ingreso o egreso deficiente a estructuras amenazadas o riesgo de deslizamiento de la calzada o superficies no diseñadas para vehículos contra incendios de gran tamaño.
- Poco o ningún espacio defendible alrededor de las estructuras, poca visibilidad, fuentes de agua inadecuadas, comportamiento extremo o inesperado del fuego.
- Falta de recursos tanto para la defensa de la estructura como para las operaciones de control perimetral. Más demanda que medios posibles.
- Número limitado de zonas de seguridad, rutas de escape largas que son utilizadas por múltiples vehículos del Servicio o particulares.
- Animales asustados, líneas eléctricas caídas, tanques de almacenamiento de combustible, tanques de GLP, explosivos y otros materiales peligrosos.

Aunque muchos de estos problemas de seguridad no están presentes en cada incidente de IUF, las unidades deben estar adiestradas y prepararse para la posibilidad de que puedan encontrarse con varios de ellos. Si bien la probabilidad puede ser baja dependiendo del núcleo, existe la posibilidad por lo que es necesario tenerlos en consideración.

11.6. ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS ESPECÍFICAS DE INTERFAZ URBANO FORESTAL

En el presente epígrafe se desarrolla una terminología táctica para crear un lenguaje común que describe las acciones destinadas a poner la seguridad de los intervinientes por delante de la evaluación de la defensa de la estructura. Está basado en la metodología americana de defensa de IUF y adaptado a la realidad europea. La seguridad del operativo y de la población civil ha de ser siempre la primera consideración. Cualquier estrategia o táctica debe reflejar esta prioridad de defensa. A modo de recordatorio, y a los efectos del presente manual, se considera la ESTRATEGIA como el “conjunto de tácticas aplicadas para limitar el potencial del incendio en cierto perímetro y reducir las amenazas del fuego sobre usos, bienes y personas” (Molina et al, 2013). La estrategia persigue reducir la incertidumbre durante las operaciones. Esto incluiría defender, atacar, anclar la cola y flanquear, evitar que el frente cruce un punto geográfico...

Por otro lado, se considera la TÁCTICA como “el conjunto de maniobras y la ventana espacio-temporal explícita en la que se implementan” (Molina et al, 2013). Aquí se incluiría, entre otros, la táctica de ataque con herramienta manual, o con línea de agua, el combinado a los dos flancos, la defensa con medios terrestres...

Y las MANIOBRAS (o técnicas) como el “conjunto de metodologías de trabajo frente a las llamas” (Molina et al, 2013). Aquí se incluiría, entre otros, el ataque con herramientas manuales, la línea de defensa, el ataque con línea de agua a alta presión, el ataque con retardante, el ataque con medios aéreos...

La confusión entre estos tres términos (que son tres niveles jerárquicos distintos) provoca la pérdida de capacidad de actuación eficiente ante el incendio y que las emergencias puedan dominar la toma de decisiones. Este hecho implica ir por detrás del fuego física y mentalmente. Esto es, no ser pro-activos sino reactivos. Para evitar ir por detrás en situaciones delicadas, como las operaciones en la IUF, se definen a continuación ocho acciones tácticas usadas para defender estructuras. Las tres tácticas principales están orientadas a la defensa de una sola estructura y deben ser usadas para asegurar la aplicación correcta y segura de las tácticas secundarias individuales. El uso de tácticas secundarias cambiará a lo largo del período de operación según lo dicten las condiciones del fuego.

Tácticas principales	Tácticas secundarias
Verificar y listo Preparar y listo Preparar y defender	Golpear y correr Seguimiento del frente Anclar y sostener Conectar los puntos Patrulla Táctica

Tabla 6. Desarrollos tácticos para la Interfaz Urbano Forestal. Fuente: Elaboración propia a partir de *Command 1C: WUI Command Operations for the Company Officer, California Department of Forestry and Fire Protection Office of the State Fire Marshal, State Fire Training*

11.6.1. Tácticas principales de defensa de estructuras

Las tres opciones tácticas principales cuando se consideran las acciones de preparación de la defensa de la estructura: Verificar y listo, Preparar y listo, y Preparar y defender. El empleo de cualquiera de estas tres tácticas es aplicable en cualquier momento de las operaciones, incluso mientras se desarrollan otras tácticas secundarias. Por ejemplo, en un escenario de “Golpear y correr”, los recursos de supresión deben evaluar cada estructura individual y determinar si se utilizará una de las tácticas principales. Es importante orientar las tácticas primarias a la defensa de cada estructura (valoración / triaje). Todos los intervinientes deben conocer los puntos clave (ruta de escape, refugio temporal previsto, lugar seguro...) antes de iniciar las operaciones de defensa.

11.6.1.1. Verificar y listo

Evaluación rápida para comprobar una estructura con objeto de localizar ocupantes en riesgo. En algunos casos, puede ser necesario que los colaboren con las evacuaciones. Esta táctica es apropiada cuando la propagación del fuego, la intensidad, la falta de tiempo o el espacio defensivo inadecuado no permiten que los recursos tomen medidas para defender la estructura. Esta táctica puede emplearse cuando no existe una zona segura disponible cerca de la estructura. Es una evaluación apresurada debido al comportamiento esperado del fuego y al tiempo de impacto del fuego con el propósito sacar de la zona posibles civiles y llevar a cabo una evaluación rápida de la estructura para realizar un seguimiento (si es posible) después de que el frente del fuego pase.

En este caso, se debe localizar y avisar a posibles residentes que permanezcan en la zona transmitiendo la advertencia del riesgo u orden de evacuación si todavía es seguro hacerlo. Se pueden solicitar, si cabe la posibilidad, recursos para ayudarles. Se recomienda documentar a los civiles que decidan permanecer en la zona y transmitir la información al PMA para que se adopten las medidas que se consideren oportunas (aviso Policía Local, Nacional o Guardia Civil, voluntarios Protección Civil o Cruz Roja para evacuación...).

11.6.1.2. Preparar y listo

Esta es una táctica apropiada para cuando no es seguro que los recursos permanezcan en zona a la llegada del incendio, pero hay suficiente tiempo para completar con seguridad alguna preparación de defensa de la estructura antes de que los recursos abandonen el área.

Es una maniobra rápida donde se abordan las tareas mínimas en previsión de poder regresar tras el paso del fuego. Se trata de evaluar la estructura para regresar cuando se disponga de recursos adicionales, cuando el frente haya pasado o cuando la intensidad haya disminuido.

Es aplicable en aquellas situaciones en las que no haya una zona de seguridad o un área de refugio temporal o cuando la propagación y la intensidad del fuego sean demasiado peligrosas para permanecer en el área cuando llegue el frente. Debe ser considerada para la defensa de estructuras en áreas con mucha vegetación y con un mínimo de espacio libre, estructuras en pendiente a media ladera, cabezas de barranco, finales de carreras topográfica... etcétera. Para preparar la estructura para el impacto se requiere tiempo. No siempre es justificable, especialmente cuando no se dispone de suficientes recursos ante muchas edificaciones en riesgo. Aquí se puede priorizar sobre infraestructuras críticas y resulta fundamental el triaje. Para esta táctica se debe:

- Reducir o tratar la vegetación inflamable alrededor de la estructura (un mínimo de 30 metros o según sea necesario en función de la zona).
- Retirar o tratar (espumas, retardantes...) combustibles alrededor de la edificación (pilas de leña, muebles de jardín, cubiertas plásticas o cerramientos de vegetación seca, bombonas de propano, materiales peligrosos, ...).
- Si se dispone de recursos, se puede tratar la construcción (techo, revestimiento, aleros...) con espuma, retardante...
- Retirar materiales inflamables de techos y canalones (agua a presión o manual).
- Cubrir rejillas de ventilación si es posible para mantener las chispas y las brasas fuera de la estructura.
- Cerrar contraventanas si existen

Es importante considerar el hecho de que las estructuras que se están defendiendo y preparando pueden ser utilizadas en un momento dado como áreas de refugio temporal. Dependiendo de la situación y de la disponibilidad de recursos, el tiempo de preparación de la estructura variará. Se debe tener prevista la ruta de escape. Durante el desarrollo de estas tácticas es imprescindible cumplir con los protocolos de seguridad (OCELA) y disponer de un puesto de observación adaptado a zonas IUF (elevado) y establecer puntos de decisión para asegurar una retirada a tiempo. Si existen planes de autoprotección y cartografía de la zona se recomienda solicitarlos. En este caso, se debe localizar y avisar a posibles residentes que permanezcan en la zona transmitiendo la advertencia del riesgo u orden de evacuación si todavía es seguro hacerlo. Se pueden solicitar, si cabe la posibilidad, recursos para ayudarles. Se recomienda documentar a los civiles que decidan permanecer en la zona y transmitir la información al PMA para que se adopten las medidas que se consideren oportunas (aviso Policía Local, Nacional o Guardia Civil, voluntarios Protección Civil o Cruz Roja para evacuación...). SIDEINFO Zapadores puede dar cobertura en operaciones asociadas a esta táctica.

11.6.1.3. Preparar y defender

Preparar y defender es una táctica apropiada para usar cuando una estructura está amenazada, pero resulta viable su defensa cuando llegue el frente de fuego. Es aplicable cuando hay tiempo suficiente para preparar la estructura de manera segura para la defensa y existe acceso a una zona de seguridad o área de refugio temporal. Los combatientes (especialmente los mandos) deben mantener la conciencia de la situación y estar preparados para trasladarse al área de refugio temporal o retirarse por la ruta de escape prevista a la zona de seguridad si fuese necesario. En aplicación de esta táctica se debe preparar la estructura para la defensa (eliminar vegetación inflamable, aplicar espumas...) y permanecer en el lugar para defender la estructura mientras el frente pasa. Esta es una táctica ideal si se dispone de suficientes recursos (por ejemplo, fuentes de agua aprovechables y recursos para hacerlo), especialmente en zonas pequeñas y compactas que con casas cercanas entre sí. En estos ámbitos, pueden coordinarse al mismo tiempo numerosas maniobras en un ámbito relativamente amplio. Si se considera que la situación defendible, se han considerado todas las cuestiones de seguridad y los riesgos, y existe tiempo suficiente para realizar tareas de preparación, se debe considerar lo siguiente:

- Utilizar la estructura como escudo contra pavesas y calor radiante.
- Seleccionar al menos un área de refugio temporal cercana.
- Informar al personal sobre el plan de defensa de la estructura y un plan de contingencia de seguridad, considerando el comportamiento del fuego y las tareas que deben ser completadas antes del impacto.
- Desplegar sólo el tendido necesario para el comportamiento previsto en el impacto.
- Considerar la protección del vehículo.
- Comenzar preparativos de defensa de la estructura y vigilar el frente y posibles secundarios en jardines o zonas adyacentes.

Las zonas con múltiples estructuras o grandes estructuras pueden requerir recursos adicionales para su defensa. Si no hay suficiente tiempo o recursos para defender todas las estructuras amenazadas, se debe priorizar la protección (triaje de estructuras) y ordenar los recursos según sea necesario. La utilización de dispositivos como SIDEINFO Zapadores es especialmente recomendable si se opta por esta táctica como apoyo a las operaciones.



Imagen 99. Doble línea de defensa en zona de IUF en final de carrera topográfica. Preparación de impacto.
Fuente: Medi XXI GSA.



Imagen 100. Maniobra de autoprotección ante impacto en IUF. Una decisión táctica equivocada puede derivar en situaciones de atrapamiento y puesta en riesgo de los combatientes. Fuente: Bombers Generalitat Catalunya.

11.6.2. Tácticas secundarias de defensa de estructuras.

Las tácticas secundarias son más específicas y apoyan los objetivos de las tácticas primarias. Por lo general, requieren más recursos, coordinación y supervisión, y cubren un área operativa más amplia.

11.6.2.1. Golpear y correr

Táctica defensiva que se utiliza cuando el impacto del frente de fuego es inminente o cuando el fuego ya está quemando estructuras y no hay suficientes recursos para tomar medidas de control perimetral de manera efectiva. Es una táctica ofensiva cuando se intenta dirigir la cabeza del fuego hacia un punto final deseable.

En esta táctica, los recursos se mueven cerca del frente, a menudo por delante del fuego a poca distancia, para atacar focos concretos y puntos calientes, tratando de defender tantas estructuras como sea posible. Puede ser efectiva en las primeras etapas de un incidente cuando todavía hay pocos medios y la defensa de estructuras es prioritaria.

También se puede usar en incidentes exprés cuando hay recursos adecuados disponibles, o cuando los objetivos del incidente tratan de dirigir el fuego a un punto final deseado (campos de cultivo, área de baja carga...). El control del perímetro y la preparación de la defensa de estructuras pueden considerarse secundarias con esta táctica. Los recursos deben tener claras, permanentemente, las rutas de escape hacia las zonas de seguridad o áreas de refugio temporal a medida que se desplazan con el frente.

Esta táctica es muy útil cuando los recursos son capaces de operar aprovechando su movilidad. Los recursos deben ser ágiles y vascular entre el control del fuego y la defensa de la estructura según sea necesario en cada caso. Los mandos deben ser conscientes de que esta táctica implica colocar recursos delante del frente (Zona de Hombre Muerto) que avanza y se debe proceder con precaución extrema. Si la tasa de propagación (ROS) es baja o moderada, se pueden utilizar otras tácticas complementarias estableciendo múltiples puntos de anclaje y preparando el punto final para el eventual impacto del frente. El punto de impacto deseado debe reforzarse con retardante, líneas de control y operaciones coordinadas.

Para dar agilidad se recomiendan tendidos cortos y fáciles de mover. Los esfuerzos de supresión deben limitarse a extinguir los focos secundarios, puntos calientes y el perímetro de incendio alrededor de las estructuras e ir pasando a la siguiente estructura.

Los recursos que terminan una tarea deben moverse para mantener el proceso. Una comunicación estrecha y una buena coordinación es esencial para mover los recursos en la dirección deseada y para monitorizar el progreso del incidente.

Cuando se disponga de los recursos adecuados, se deben desplegar tras las unidades que estén desarrollando “Golpear y correr” para atacar focos secundarios e ir consolidando el fuego que aún amenace las estructuras. Para ello se pueden utilizar las tácticas de Seguimiento del Frente, la táctica de Conectar los Puntos. También cabe volver a las tácticas de control del perímetro mediante ataque directo tradicionales.

11.6.2.2. Seguimiento del frente

Táctica defensiva que permite que los recursos defiendan estructuras mientras se quedan por detrás del frente principal en la zona ya quemada (precaución si existe potencial de retorno). Esta táctica de ritmo rápido requiere que los medios se muevan continuamente detrás del frente de la llama para apagar los fuegos alrededor de las estructuras antes de que esos fuegos puedan encender la estructura una vez ha pasado el frente principal. El objetivo principal de esta táctica es extinguir focos secundarios y puntos calientes que arden alrededor de las estructuras, y defender tantas estructuras como sea posible del impacto directo de la llama y del calor radiante. Mediante esta táctica también se puede controlar a los civiles que no hayan evacuado y prestar ayuda si es necesario.

Esta táctica se suele utilizar de forma combinada con Revisar y listo, Preparar y listo, y Golpear y Correr. Los medios pueden volver a revisar estructuras que fueron previamente clasificadas como Revisar y listo o como Preparar y listo durante el proceso de triaje.

También se puede utilizar cuando no hay tiempo suficiente para trabajar con seguridad antes del impacto o cuando la intensidad del fuego pone en peligro al personal interviniente.

Durante las primeras etapas de un incidente, o cuando no hay recursos suficientes las primeras unidades pueden utilizar la táctica de seguimiento del frente para defender estructuras. Las unidades con herramienta manual pueden ser muy efectivas durante el seguimiento del frente si el comportamiento del fuego y la velocidad de propagación no son extremos. Los recursos deben utilizar espuma para mejorar los resultados.

Los medios aéreos pueden no ser eficaces debido a la mala visibilidad, a la concentración de personas del operativo o civiles en la zona y a la existencia de numerosas viviendas y otras estructuras en las zonas de descarga. Los helicópteros se pueden utilizar para la observación alrededor de las estructuras, localizando sus descargas sin comprometer la seguridad del personal y/o de las estructuras.

Al igual que con otras tácticas defensivas, es imprescindible mantener la conciencia de la situación y estar preparado para cambiar a estrategias y tácticas ofensivas tan pronto como las condiciones cambien o lleguen suficientes recursos a la zona. Esta táctica puede ir acompañada a continuación de recursos asignados a la Patrulla Táctica (se describe a continuación) para asegurar que no haya igniciones secundarias en el entorno de las edificaciones.

11.6.2.3. Anclar y sostener

Esta táctica implica que los recursos utilizan líneas de control establecidas (viales, jardines con baja carga, franjas de baja combustibilidad...) y grandes cantidades de agua (recurso habitual en la mayor parte de zonas de IUF) para intentar detener la propagación del fuego entre estructuras. El objetivo es extinguir los incendios de estructura, proteger las zonas adyacentes de la exposición y reducir la producción de pavesas. Esta táctica, de origen americano donde las estructuras de madera transmiten el fuego de unas a otras, es más efectiva en vecindarios urbanos donde el fuego se está extendiendo de estructura en estructura. Se utiliza a menudo en conjunción con la táctica de Golpear y Correr, que se utiliza para extinguir incendios puntuales por el viento, mientras que Anclar y Sostener se utiliza para prevenir la ignición de estructura a estructura y la producción de pavesas. El establecimiento de anclajes y líneas de defensa requiere una planificación y un esfuerzo considerables, y es una excelente táctica si se dispone de un suministro de agua fijo y fiable, ya sea un hidrante, una piscina, o cualquier otra F.A.N.C. que permita alimentar el tendido de mangueras que cubra el área objetivo de la defensa. Los vehículos deben posicionarse en un área segura y no debe verse amenazados durante el paso del frente si la táctica no tiene éxito.

11.6.2.4. Conectar los puntos

Utilizando esta táctica, los recursos asignados para estructurar las operaciones de defensa detienen de forma efectiva la propagación del fuego en un área determinada. Esta área se convierte en un "punto" en el marco del esfuerzo global de control del perímetro. La conexión de puntos o porciones controladas del perímetro de fuego, conectando un punto a otro punto, es la base de este enfoque. La conexión de la sección controlada de la línea del frente en el entorno de una estructura, donde se ha detenido el fuego, a un vial, una entrada de vehículos o a una carretera donde se puede sostener el fuego, puede ser un método eficaz para contener el perímetro. Todas las operaciones de defensa de la estructura deben enfatizar el control del perímetro como parte del plan de defensa de la estructura; detener la propagación del fuego reduce significativamente la amenaza sobre las estructuras. Los recursos asignados a la defensa de estructuras no sólo deben defender las estructuras, sino también aprovechar al máximo las oportunidades de control del perímetro a medida que surgen (viales, jardines bien mantenidos, zonas sin vegetación de cualquier tipo...). Es poco eficaz reducir las operaciones a defender simplemente una estructura cuando también existe la oportunidad de que los mismos recursos controlen más partes del perímetro de fuego. Usando una combinación de Conectar los Puntos y ataque directo ("un pie en lo negro") y ataque indirecto (usando líneas de discontinuidad como canales, caminos y campos de cultivo como parte de la línea de control), los recursos pueden conectar gradualmente secciones del perímetro para detener la propagación del fuego alrededor de las estructuras.

Los recursos que participan en operaciones de defensa de estructuras también pueden encontrarse con numerosos focos secundarios (pavesazos) alrededor de una estructura objeto de defensa. A menos que estén completamente desbordados por el comportamiento extremo del fuego, los recursos que defienden estructuras deben usar Conectar los Puntos para controlar estos pequeños focos, al mismo tiempo que defienden la estructura asignada. Los recursos no deben limitar sus maniobras sólo a las estructuras y permitir que los focos secundarios progresen en áreas cercanas y se conviertan en incendios más grandes. Permitirlo implica poner en riesgo al personal en la zona de avance y amenazar estructuras adicionales.



Imagen 101. Los medios de extinción, desbordado por la situación pasan de largo dejando atrás igniciones secundarias dentro del núcleo de IUF y poniendo en riesgo estructuras adicionales. El ataque a estos pequeños focos y la conexión entre puntos defendidos puede ser una estrategia de defensa efectiva ante una lluvia intensa de pavesas
Fuente: Medi XXI GSA

Conectar los puntos es una táctica efectiva para contener áreas de múltiples puntos y conectar esas áreas formando un perímetro de contención. Las operaciones de fuego técnico con quemas de ensanche pueden ser parte de esta táctica para crear una "línea negra" cuando sea necesario.

Casi todos los tipos de recursos de lucha contra incendios pueden ser útiles en esta táctica indistintamente de sus características. La comunicación entre los recursos es fundamental para compartir información sobre dónde se encuentran las brechas en la línea perimetral de defensa. Para esta táctica los vehículos pueden usar el pronto auxilio o tendidos cortos sin descartar el uso de forma combinada de unidades con herramientas manuales para la construcción de línea de defensa.

El uso de aviones de ala fija puede verse limitado dependiendo de cuánta línea abierta haya entre las áreas de perímetro de fuego asegurado. Los helicópteros son más adecuados para esta táctica de aproximación. Las unidades terrestres o helitransportadas pueden necesitar comunicarse directamente con los helicópteros para enfriar zonas concretas de la línea y luego pasar a la siguiente zona asignada.



Imagen 102. Secuencia de quema de cierre de perímetro. Fuente: Dídac D. Fababú

11.6.2.5. Patrulla Táctica

Esta táctica está descrita para su aplicación tras el paso del frente principal una vez la intensidad haya disminuido, pero cuando la amenaza a las estructuras se produce por rescoldos o fuegos lentos que tienen tiempo para encontrar huecos por los que acceder a la vivienda. Esta táctica está prevista para extinguir puntos calientes o igniciones secundarias en el entorno de la estructura, abordando cuestiones de seguridad tales como líneas eléctricas caídas, árboles debilitados y otros peligros. El elemento clave de la Patrulla Táctica es permanecer móvil y monitorizar continuamente el área asignada mientras se toman las acciones apropiadas para defender las estructuras y asegurar las líneas perimetrales. Es muy importante tener en cuenta que numerosas estructuras en los incendios de IUF son destruidas después de que el frente principal haya pasado. Se debe asignar una Patrulla Táctica a las áreas receptoras de pavesas a barlovento y a las áreas donde el fuego ha pasado pero las estructuras pueden seguir en riesgo.

Las acciones de vigilancia y supresión efectiva deben continuar centrándose en acumulaciones de residuos, pilas de leña, setos, muebles de jardín e igniciones de estructuras secundarias anexas a las principales que se activan cuando el viento agita las brasas en huecos y aleros, bajo cubiertas y en otros lugares ocultos. Es importante ser meticulosos para identificar y mitigar peligros tales como zonas de vegetación no quemada, postes eléctricos afectados parcialmente, líneas eléctricas caídas, árboles debilitados por el fuego etcétera. Los equipos deben ser desplegados para peinar de forma sistemática el área afectada y extinguir cualquier foco que encuentren. Los equipos pueden utilizar

autobombas, herramienta manual y también mochilas extintoras. La Patrulla Táctica constituye un proceso continuo de revisar frecuentemente las estructuras, incluso aquellas categorizadas como no amenazadas para asegurar que el fuego queda totalmente suprimido. Las unidades deben permanecer alerta para prevenir la reignición.

11.6.3. Combinaciones Tácticas

En la mayoría de incidentes con afección a zonas de IUF se deberá abordar la situación con la combinación de diferentes tácticas en la misma área en diferentes estructuras al mismo tiempo. La capacidad y disponibilidad de los recursos, el número de estructuras amenazadas y el comportamiento del fuego determinarán en última instancia qué combinaciones de recursos, tácticas y maniobras conviene utilizar. Se muestran a continuación algunas de las que se pueden aplicar a cada caso:

Situación de la estructura a defender	Táctica apropiada
No amenazada	Patrulla Táctica
Amenazada defendible	Preparar y listo Golpear y correr Anclar y sostener Conectar los puntos Patrulla táctica
Amenazada no defendible	Verificar y listo Preparar y listo Seguimiento del frente Patrulla táctica

Tabla 7. Desarrollos Combinaciones tácticas aplicables en función de la situación de la estructura a defender. Fuente: Elaboración propia a partir de *Command 1C: WUI Command Operations for the Company Officer*, California Department of Forestry and Fire Protection Office of the State Fire Marshal, State Fire Training

12. PROTECCIÓN DE PERSONAS

12.1. EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES DE EVACUACIÓN, ALEJAMIENTO Y CONFINAMIENTO.

a) Confinamiento

El confinamiento consiste en la protección del personal civil en sus propias viviendas e instalaciones. Esta medida se deberá adoptar cuando alejar o incluso evacuar a la población implique más peligro para las personas que el hecho de quedarse en sus propios domicilios, lugares de trabajo, etc. El confinamiento es considerado una medida de intervención.

Esta medida es aconsejable cuando:

- La catástrofe es súbita e inesperada
- El riesgo residual es de corta duración
- Afecta a mucha población
- La población carece de entrenamiento e información sobre evacuaciones

b) Alejamiento

El alejamiento es una medida de protección de la población que se enmarca dentro del ámbito de la prevención. Consiste en el traslado de la población desde posiciones expuestas a lugares seguros (generalmente poco distantes). La principal característica de esta medida es que la **población se moviliza usando sus propios recursos**. Esta característica hace que el alejamiento como medida de protección requiera de cierta anticipación y antelación. En este sentido, el riesgo no es inminente y es previsible.

Esta medida se adopta ante situaciones en las que se prevé con antelación las consecuencias probables del riesgo. El peligro se ve lejano en el tiempo, la situación está controlada y el movimiento de las personas puede hacerse con cierta calma. Esta medida de protección se adopta ante las siguientes circunstancias:

- Atenuación rápida de los efectos del agente agresor con la distancia o interposición de obstáculos a su propagación.
- Riesgos residuales de corta duración.
- Población no muy numerosa.
- Medios de transporte propios disponibles.

Las operaciones de alejamiento pueden ocasionar una alta densidad de tráfico en las inmediaciones de la zona de operaciones pudiendo obstaculizar el movimiento de las dotaciones que intervienen en la emergencia.

c) Evacuación

Una evacuación es el traslado urgente de la población amenazada de su residencia habitual hacia otro lugar más seguro debido a una amenaza es inminente. La evacuación es considerada una medida de intervención. La evacuación es una medida difícil y muy compleja que solo se pone en marcha cuando el riesgo de afección a las edificaciones o su vulnerabilidad supera el riesgo que conlleva una operación de evacuación. Se adoptará esta medida cuando:

- Se incremente rápidamente el riesgo al que se expone la población y la situación aconseje la adopción de medidas de protección inmediatas.
- Población no excesivamente numerosa.
- Climatología favorable.
- Riesgo residual duradero.
- Estructura y medios adecuados.
- Población informada y entrenada en evacuaciones.

12.2. PROCEDIMIENTOS DE AUTOPROTECCIÓN, ATRAPAMIENTOS, EMERGENCIAS ESPECÍFICAS

Se enuncian a continuación consejos prácticos orientados a la población (y útiles para el operativo) que pueden dirigirse a la población a título informativo y con la finalidad de permitir la difusión adecuada en caso de necesidad:

Medidas de autoprotección **en viviendas:**

- Mantener limpios los alrededores de hojas, ramas secas, vegetación arbustiva y herbácea y basuras, Además, si es necesario, construir un cortafuego en torno a la vivienda o construcción.
- Apilar la leña como mínimo a 30m de la casa y en zonas más altas que la propia vivienda. Los techos deberán ser resistentes al fuego y mantenerse limpios de ramas u hojas. Las casas de madera, en lo posible, deberán tener un tratamiento ignífugo.
- Si existen cerca o en la construcción, bidones u otros con combustible, se deberán ubicar a distancia y optar por envases metálicos.
- Mantener llaves de riego y mangueras en buen estado.
- Mantener limpios de hierba o maleza los caminos de acceso a las viviendas, incluyendo las cunetas de los mismos.
- Colaborar con los colectivos profesionales de vigilancia y prevención de incendios forestales. Las chimeneas deberán ser implementadas con mallas matachispas.
- No encender barbacoas en épocas de riesgo. Podar los árboles regularmente hasta 3 m de altura, dejar una distancia de 5 m entre árbol y árbol estableciendo una distancia de seguridad de 50 m con la masa forestal.

- Crear una faja de 10 metros de anchura en donde se elimine toda la vegetación inflamable.
- A la hora de construir una faja de seguridad alrededor de la urbanización, es conveniente que la separación con el monte se lleve a cabo a través de una faja de 25 metros de anchura, limpia de vegetación y sin instalaciones.
- Exigir a su comunidad de vecinos o propietarios un “Plan de Autoprotección por Incendios Forestales” para su urbanización.

En caso **de detectar un incendio forestal** se deberá:

- Avisar al 112.
- Encerrarse en alguna edificación segura (confinamiento).
- Facilitar las entradas de acceso a la finca. No bloquear las vías de acceso de los vehículos de extinción.
- Usar mangueras para mojar tejado y alrededores.
- Entrar en el interior de la casa y cerrar todas las puertas, ventanas y persianas para evitar las corrientes de aire. Taponar rendijas con paños húmedos.
- Las casas son refugios bastante seguros, si no hay orden de evacuación, no se deberá abandonar la edificación.
- Desconectar suministros de gas, electricidad y gasoil.
- Usar la radio a baterías para escuchar las noticias y la información de evacuación. Seguir las instrucciones de los funcionarios locales.
- Estacionar el vehículo en el garaje mirando hacia afuera, o en un espacio abierto de frente a la vía de escape. Cerrar las puertas y las ventanas. Dejar la llave en el arranque. Cerrar las puertas y ventanas del garaje. Desconectar la apertura automática de los portones del garaje.
- Encerrar las mascotas en una sola habitación.
- Cerrar las puertas, ventanas, ventilaciones, persianas o coberturas de ventanas no combustibles retirar las cortinas.
- Cerrar todos los servicios de gas.
- Mover los muebles combustibles al centro de la casa, alejados de ventanas y puertas deslizantes de cristal.
- Encender una luz en cada habitación para aumentar la visibilidad de la casa cuando el humo sea denso.

En el exterior de las edificaciones:

- Sellar las ventilaciones del altillo y el suelo con coberturas precortadas no combustibles.
- Cerrar los tanques de propano.
- Colocar los muebles del patio combustibles dentro de la casa.
- Conectar la manguera de jardín a los grifos exteriores.
- Colocar aspersores en el techo y cerca de los tanques superficiales de combustible. Mojar el techo puede ayudar, si es de tablillas de madera.
- Mojar o quitar los arbustos que estén dentro de los 5 m de la casa.
- En caso de disponer de piscina, introducir bombonas de butano, camping gas y envases de material inflamable (pinturas, disolventes...) dentro de ella.

En caso de evacuación:

- Usar ropa de protección: zapatos resistentes, prendas de algodón o lana, pantalones largos, camisa de manga larga, guantes y un pañuelo para protegerse la cara.
- Cerrar su casa con llave.
- Avisar a algún familiar vecino o amigo cuando se vaya y dígame a dónde se dirige.
- Escoger una ruta alejada del fuego. Estar atento a los cambios en la velocidad y dirección del fuego y el humo.

Atrapamiento en vehículo:

- Avisar al 112. No conducir a través del humo denso; encender los faros, los intermitentes y apagar el motor.
- Estacionar el coche en una zona carente de vegetación, lejos del frente del fuego.
- Cerrar todas las ventanas y posibles entradas.
- No abandonar el vehículo; el riesgo de explosión de los depósitos de combustibles es menor que el riesgo de quemarse o asfixiarse al salir al exterior.
- Tumbarse en el suelo y taparse con una manta.
- Permanecer en el coche hasta que el incendio principal haya pasado.

Si va a trabajar como voluntario colaborando con los medios de extinción

El personal profesional de extinción está altamente cualificado y físicamente preparado. Así que, en caso de colaborar en las tareas de extinción, debe:

- Ponerse en contacto con los profesionales responsables de la extinción (brigadas, agentes forestales, etc.) lo cuales asignarán las tareas más acordes a cada persona se deberá seguir siempre sus instrucciones.
- Nunca trabajar aisladamente o por cuenta propia. Además de ponerse en peligro, podría comprometer las labores y estrategias de extinción.
- No arrojar agua a los cables eléctricos.
- Cuando un medio aéreo va a lanzar agua, debe retirarse de su trayectoria, evitando que le alcance la descarga.
- Extremar precauciones.

Personal operativo

- Siempre se debe dejar $\frac{1}{4}$ de la capacidad del depósito de la motobomba, para garantizar el suministro de agua en caso de atrapamiento.
- Para actuar en las inmediaciones del frente de llama se procederá a establecer un tendido de seguridad que permita refrescar, en caso de ser necesario, a los compañeros que están en punta de lanza para disminuir el efecto del calor del frente sobre ellos.
- En caso de atrapamiento si no existen edificaciones próximas, refugiarse dentro del vehículo o protegerse detrás del mismo con las lanzas de cortina situadas de cara al frente de llama.
- En caso de atrapamiento si no existen edificaciones próximas usar infraestructuras del entorno, resistentes al fuego como pantalla de protección (frontones, etc.).

En caso de **atrapamiento** y de existir **edificaciones próximas**, se deberá:

- Buscar refugio en aquella edificación que presente mayores garantías de seguridad.
- Arrancar cortinas de las ventanas.
- Tapar rejillas de ventilación y ranuras de ventanas y puertas con tramos mojados.
- Meter bombonas de butano y camping gas en las piscinas (si se dispone de ellas)
- Llenar la bañera de agua.
- No utilizar agua cuando haya instalaciones eléctricas próximas o cuando el incendio sea de líquidos inflamables (especialmente aceites).
- Al abandonar el lugar incendiado en espacios confinados gatear si hay humo, y cerrar las puertas al salir. Se debe tener en cuenta que en caso de escapes de propano o butano en espacios confinados estos gases son más pesados que el aire y se acumulan en la parte inferior de los habitáculos. Se debe estar atento al olor a gas.
- Si ve a alguien a quien se le ha prendido la ropa, envuélvalo en una manta grande hasta extinguir las llamas.
- Una televisión en llamas puede explotar hacia adentro. Nunca utilizar agua.

12.3. HABILIDADES SOCIALES EN EMERGENCIAS, EL FACTOR HUMANO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN (PROBADOS EN OTRO TIPO DE EMERGENCIAS).

En grandes emergencias es frecuente encontrarse con situaciones bastante dramáticas y extremas, que cambian por completo el comportamiento de las personas; por ello es importante saber cómo actuar y tratar psicológicamente a los afectados en el lugar donde se ha producido el incidente.

El comportamiento de un grupo social en situaciones de emergencia puede ser desordenado e imprevisible y puede incrementar el riesgo de sufrir daños. Se deberá restablecer el orden dando información y pautas de comportamiento para esa situación nueva y desconocida. Los mensajes deberán ser cortos, fáciles de entender y deberán transmitir tranquilidad.

Ante una crisis relacionada con las emociones (histeria, desorientación, angustia, miedo, etc.) el **objetivo** es auxiliar a la persona o personas que sufren dichos episodios y dar pasos concretos hacia el enfrentamiento de dichas emociones, lo cual incluye el control de los sentimientos y de las emociones negativas o los componentes subjetivos de la situación. Este objetivo gira sobre tres puntos clave:

- Ayudar a restablecer la sensación de control de las personas afectadas.
- Ayudar a reducir su aislamiento, mediante una conducta acogedora, que disminuya el ambiente hostil y doloroso en el que se encuentra.
- Procurar disminuir los sentimientos de desesperanza e indefensión de las víctimas ayudándoles a afrontar el presente y el futuro.

En una **EMERGENCIA**, se deben considerar los siguientes aspectos que influirán la actuación de los intervinientes:

a) Fases de la emergencia

▪ **Pre-emergencia:** En esta fase se dan dos actitudes opuestas, el rechazo a la idea de peligro y la exageración del mismo. Una minoría conserva la “sangre fría” mientras otra minoría presenta reacciones extremas, se da la sensación de centralidad (estar en el centro de la catástrofe) y el sentimiento de abandono (no llega la ayuda). En esta fase se debe ofrecer información y pautas de comportamiento para situaciones de crisis desconocidas como es el Incendio Forestal.

▪ **Durante** la emergencia: Aparece la vacilación que puede desembocar en pánico, las reacciones mediatizadas por lo que hagan y digan los demás influyen en el comportamiento del grupo, aparece el fenómeno conocido como contagio mental. En este momento juega un papel decisivo el “líder”, que deberá lograr un comportamiento ordenado de los afectados de manera que se incremente su seguridad durante la crisis.

▪ **Post-emergencia:** Son las evaluaciones, los seguimientos, los tratamientos, las terapias, etc. En esta fase se deberá tratar de atenuar los daños psicológicos de los afectados.

Los grupos de intervención en IUF participarán fundamentalmente en las dos primeras fases de la crisis por lo que sus objetivos en este sentido serán preparar a la población para la llegada del incendio y las posibles órdenes que se puedan recibir (confinamiento, evacuación etc.) y mantener el control de la situación durante el incidente. En general las brigadas sólo asumirán estas funciones ante la ausencia de personal especializado o a requerimiento del Director de Extinción.

b) Los afectados o víctimas

Es importante considerar que independientemente del estado de los afectados todos presentan necesidades que se deben atender.

Existen distintos grados de afección que definen el tipo de víctimas y que están relacionadas con el impacto directo del accidente, las necesidades de la intervención y las actuaciones imprescindibles después del accidente:

- **Primer Grado:** sufren el impacto directo del accidente sufriendo daños físicos, y/o psicológicos y materiales.
- **Segundo Grado:** los familiares y amigos de las víctimas del primer grado.
- **Tercer Grado:** los equipos de primera respuesta que trabajan e intervienen en el lugar del accidente o de la emergencia.
- **Cuarto Grado:** la comunidad afectada en su conjunto.
- **Quinto Grado:** los que se enteran por los medios.
- **Sexto Grado:** no estaban en el lugar por diversos motivos, pero la relación con las víctimas o el accidente les provoca sentimientos de culpa o remordimiento.

En IUF se encuentran principalmente con situaciones de grado 1, 2, 3 y 4.

c) El parámetro lugar

Es el espacio físico donde se llevará a cabo la intervención, que puede ser:

1. El lugar del siniestro (IUF).
2. Los centros de coordinación e información (BASES...).
3. Los centros asistenciales (ALBERGUES).
4. Los PUNTOS DE ENCUENTRO.

El personal que interviene en las EMERGENCIAS debe desarrollar las siguientes CARACTERÍSTICAS:

- **Capacidad para el trabajo no estructurado:** Debe poseer una elevada capacidad para la creatividad o para la improvisación práctica con escasos medios; generar orden, organizar, planificar y decidir. Debe desarrollar desde la tolerancia a la frustración.
- **Sociabilidad:** Es necesario que de forma habitual tienda a encontrarse bien al relacionarse con los demás y comprenda y tolere estados emocionales alterados. El interviniente no debe protegerse o aislarse de las emociones o del sufrimiento de los demás.

- **Temperamento** para cargar con las emociones negativas e intensas de los accidentados dándoles respuestas positivas y siendo capaz de reconducirlas; debe ser capaz de trabajar con carencia de medios y durante largos periodos sin descanso. Resistencia a la fatiga física y psicológica.

- **Capacidad de comprensión:** Los intervinientes deben mostrar interés en apoyar a todos los afectados, apoyados en el conocimiento fundamentado en sus propias capacidades y la ventaja de ser considerado por los afectados como personal cualificado y conecedor de la situación.

- **Empatía, comprensión, saber escuchar,** contactar física y psicológicamente. Tener la capacidad de comprender lo que la víctima está sintiendo.

- **Autenticidad** en los sentimientos, en las conductas y en las acciones de apoyo y en la resolución de la situación de crisis sin mantener distancia emocional y con respeto.

- Capacidad de **trabajo en equipo** y de aceptación a la incorporación de nuevos miembros en el equipo de emergencias con los que deberá colaborar y a los que deberá apoyar en las funciones especializadas. Manejar la técnica de escucha activa, poseer seguridad en sí mismo, de asumir y encajar errores. Adaptación y flexibilidad.

d) Factores que aumentan el estrés al intervenir en una emergencia

- La percepción del riesgo (GPR).
- La sensación de imprevisibilidad.
- El carácter de urgencia del trabajo.
- La responsabilidad de una intervención adecuada.

e) Alteraciones psicológicas frecuentes al trabajar en emergencias

- **Pueden sufrirlas:** Los afectados, los familiares, los intervinientes.
- **Las más frecuentes son:** Embotamiento, reducción de la conciencia, atención limitada, incapacidad asimilar estímulos, desorientación, aislamiento de la realidad, negación, hiperactividad, amnesia, signos vegetativos, crisis de pánico, aturdimiento, agitación, pensamiento lento...

- Trastornos psicológicos inmediatos

En plena emergencia se puede sufrir:

- Trastorno Adaptativo: Depresivo, ansioso, mixto.
- Trastorno Estrés Agudo: Ansiedad, embotamiento, desapego a la realidad, despersonalización y amnesia. Re-experimentación y evitación.
- Síndrome de aflicción por catástrofe: Tristeza, ira, ansiedad, nostalgia, etc.
- Síndrome del superviviente: Irritabilidad, ira y agresividad.
- Trastorno Disociativo: La emoción y el pensamiento.

- Crisis de angustia o Trastorno de pánico: Temblor, sensación asfixia, dolor pecho, náuseas, mareos, sensación de irrealidad.

- Psicopatología a largo plazo

Después de una catástrofe es frecuente sufrir:

- Síndrome de Estrés Postraumático: Que se manifiesta con la Re experimentación, la evitación de estímulos relacionados y el aumento de la activación.
- Trastornos psicosomáticos o somatoformes: Síntomas físicos sin explicación (digestivos, urinarios, dolores de cabeza o musculares).
- Trastorno del Ánimo: Depresión mayor.
- Abuso o dependencia al alcohol o drogas.

Las Reacciones Colectivas más frecuentes:

- **Miedo Colectivo:** Suele encontrarse en los límites de lo adaptativo cuando se siguen las órdenes de las autoridades.
- **Pánico:** Fuga desordenada, con violencia.
- **Huida colectiva y éxodo:** La población en riesgo huye, evaluando previamente el riesgo y las posibilidades de quedarse en el lugar.
- **Efecto dominó:** Contagio progresivo de emociones extremas, fatalistas e irreales, agravándose por el cansancio y la tensión (familiares de fallecidos).

f) Cómo comunicarse en una emergencia

- La comunicación con los afectados

Es importante seguir unas pautas ordenadas y sistematizadas para que la comunicación con las personas involucradas en la emergencia o accidente pueda sintonizar con nosotros y comprender los mensajes e instrucciones. Si la comunicación no es eficaz en una emergencia, posiblemente se esté bloqueando la evolución del estado emocional de la víctima, retrasando que pueda recuperar el equilibrio emocional roto y se agrave el inicial trastorno psicológico.

Los pasos son:

- Identificarse como personal interviniente y explicar a qué se va a proceder, ofreciendo confianza y tranquilidad.
- Informar y dar instrucciones: Firmes, con calma, breves y concretas, manteniendo el contacto verbal, visual y táctil.
- Animar y distraer: Reforzar su colaboración, hacer preguntas abiertas...
- Centrarles la atención en el presente: Dar información de lo que se está haciendo.
- Tranquilizar, con conductas y actitudes.
- Nunca exagerar ni atenuar la realidad de la situación.

- La comunicación en los primeros auxilios

- **Identificarse** y mantener un estilo de comunicación y una **actitud** calmada. No dar gritos. Acercarse a las personas a las que se desea transmitir un mensaje. Evitar tomar decisiones precipitadas.
- **Responder** a lo que pregunten, sin alarmar ni dar informaciones que provoquen miedo o ansiedad. Si no sabes la respuesta, dilo y busca información para poder satisfacer las dudas y preguntas hechas.
- **Explicar** lo que se hace o lo que se va a hacer para tranquilizar. No pierdas el contacto visual, verbal y táctil de las personas a las que estás atendiendo.
- **Escuchar** para que la víctima pueda desahogarse, exprese sus emociones y sentimientos y comunique qué necesidades tiene.
- **Estar alerta** detectando necesidades para reforzar o apoyar tanto a las víctimas como al resto de los miembros del equipo de emergencias.

Cómo se debe actuar:

- **Mensaje:** Frases cortas y fáciles de comprender.
- **Actitud:** Trabajar transmitiendo calma y seguridad, sin gritos.
- **Lenguaje corporal:** Miradas directas, cercanía, movimientos lentos.
- **Escucha activa:** Dejar hablar, sin juzgar.
- **Estar alerta** para apoyar y reforzar.

NO SE DEBE:

- **Discutir** con personas alteradas o irritadas.
- **Intentar hacer entrar en razón** a las víctimas con consejos y explicaciones que no pueden asimilar en esos momentos.
- **Cortar el llanto** o las manifestaciones de dolor.
- **Seguir la corriente** o dar la razón por sistema a los afectados por hechos acaecidos y que deberán ser analizados con tiempo.
- **Mentir.**
- **Dar falsas esperanzas.**

13. TRIAJE Y OPERACIONES DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS

El triaje consiste en clasificar las viviendas, edificaciones e infraestructuras en grupos de prioridad a los efectos de organizar su defensa. Es una estrategia basada en realizar una **priorización de actuación** sobre las viviendas que se encuentran en la Interfaz, previo análisis de ciertos factores que pueden condicionar la integridad de éstas y la del grupo interviniente. El triaje se realizará cuando todavía existe tiempo de organizar acciones preventivas y defensivas para proteger las edificaciones.

A la hora de planificar y realizar un triaje en IUF, hay que ser conscientes de que la prioridad fundamental es la **seguridad de las personas civiles y de la unidad de intervención**. Por tanto, aunque el triaje se refiere a las edificaciones e infraestructuras, lo primero que habrá que considerar a los efectos de priorizar las actuaciones es si estas instalaciones están ocupadas o no.

La Ley 8/2011 establece una definición oficial de lo que en España debe ser considerado como Infraestructura Crítica:

“Infraestructuras estratégicas (es decir, aquellas que proporcionan servicios esenciales) cuyo funcionamiento es indispensable y no permite soluciones alternativas, por lo que su perturbación o destrucción tendría un grave impacto sobre los servicios esenciales”

En la IUF se pueden considerar infraestructuras críticas, aquellas cuya destrucción por cualquier causa afectará a la operación de defensa de la IUF, bien sea porque su afección origine un incidente (depósitos de combustible) dentro de la emergencia, o porque su destrucción dificulta la operación (grupos de presión del sistema hidráulico de abastecimiento, transformadores eléctricos, etc.). Este tipo de infraestructuras debe disponer de su propio Plan de Autoprotección por lo que se recomienda conocerlo con antelación y practicar su defensa como parte de la formación del personal.

14. TRIAJE Y OPERACIONES DE PROTECCIÓN DE VIVIENDAS

El triaje de viviendas se puede clasificar en función del tiempo disponible para realizarlo, y la zona en la que se podrá trabajar en función de dicha disposición de tiempo:

Tabla 8. Triage de viviendas. (Fuente: Medi XXI GSA)

TIPOS DE TRIAJE		
TRIAJE INMEDIATO	APLICADO EN LA ZONA 0 o zona más próxima a las viviendas (5 m)	Se realizará cuando el frente de llama esté tan cercano a la zona de Interfaz que habrá que tomar una decisión inmediata sobre la actuación. En este caso es importante mantener contacto permanente con el PMA.
TRIAJE RÁPIDO	ZONA 1	Se realizará con el tiempo suficiente para reconocer la zona anterior (zona 0) y el frente de llama, recabar información sobre el número de estructuras afectadas en primer lugar, condiciones, características, comportamiento previsto del incendio, combustibles, etc.
TRIAJE COMPLETO	ZONA 2 Y 3	Realizado con tiempo suficiente para recabar información sobre la zona 1 y zonas que limitan con ésta, red de comunicación entre ellas, calles, carreteras y accesos.

En incendios de Interfaz, el triaje, se fundamenta en tomar decisiones (**Plan de Actuación**), valorando los medios de los que se dispone y optimizando la protección del mayor número de viviendas posibles. En la mayoría de los casos habrá que decidir que viviendas se protegen y cuáles no. Se debe conocer el número potencial de viviendas afectadas, su localización y el riesgo de afección para poder establecer así una valoración global de la situación y ver en que viviendas es operativo, seguro y factible actuar y en las cuales no.

La ejecución de un triaje adecuado permitirá establecer de manera clara y sencilla:

- El plan de actuación.
- Acciones a llevar a cabo para defender las estructuras.
- Medios necesarios para la actuación, medios disponibles y capacidad de trabajo.
- Medidas y actuaciones de seguridad.

Categorías de estructuras en el triaje:

A la hora de realizar un tiraje hay que formular dos preguntas antes de decidir si se actúa o no.

¿HAY VIDAS QUE CORREN PELIGRO?

Las viviendas en que las que después del análisis previo, se detecte la presencia de personas, serán prioritarias a la hora de realizar el triaje siempre y cuando sean defendibles, en caso contrario habrá que evacuarlas.

¿HAY UNA ZONA DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN DEL PERSONAL Y SUS MEDIOS?

A la hora de ejecutar el triaje se debe analizar el entorno de actuación y garantizar que el personal se encuentre en zonas libres de riesgo que no comprometan su seguridad:

- Los vehículos no deben estacionarse bajo dosel de copas.
- Los vehículos no deben estacionarse en las inmediaciones de depósitos de GLP o Gasoil (se deberá estacionar a un mínimo de 300 m de dichas instalaciones cuando exista riesgo de que sean afectadas por el incendio).

Si después de analizar el entorno de la zona de actuación, no se encuentra una zona segura desde la que poder defender la vivienda, se abandonará la estructura para volver después.

Algunos autores (Wright, E. 2011) siguiendo criterios de defensa y seguridad han establecido 4 categorías:

1) ESTRUCTURA DEFENDIBLE: Preparación y Contención.

- a) Factor determinante: Presencia de una Zona de Seguridad clara.
- b) Evaluación: La estructura ofrece alguna posibilidad de ser protegida.
- c) Táctica: Proteger activamente la estructura ante la llegada del frente con ataque directo.

2) ESTRUCTURA DEFENDIBLE: Protección Pasiva.

- a) Factor determinante: Presencia de una Zona de Seguridad clara.
- b) Evaluación: La estructura ofrece pocas posibilidades de ser protegida.
- c) Táctica: Proteger la estructura si hay posibilidad, antes de la llegada del frente y abandonar la zona. Examinar efectos y grado de daños tras el paso del frente.

3) ESTRUCTURA NO DEFENDIBLE: Preparación y abandono de posición.

- a) Factor Determinante: No existencia de Zona de Seguridad.
- b) Evaluación: La estructura ofrece alguna posibilidad de ser protegida.
- c) Táctica: Preparar la zona (mover o eliminar combustible) para que los efectos de la llegada del frente de llama sean los menos posibles y abandonar la zona antes de ver comprometida la seguridad. Establecer puntos de referencia para iniciar la retirada, estas referencias una vez alcanzadas por el frente determinaran el momento de abandonar la zona. Examinar efectos y grado de daños tras el paso del frente.

4) ESTRUCTURA NO DEFENDIBLE:

- a) Factor determinante: No existencia de Zona de Seguridad.
- b) Evaluación: La estructura no ofrece posibilidades de ser protegida.
- c) Táctica: Abandonar la zona de la estructura amenazada, asegurarse de que no hay nadie presente y colaborar en el proceso de evacuación. Establecer puntos de referencia para iniciar la retirada. Examinar efectos y grado de daños tras el paso del frente.

Factores a considerar a la hora de decidir que estructuras atender y cuáles no en el triaje:

• **COMPORTAMIENTO DEL INCENDIO**

Analizar la velocidad y dirección de propagación, momento previsto de llegada del frente a la estructura, pavesas y focos secundarios, posición topográfica (laderas...), condiciones climatológicas, longitud y altura de llama, barreras naturales o artificiales que modifiquen la propagación.

• **DISPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA RESPECTO A LA TOPOGRAFÍA**

Valorar la situación de la vivienda (grado de pendiente y posición relativa) en relación con el avance del incendio, ya que, si se encuentra sobre laderas o vaguadas, el calor procedente de la convección (la columna de convección) y la radiación, afectarán no sólo a la vivienda en sí y a sus materiales, sino a los combustibles alrededor de ésta.

• **LA ESTRUCTURA Y SUS MATERIALES**

Cuantificar y analizar las aberturas que existen en la edificación, tales como chimeneas, respiraderos, etc., el material de las paredes, el número y dimensiones de las puertas y ventanas, el tamaño de la vivienda y su forma, los porches o entradas construidas de madera, y la posición relativa en relación a la pendiente. Otro factor a analizar y de vital importancia es el material constructivo del que está realizado el tejado.

• **LOS COMBUSTIBLES ALREDEDOR DE LA ESTRUCTURA**

Analizar el tipo, tamaño, disposición, proximidad, carga y forma de acumulación de los combustibles vegetales y otros orígenes. Capacidad de resistencia, longitud y altura de llama potencial que pueden generar el frente y su poder calorífico, presencia de materiales peligrosos como tanques de gasóleo, gas o presencia de otros materiales peligrosos como depósitos de combustibles fósiles, material y líneas eléctricas además de la presencia de vehículos y los espacios defendibles entre ellos. Todos estos son factores que determinarán si una estructura es o no defendible.

• **MEDIOS Y RECURSOS**

Considerar la cantidad de recursos disponibles, tiempo de reacción y actuación de éstos; también hay que valorar su capacidad, limitaciones y su movilidad (autobombas e hidrantes

presentes, puntos de agua, herramienta manual, equipamiento, etc.). Evaluar el entorno de la zona de actuación para tener localizados los recursos complementarios o auxiliares disponibles (piscinas detrás de los setos, bocas de riego en parcelas...); racionalizar el uso de agua, espumas u otros retardantes para aplicarlos sobre los puntos verdaderamente necesarios.

• FACTORES DE SEGURIDAD DEL PERSONAL

Determinar y conocer la ruta de acceso y escape, establecer una zona de seguridad bien definida, reconocer la zona de actuación, valorar la cobertura del sistema de comunicación, evaluarla posibilidad de actuar directamente contra el frente o no. Calcular el tiempo de respuesta de otros medios de apoyo, conocer los factores humanos del personal que componen los equipos (experiencia, cohesión, confianza) o la familiaridad y el conocimiento de la zona afectada.

¿CUÁNDO DEFENDER O ABANDONAR UNA ESTRUCTURA?

Una vez seleccionadas las viviendas a proteger, hay que tener en cuenta la evolución del incendio y cómo va a afectar a la seguridad del grupo de intervención de la zona. Las condiciones en un incendio pueden variar en un corto espacio de tiempo, por lo que no existe una regla fija que nos indique cuando abandonar la zona. Cuando la situación cambia y poco a poco se pierde la sensación de control en la defensa de la estructura, hay que reevaluar la situación y volver a establecer la estrategia, teniendo en cuenta la limitación del tiempo disponible para decidir abandonar o no la defensa.

No existe una regla fija que indique cuando abandonar la zona o vivienda. Son fundamentales la experiencia y la formación para la toma de decisiones rápidas.

14.1. VIVIENDAS DESOCUPADAS

Como norma general las viviendas en las que se ha comprobado la ausencia de **personas**, pasarán a un segundo plano del triaje (en relación a las que sí están ocupadas), a no ser que en el entorno de la vivienda estén ubicadas infraestructuras críticas como depósitos de GLP, gasoil, transformadores, subestaciones eléctricas..., que puedan poner en peligro al personal, las casas cercanas o el correcto funcionamiento de los servicios imprescindibles de la urbanización (si falla una subestación, fallará el suministro eléctrico dificultando, por ejemplo, una posible evacuación nocturna).

De acuerdo a los criterios ya relacionados en un triaje, el primer grupo prioritario de edificaciones a defender será el formado por aquellas viviendas ocupadas por personal civil (hay que tener en cuenta que si la vivienda presenta problemas para su defensa deberá de

adoptarse otra solución), el siguiente grupo de edificaciones e instalaciones a defender son aquellas infraestructuras críticas que pueden comprometer la seguridad de la operación. Por último, en el triaje, se procederá a determinar aquellas viviendas e infraestructuras que sin albergar personal y sin ser críticas son defendibles aplicando el criterio de optimización de los recursos disponibles.

14.2. VIVIENDAS COMO REFUGIO TEMPORAL EN CASO DE CONFINAMIENTO

Un confinamiento es una medida que se adoptará siempre después de haber realizado un análisis de los posibles riesgos asociados a la vivienda, y los materiales constructivos de esta. Como norma general, a la hora de realizar un **análisis de los riesgos externos** que condicionan la ejecución del confinamiento, habrá que analizar y valorar las siguientes circunstancias:

- Cantidad de combustible en el entorno de la vivienda, tanto en contacto directo como indirecto (copas de árboles sobre las cubiertas, setos de arizónica).
- Material constructivo de la vivienda (no es recomendable realizar confinamientos en viviendas construidas total o parcialmente con madera).
- Cantidad de humo y dirección de éste.
- Presencia de depósitos de GLP o gasoil.
- Acumulaciones de leñas y restos vegetales cercanos a las fachadas y en concreto, los huecos de esta.
- Sistemas activos de autoprotección tipo SIDEINFO doméstico y/o zapador o sistemas de riego por aspersión en el entorno de la vivienda.
- Tejados limpios de material inflamable y restos vegetales.

Como norma general, a la hora de realizar un **análisis de los riesgos internos** que condicionan la ejecución del confinamiento, hay que analizar y valorar las siguientes circunstancias:

- Presencia de materiales altamente inflamables en ventanas y puertas (cortinas).
- Presencia de huecos y rendijas que faciliten la entrada de humo, se deben tapar con toallas o paños húmedos.
- Siempre que se disponga de una piscina en el exterior, intentar sacar en la medida de lo posible materiales inflamables (bombonas de butano, camping gas, botes de pinturas y disolventes) y arrojarlos dentro de ella. También es posible arrojar combustibles vegetales después de realizar la preparación de la zona perimetral antes de la llegada del fuego.

15. OPERACIONES EN EMERGENCIAS DE EFECTO DOMINÓ

Las EMERGENCIAS DE EFECTO DOMINO son aquellas “EMERGENCIAS DENTRO DE LAS EMERGENCIAS”, es decir aquellas incidencias que generan otra nueva emergencia.

Esta situación obliga a desviar medios hacia la nueva emergencia, abandonando el trabajo que se estaba realizando y debilitando la posición en esa zona.

Se debe prever y evitar las situaciones de efecto dominó, en especial se debe evitar ser el causante de las mismas. (Si al proteger una Infraestructura crítica se pone en riesgo la vida del interviniente, se puede generar una nueva EMERGENCIA al obligar a proceder al rescate en caso de accidente).

Hay que ser conscientes de que no siempre una infraestructura crítica (que puede ser origen de una emergencia por sí misma), generará situaciones de emergencias dentro de la emergencia.

Por eso a la hora de valorar que infraestructuras críticas se deben proteger, se prioriza sobre aquellas que realmente puedan generar nuevas emergencias. En conclusión, se pueden diferenciar dos tipos de infraestructuras críticas:

- Infraestructura crítica **que no genera** otra situación de emergencia, como antenas de comunicación.
- Infraestructura crítica **que sí puede generar** una situación de emergencia, como depósitos de GLP, pirotecnias, zonas militares...

Ejemplo:

Ante un frente que en su impacto va a afectar a una gasolinera, y a una antena de comunicación, ¿Qué se debería proteger?

16. SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS, OPERACIONES DE AUTO-PROTECCIÓN, EPIS PARA IUF, PROCEDIMIENTOS OCEL, SITUACIONES PARTICULARES

16.1. SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS

La seguridad de los operativos de extinción debe comenzar mucho antes de acudir al incendio con la formación el entrenamiento, la inspección y revisión de los EPIs, equipos y vehículos.

La primera norma de seguridad es realizar una **EVALUACIÓN PREVIA** para catalogar el nivel de RIESGO que se puede asumir. Los aspectos a tener en cuenta antes de afrontar un ataque serian:

- **Dificultad en los accesos:** Valorar el ancho de los viales y tipo de material de la banda de rodadura, límite de carga en puentes o pasos elevados...
- **Materiales constructivos de las viviendas** (madera, tejados de tela asfáltica, etc.).
- **Localización de infraestructuras o posiciones críticas:** Depósitos de GLP, tendidos eléctricos, ganado bravo en las inmediaciones, perros peligrosos, zonas militares, almacenes de pirotecnia, almacenes distribuidores de GLP, etc.
- **Valorar la disponibilidad de suministro de agua (V.A.M.) en las inmediaciones** de la zona de actuación: piscinas escondidas detrás de los setos, bocas de riego dentro de parcelas...
- **Valorar la cantidad de combustible** en el entorno de las viviendas, y la **distancia** de este a **dichas viviendas** (copas sobre tejados, acumulación de residuos en la cercanía de las fachadas...).
- Valoración de la posición relativa de las edificaciones en relación al incendio **identificando ubicaciones comprometidas de las viviendas e instalaciones** (en cañones, a media ladera...).
- Posible **evolución del incendio** (viento, combustibles, orografía).
- Valorar las **rutas de escape en los diferentes escenarios** que se puedan dar.

Precauciones en la circulación en un **contexto de emergencia** por IF:

- Mantener la calma.
- Adecuar la velocidad a la situación (posibles escenarios de gran aglomeración de personas, caídas de objetos como árboles, tendidos, y presencia de vehículos bloqueando los viales).
- Siempre que se opere en IUF, para recudir el riesgo de atropello por escenarios de poca visibilidad (humo), se debe circular con las señales lumínicas y acústicas activadas, hasta la parada; momento en el que se deben desactivar las señales acústicas y mantener las lumínicas.
- Se deben identificar y evaluar las posibles zonas de volvederos, para evitar situaciones de atrapamiento del operativo en viales sin salida.

- Se debe **evitar circular en zonas en las que se den grandes concentraciones de humo**, ya que este puede afectar a la combustión del vehículo, produciéndole una parada involuntaria, dejando al operativo en una situación comprometida y muy peligrosa.
- No dejar los vehículos de emergencia parados en zonas de paso de otros vehículos, para no interrumpir el acceso a otros medios.

A la hora de enfrentarse a un incendio siempre se deben tener previstas **LAS DIEZ NORMAS DE SEGURIDAD EN EL COMBATE DE LOS INCENDIOS FORESTALES**:

1. La acción sobre el incendio debe basarse en su comportamiento actual y futuro.
2. Mantener el control en todo momento.
3. Combatir el incendio con agresividad, pero manteniendo la seguridad como primera regla.
4. Obtener información actualizada del estado del incendio en todo momento.
5. Reconocer las condiciones actuales meteorológicas y los pronósticos.
6. Determinar zonas de seguridad y rutas de escape.
7. Establecer observadores en las situaciones potencialmente peligrosas.
8. No perder la comunicación con el personal, mandos y el resto del operativo.
9. Estar alerta, mantener la calma, pensar con claridad y actuar con decisión.
10. Siempre dar instrucciones claras y precisas asegurándose de que sean entendidas.

16.2. OPERACIONES DE AUTOPROTECCIÓN

En caso de que la integridad del operativo se vea comprometida se deberá proceder a abandonar la zona siguiendo la ruta de escape preestablecida. En caso de atrapamiento o de que por cualquier razón no sea posible abandonar la zona se pueden adoptar medidas de autoprotección. Estas operaciones bien se pueden usar en episodios de atrapamiento o en situaciones de defensa:

- Operaciones de autoprotección con MOTOBOMBA y LANZA.
- Operaciones de autoprotección con LANZA y SIDEINFO ZAPADOR.
- Si NO se dispone de ningún apoyo, se buscarán infraestructuras seguras que puedan protegerte (frontones, viviendas auto protegidas, depósitos de agua, etc.).
- A la hora de realizar estas operaciones se debe valorar la CANTIDAD DE AGUA de la que se dispone, y de los posibles puntos adicionales de abastecimiento de agua en la zona.

Estas operaciones de autoprotección se pueden realizar bien con el agua disponible en las autobombas o bien aprovechando puntos de abastecimiento complementarios, siempre y cuando se disponga de bombas de impulsión, mangotes de aspiración y mangueras.

Se debe estar en disposición de aplicar estos **procedimientos** en los siguientes supuestos:

- Cuando el incendio no ha sido reconocido ni evaluado.
- Al trabajar en un terreno no reconocido previamente.
- Cuando no se han podido identificar zonas de seguridad ni rutas de escape.
- En caso de desinformación en relación a las estrategias, tácticas y peligros aplicados al conjunto del operativo interviniente.
- Cuando las instrucciones y tareas no están claras.
- Si no hay comunicación entre el personal, mandos y/o el resto del operativo.
- Al construir una línea de defensa sin anclaje seguro.
- Cuando se construye una línea de defensa ladera abajo, hacia el incendio.
- Al intentar un ataque frontal al incendio.
- Cuando hay combustibles sin quemar entre nosotros y el incendio.
- Cuando no se ve el incendio principal ni hay contacto con quién lo ve.
- En laderas donde el material rodante puede iniciar fuegos por debajo de la posición de operación.
- Si el tiempo se vuelve más caluroso y seco.
- Cuando el viento aumenta y/o cambia de dirección.
- Cuando existen frecuentes focos secundarios que cruzan la línea de control.
- Si el terreno y/o los combustibles dificultan el escape hacia las zonas de seguridad.
- En los momentos de descanso cerca del área del incendio.

a) Operación de autoprotección con motobomba y lanza de cortina

Este procedimiento se adoptará en caso de colapso de la ruta de escape y riesgo de atrapamiento, en disposición del vehículo motobomba de la brigada y con suficiente reserva de agua en el depósito.

Consiste en posicionar el vehículo en forma de cuña aprovechando cualquier accidente del terreno (talud de un camino, por ejemplo) con la cabina del vehículo orientada hacia el camino o la ruta de escape, se dispondrá de un tendido de manguera con lanzas de cortina o lanzas convencionales protegiendo un círculo alrededor del vehículo y el talud, en determinados casos se puede perforar la manguera con un punzón cada 20 cm para lograr el efecto cortina sobre la zona de refugio. Se pueden dar distintas circunstancias en relación a esta operación:

- 1- En ausencia de puntos cercanos de carga de agua, en caso de atrapamiento por el fuego.
Se debe usar el agua del depósito racionalmente sin desperdiciarla.
- 2- En caso de atrapamiento y con presencia de hidrantes (con presión suficiente) de carga.
Se debe igualmente usar el agua del depósito racionalmente sin desperdiciarla, pero en esta situación se puede tratar de realizar un tendido de manguera secundario desde el hidrante, bien para usarlo como abastecimiento directo a la punta de lanza o bien como tendido de carga para la motobomba.



Imagen 103. Acortinador autoprotección Vallfirest conectado a línea de 25mm. Maniobra de autoprotección. Fuente: Medi XXI GSA.

b) Operaciones de autoprotección con lanza o monitores forestales (SIDEINFO)

Estos procedimientos de autoprotección se adoptarán cuando el atrapamiento suceda a una distancia demasiado grande del vehículo o de un refugio seguro, en disposición de un tendido de manguera abastecido.

Consiste en la creación de una pantalla de protección húmeda y una zona de protección humectada mediante el uso de dispositivos de protección portátiles. Esta operación se debe realizar apoyándose en un tendido de manguera, desde HIDRANTES (con presión suficiente), o desde puntos complementarios de abastecimiento de agua (con equipo autónomo de impulsión). El procedimiento es aplicable para proteger una franja de seguridad dimensionada de acuerdo a los dispositivos disponibles. También es adecuada para mejorar las condiciones de resistencia de las líneas de defensa cuando su exposición no permita defenderlas con la presencia de brigadistas.



Imagen 104. Maniobra de autoprotección con lanza de autoprotección y monitor conectado el tendido a fuente de agua en área de Interfaz Urbano-Forestal. Fuente: Medi XXI GSA.

En los tendidos de manguera se deberán dejar bifurcaciones a las que conectar los monitores de autoprotección de manera que se generen zonas de refugio humectadas y enfriadas previamente o durante la propia emergencia. Esta operación está especialmente indicada para tendidos muy largos en terrenos con pocas zonas seguras.

En función de la presencia o no de hidrantes u otros puntos de abastecimiento de agua se podrá considerar:

- a) **Situaciones con hidrante**, con presión suficiente. Es probablemente la situación más favorable entre las posibles, ya que desde éste se podrá realizar un tendido de manguera que suministre el agua directamente a los dispositivos, creando tantas salidas en T como dispositivos se disponga, siempre previendo la pérdida de carga por sobredimensionamiento. Al final del tendido, o donde sea necesario, se podrán realizar bifurcaciones para apoyar la operación con el uso de LANZAS.
- b) **Situación** en la que el **único punto** de suministro de agua sea un estanque, arroyo o en general un punto complementario de abastecimiento de agua. Las únicas limitaciones que

existen son por un lado el disponer de una BOMBA DE IMPULSIÓN con MAGOTE DE CARGA, y disponer de un punto de carga al que poder acercarse la distancia suficiente. El tendido a realizar sería igual que el descrito en el punto anterior.

c) Operación de autoprotección apoyado en infraestructuras

Estas operaciones se podrán usar (combinadas con las anteriores) en caso de no disponer de medios suficientes para proteger a un cierto número de personas (atrapamiento personal del operativo junto con residentes de las viviendas), o no disponer de agua.

Consiste en refugiarse, dependiendo de la edificación, dentro o parapetado detrás de la estructura.

Ejemplos:

- Usar un frontón para protegerse detrás de él.
- Usar una vivienda (confinamiento) para protegerse dentro o fuera de ella, siempre en el lado opuesto al de avance del frente.

16.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

A la hora de actuar ante una emergencia hay que ser conscientes de los equipos de protección con los que se está equipado, de la protección que estos proporcionan y en que escenarios se puede intervenir con seguridad. En Interfaz Urbano-Forestal se pueden encontrar muchos tipos de emergencias para los que no se está equipado ni formado.

Los EPIs forestales presentan ciertas limitaciones de protección frente a determinadas emergencias.

En el caso de los fuegos confinados en habitáculos se requiere de Equipos de Respiración Autónomos (ERA) y protección contra la radiación de, al menos, Nivel 1. En otros casos, cuando el fuego afecte a determinadas instalaciones como gasolineras, depósitos de combustible, etc., los EPIs de las brigadas forestales no les habilitan para trabajar en esos entornos. En estas situaciones se podría actuar monitorizando las infraestructuras de forma previa a la llegada del frente.

16.4. PROTOCOLO OCELA

El protocolo viene a resumir en cuatro conceptos sencillos, una serie de normas de seguridad que siempre han de tenerse presentes al trabajar, y en especial en determinadas situaciones de riesgo: Observación, comunicación, escape y lugar seguro.

- Observación y vigilancia: Siempre ha de haber **alguien** en comunicación con el equipo **que tenga a la vista todo el frente** en el que se trabaja, se garantiza así el aviso en caso de que se produzca o se vaya a producir un cambio en las condiciones de trabajo que ponga en peligro al equipo. En situaciones de IUF conviene adaptar el procedimiento ubicando el observador en un punto seguro y elevado para evitar pérdida de visibilidad por obstáculos (**ejemplo:** operación en una calle de una población con paveseo a la zona de detrás. Si el observador no se ubica en un punto elevado puede no detectarse la ignición de focos secundarios.)
- Comunicación: El encargado o jefe de unidad debe mantener en todo momento comunicación con el PMA y el jefe de extinción, a su vez, **todo integrante del equipo debe mantener alguna vía de comunicación con el resto de su brigada**, para avisar o ser avisados de cualquier circunstancia que incremente el riesgo de su trabajo.
- Rutas de Escape: Antes del inicio de los trabajos encomendados a la brigada, se establecerá una **ruta de escape segura que garantice la evacuación del equipo**. En todo momento se deberá comprobar que dicha ruta permanece abierta y no se ve amenazada por la evolución del incendio.
- Lugar seguro: La ruta de escape siempre ha de llevar hasta una **zona en la que no haya peligro**. Por ejemplo, una zona ya quemada, una zona sin vegetación o una preparada al efecto de forma previa. Un lugar seguro puede ser una vivienda siempre y cuando disponga de medidas adecuadas para plantear la autoprotección (V.A.M., baja carga combustible...).
- Anclaje: Todas las maniobras deben estar ancladas y deben permitir el repliegue a lugar seguro en todo momento.

MÓDULO IV - PRIORIZACIÓN, TOMA DE DECISIONES Y PLANIFICACIÓN OPERATIVA



17. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

A la hora de afrontar las labores de protección de zonas de IUF frente a la amenaza de un incendio forestal es necesario establecer unos criterios claros de priorización de los elementos a proteger. También resulta fundamental considerar el hecho de que los escenarios posibles de IUF son tan heterogéneos como núcleos de población y zonas forestales existen. A lo largo del presente módulo se va a tratar de establecer una serie de parámetros generales que permitan priorizar, planificar y tomar decisiones en las situaciones más comunes basados en experiencias previas.

Como es sabido, la escala de priorización de la protección que se establece en cualquier tipología de emergencia, incluidos los incendios forestales, es la de:

1. Personas.
2. Bienes.
3. Medio natural.

En los incendios que afectan a terreno forestal, o zonas abandonadas de cultivo, espacios rurales, etc., en zonas donde la densidad o la presencia de población no son elevadas, la prioridad de los medios de extinción principalmente es la de reducir al máximo la superficie de monte afectado, por lo que sus esfuerzos se concentran en un único objetivo. El combate contra el incendio.

En cambio, en incendios forestales que afectan a zonas densamente habitadas, o con presencia de construcciones y personas, los equipos de extinción han de afrontar situaciones de Interfaz Urbano-Forestal, Urbano-Rural o Industrial-Forestal, lo que ocasiona que los criterios de priorización incorporen todos los elementos nombrados inicialmente. Al riesgo del fuego forestal se agrega el riesgo para personas y bienes, además de potenciales situaciones de riesgo que no se producen en el monte. La presencia de vidas que pueden verse en peligro o escenarios que pueden generar otras emergencias (fuego de estructura, explosión de un vehículo, afección a depósitos de gas...) condiciona las operaciones de forma determinante, hasta el punto de poder llegar a desbordar la capacidad del operativo. Dentro de la clasificación general de prioridades de defensa es necesario diferenciar en los diferentes elementos que componen cada grupo:

17.1. PERSONAS

Cuando los medios de extinción llegan a una emergencia, lo primero que deben proteger son sus vidas, mediante la aplicación de los protocolos de seguridad establecidos (utilización de los EPIs correspondientes, trabajar en zonas donde la ruta de escape esté garantizada, ...).

Una vez garantizada la seguridad del personal es hora de comenzar a socorrer a las víctimas o proteger las infraestructuras. Esto es perfectamente aplicable a las zonas de IUF, con la salvedad de que el escenario es más complejo y entraña riesgos diferentes en muchos casos a los que se afrontan en operaciones convencionales por fuego forestal.

Al trabajar en situaciones de emergencia se pueden producir situaciones donde el riesgo aumenta de forma considerable y es necesario “arriesgar” más de la cuenta para socorrer la vida de una persona incluso aplicando todos los protocolos de seguridad estipulados. En estos casos, se debe valorar conscientemente la posibilidad de conseguir exitosamente el objetivo que se persigue, teniendo en cuenta que en caso contrario se puede aumentar la gravedad de la emergencia, el número de víctimas o acabar poniendo en riesgo a otros miembros del operativo.

Dentro de la protección de las personas que van a ser socorridas, es necesario identificar los individuos más vulnerables, priorizando las actuaciones sobre los mismos. Las personas que no pueden valerse por sí mismas (personas mayores, menores, discapacitados...) deben ser la prioridad a la hora de planificar su defensa continuando con el resto de personas.

A todas las víctimas potenciales en una situación de emergencia por incendio en Interfaz Urbano-Forestal se les debe indicar ciertas pautas, diferenciando entre aquellas zonas urbanizadas que disponen de infraestructuras de protección (cortafuegos perimetrales, infraestructuras hidráulicas, estructuras de pirojardinería), y aquellas que no poseen ninguna infraestructura que garantice su protección acorde a los parámetros expuestos cuando se ha abordado la selección entre evacuación o confinamiento.

17.2. BIENES

Todas las infraestructuras presentes en las zonas de IUF no presentan la misma importancia a la hora de ser protegidas, ya se han descrito anteriormente los diferentes elementos para identificar estructuras vulnerables, pero pueden existir situaciones donde no se disponga de medios suficientes para poder garantizar la protección de todas ellas.

Existen cantidad de situaciones donde se encontrarán múltiples infraestructuras vulnerables. A continuación, se propone una referencia de aquellas más habituales que pueden encontrarse en núcleos de población situados en zonas delinterase:

- Lugares de pública concurrencia (colegios, restaurantes, centros deportivos, residencias, albergues, campamentos, aulas de naturaleza...).
- Infraestructuras críticas u otras infraestructuras de riesgo (depósitos de gas...).
- Edificaciones o núcleos sin elementos preventivos.

- Edificaciones o núcleos que han tomado medidas preventivas.
- Otros elementos vulnerables de carácter urbano-forestal.

Cabe priorizar el trabajo de los medios disponibles en la protección de aquellas cuya afección pueda suponer una emergencia de mayor importancia (instalaciones críticas, riesgo de explosión...), sin centralizar los medios a la protección de una única estructura, pero garantizando que los recursos utilizados serán suficientes para lograr su protección.

17.3. MEDIO NATURAL

Por último, en incendios que afecten a zonas de Interfaz la última prioridad es la protección del medio natural. Este orden de prioridades implica que en muchas ocasiones la presencia de núcleos de población, y el consiguiente consumo de medios de extinción, suponga que al final se quemen más hectáreas de monte dado que mientras se defiende el núcleo de población, las partes del incendio que no afectan a sectores de IUF pueden quedar desatendidas o atendidas con menor dotación de recursos en la medida en que las zonas de población hipotecan más medios para su defensa. Es necesario evaluar si las condiciones son adecuadas para comenzar a trabajar en el frente de llama que aún se encuentra alejado a la zona de Interfaz, y si esto permitiría que este no llegase a contactar con las viviendas.

Para tomar esta decisión se debe tener siempre en cuenta el factor tiempo. Disponer o no de suficiente tiempo en caso de fracasar en el control del fuego antes de la llegada a las viviendas, para tomar las medidas necesarias para garantizar la protección de los elementos vulnerables resulta fundamental a la hora de elaborar el Plan de Operaciones.

17.4. TOMA DE DECISIONES

Los incendios en zonas de Interfaz presentan multitud de particularidades y condicionantes que dificultan las tareas de extinción o su protección (líneas eléctricas, depósitos de gas o gasoil, vecinos en la zona de trabajo...), pero a favor se dispone de otros factores que pueden ayudar en el trabajo a los equipos de intervención como es la presencia de agua o espacios defendibles, zonas seguras en caso de atrapamiento, o recursos de apoyo propios de la IUF. A continuación, se establecen unas **pautas** a tener en cuenta para que puedan ser aprovechables las oportunidades existentes en los trabajos de en zonas de Interfaz.

- Dentro de las zonas de Interfaz habitualmente existe **maquinaria pesada** que puede ser utilizada a la hora de plantear una ampliación de la franja perimetral, mejorando la efectividad de los trabajos silvícolas. En caso de observar la existencia de maquinaria, solicitar al responsable de la urbanización si es posible localizar al propietario para su uso.

La utilización de maquinaria para la ejecución de líneas de defensa o ampliación de las mismas debe ser programada con tiempo suficiente y viendo factible su acceso al monte y su posterior salida.

- **Disponibilidad de agua:** Anteriormente ya se ha definido el concepto de agua movilizable. En muchas de las zonas de Interfaz, sobre todo en urbanizaciones, existen multitud de piscinas que pueden ser utilizadas como fuente de agua para los trabajos de protección. El conductor de la autobomba deberá identificar aquellos puntos de agua accesibles desde donde se podrá obtener agua y disponer de los materiales necesarios para su absorción.
- En caso de **tener que dejar la zona** de contacto entre la infraestructura y el monte, por una imposibilidad de trabajar de forma segura o de producirse un atrapamiento, el personal puede refugiarse al otro lado de la infraestructura, en caso de que esta garantice su seguridad, de no ser así, y en situación extremas refugiarse en el interior de la vivienda menos vulnerable.

18. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS, ROLES Y RESPONSABILIDADES, LÍNEA DE REPORTING, DIMENSIONADO, PRIORIZACIÓN (FRENTE VS. IUF)

Cuando los medios de extinción disponen a enfrentarse a una emergencia por incendio en zonas de Interfaz Urbano-Forestal, es necesario tener protocolizado la labor de cada uno de sus componentes. A las funciones asignadas en cualquier emergencia por incendio forestal se les une las específicas de incendios en Interfaz Urbano-Forestal.

A continuación, se pretende establecer aquellas cuestiones que deben plantearse los miembros del operativo para afrontar una emergencia en Interfaz Urbano-Forestal, de forma que se puedan aplicar de una forma sistemática y organizada, consiguiendo afrontar la emergencia de forma rápida, eficaz y segura. Hay que diferenciar las diferentes etapas de una emergencia, ya que en cada una de ellas se deberán llevar a cabo la evaluación de diversos factores.

18.1. ACCIONES INICIALES

Para conseguir una actuación rápida, eficaz y segura es necesario conocer las características de la zona de trabajo. Cada brigada dispone de una zona operativa donde discurrirán la mayor parte de sus servicios, es por ello que se deben conocer las características de las zonas urbanizadas, otras infraestructuras con riesgo de ser afectadas en caso de incendio, y además la existencia de infraestructuras contra incendios que se encuentran en cada una de ellas. Los datos básicos que se deben conocer son los siguientes:

- Poseer una cartografía de la zona operativa de la brigada con la siguiente información:
- Puntos de agua específicos para incendios forestales y otros puntos de agua donde se pueden abastecer los medios de extinción.
- Viales y situación de los mismos.
- Infraestructuras preventivas presentes y situación de las mismas. Zonas donde se hayan realizado trabajos silvícolas, cortafuegos cercanos y última fecha en que se realizó el mantenimiento.
- Teléfonos de contacto de los responsables de las urbanizaciones u otras instalaciones, u organigrama del mismo en caso de disponer planes de autoprotección propios.

Toda esta información está recogida por los Planes de Autoprotección frente a incendios forestales de cada urbanización o instalación, la realidad actual es que la mayoría de zonas urbanizadas no cuentan con esta planificación por lo que resultará complicado disponer de ella, teniendo que informarse la brigada en la medida de lo posible por sus propios medios.

En los últimos años muchos de los incendios forestales abarcan grandes superficies, por lo que en muchas situaciones las brigadas son enviadas a trabajar en incendios situados fuera de su zona de actuación, en esta situación, se deberá pedir al Centro Operativo Provincial la mayor información sobre la zona urbanizada donde se va a proceder a trabajar.

Esta información se debe conocer antes del inicio de la emergencia, en caso de ser posible, pero existen otros factores propios de la situación de la emergencia que influyen a la hora de establecer una estrategia.

18.2. INFORMACIÓN NECESARIA TRAS LA MOVILIZACIÓN DE MEDIOS

Los datos que deben recogerse **cuando se recibe el aviso** son los siguientes:

- Localización exacta del incendio.
- Localización exacta de la zona urbanizada.
- Extensión estimada del incendio.
- Tipo de combustible que está ardiendo.
- Velocidad del fuego.
- Nombre del jefe de incendio.
- Canal de radio del incendio.

De camino al incendio:

- Puntos de agua específicos para incendios forestales y otros puntos de agua donde se pueden abastecer los medios de extinción.
- Viales y situación de los mismos.
- Infraestructuras preventivas presentes y situación de las mismas. Zonas donde se hayan realizado trabajos silvícolas, cortafuegos cercanos y última fecha en que se realizó el mantenimiento.
- Teléfonos de contacto de los responsables de la urbanización y organigrama del mismo en caso de disponer de medidas propias.
- Climatología: Dirección y velocidad del viento, predicciones meteorológicas en las horas siguientes.
- Columna de humo.
- Medios que trabajan en la zona.
- Estrategia establecida.
- Situación de la población.

La tecnología actual permite disponer cartografía actualizada de forma libre y gratuita, si se dispone de cobertura de datos en la zona de trabajo, esta es una buena herramienta para identificar la zona de trabajo a la que nos aproximamos y comenzar a diseñar una posible estrategia, este recurso puede ser utilizado siempre que no interfiera al transcurso de la actuación. Con esta información es posible plantear una estrategia y organización de los recursos disponibles antes de la llegada a la zona de Interfaz.

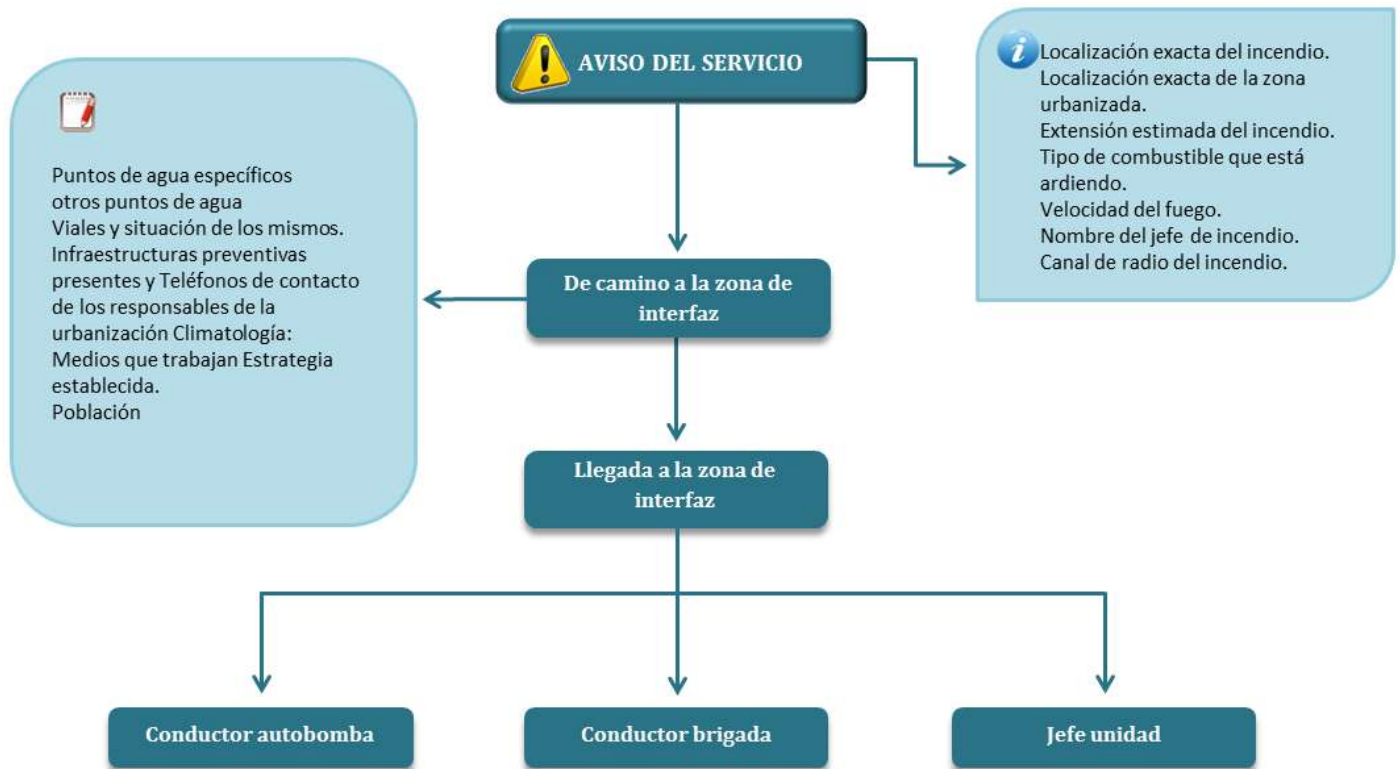


Imagen 105. Información necesaria para las brigadas antes de llegar al incendio. En caso de no recibirla, solicitarla a la cadena de mando. (Fuente: Medi XXI GSA)

A LA LLEGADA A LA ZONA DE INTERFAZ

Una vez los medios de extinción se encuentran en la zona de Interfaz es necesario que cada componente tenga claro cuál va a ser su función.

La brigada se puede encontrar con dos situaciones diferenciadas:

- Que sean los primeros medios que llegan a la zona.
- Ya existan medios trabajando en ella.

PRIMEROS MEDIOS QUE LLEGAN A LA ZONA DE ACTUACIÓN

A la llegada al incendio se debe observar con tranquilidad todos los elementos presentes hasta tener creada una composición de lugar lo suficientemente clara y amplia. En este momento es hora de valorar las infraestructuras vulnerables y de riesgo a las que hay que enfrentarse, siguiendo los criterios que se han marcado en módulos anteriores.

Suponiendo que el operativo cuenta con una brigada y una autobomba asociada a la misma, las labores de cada uno de los integrantes de la brigada son los siguientes:

❖ JEFE DE UNIDAD

Valoración inicial, sobre terreno, previa a la intervención. Aspectos a considerar:

- Condiciones ambientales (viento, Temperatura, humedad).
- Orografía (pendiente).
- Combustible (tipo, estado, continuidad).
- Longitud del frente de llama.
- Altura frente de llama.
- Velocidad de propagación.
- Infraestructuras vulnerables.
- Red de accesos/salidas.

Decisiones a tomar:

- Reconsiderar la gravedad del siniestro.
- Establecer un plan de acción zonificando y definiendo la técnica de ataque a emplear.
- Establecer una ruta de escape.
- Valorar que sobre que infraestructuras vulnerables se va a centrar la protección.
- Valorar la suficiencia de medios.
- Valorar la evacuación de población.
- Valorar realizar trabajos silvícolas en la zona de Interfaz.

Acciones a realizar:

- Comunicar a la dotación situación, plan de acción y ruta de escape.
- Informar al mando superior de la situación del siniestro y posición de la dotación.
- Solicitar refuerzos en caso necesario.

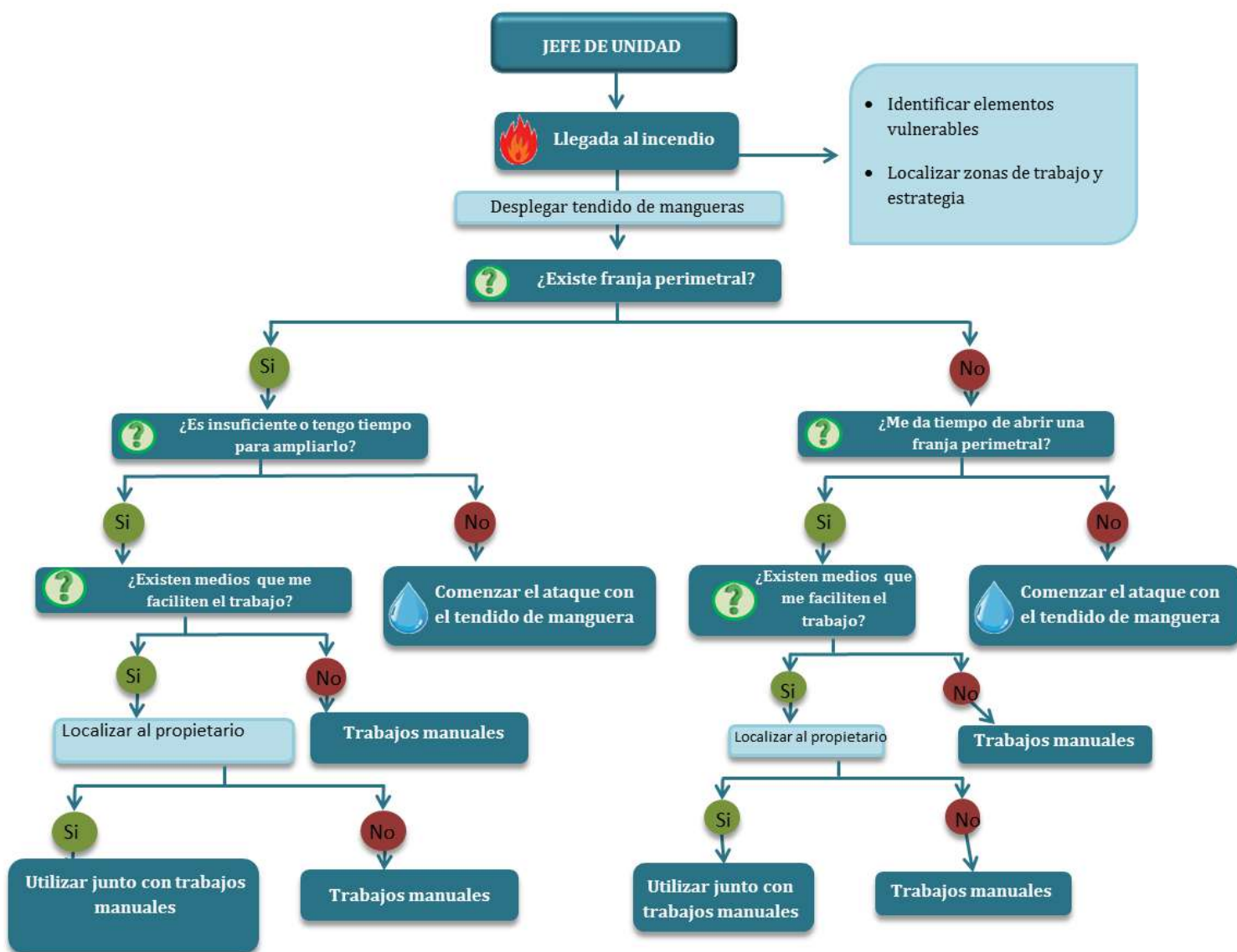


Imagen 106. Información que corresponde analizar y decidir al jefe de unidad para establecer operaciones. (Fuente: Medi XXI GSA)

❖ SUB JEFE

Acciones a realizar:

- Localizar el responsable del Plan de Autoprotección de la urbanización o infraestructura, operarios u otras personas que vinculadas al Plan.
- Solicitar el Plan de Autoprotección en caso de que la zona de Interfaz disponga.
- Preguntar si la zona de Interfaz dispone de hidrantes.
- En caso de que haya vecinos en la zona de riesgo, indicarles que vayan a sus casas y apliquen medidas de autoprotección en sus viviendas (quitar cortinas, cerrar ventanas, guardar mobiliario de jardín...).
- En caso de que el Plan de Autoprotección disponga de equipo de intervención, indicárselo al jefe de unidad.

- Una vez el jefe de unidad informe del Plan de Acción y se comience a trabajar, situarse como observador manteniendo una comunicación constante con el jefe de unidad.

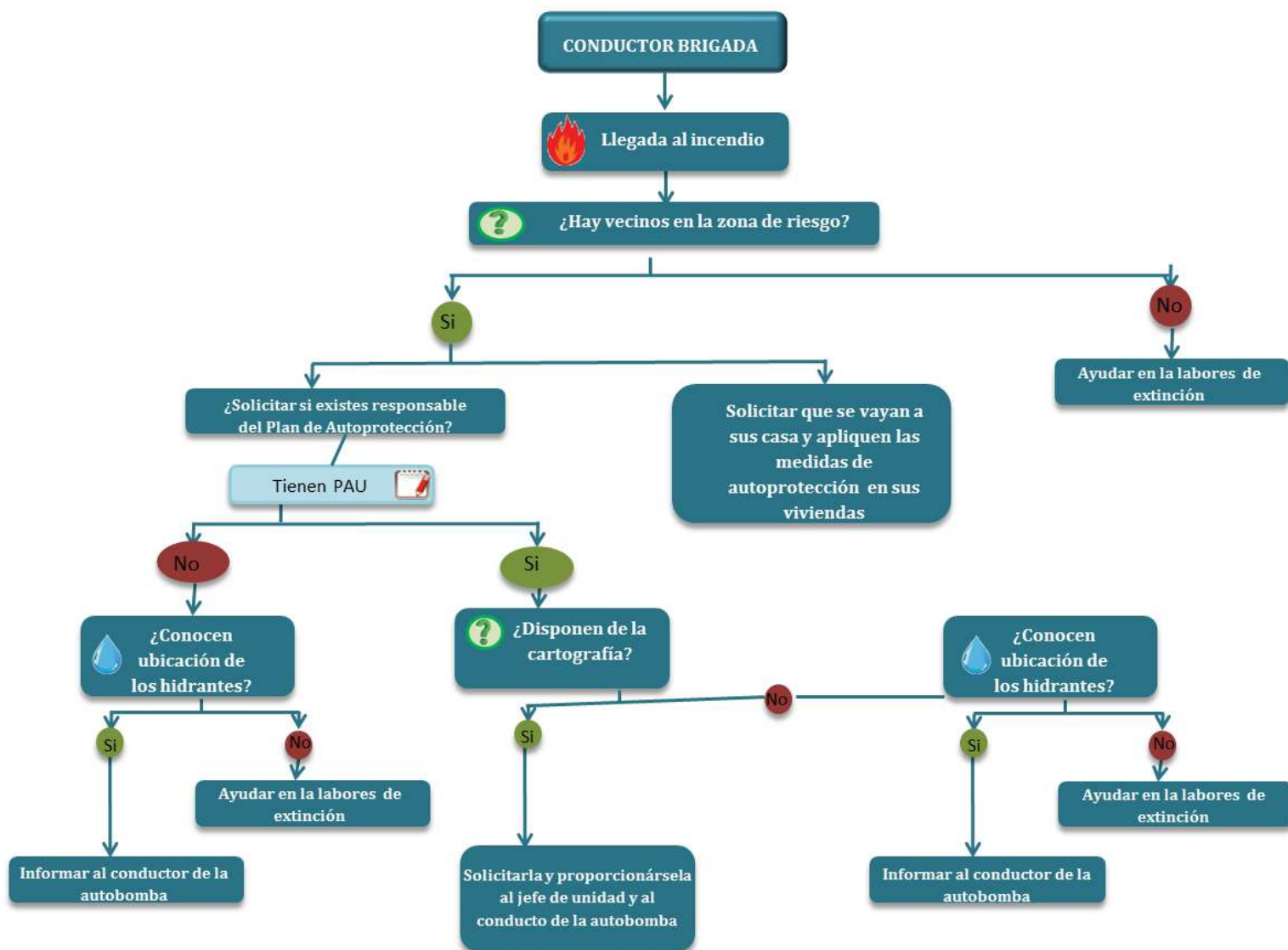


Imagen 107. Figura 81: Información que corresponde analizar y decidir al conductor de la brigada en el conjunto de la operación. (Fuente: Medi XXI GSA)

❖ CONDUCTOR DE AUTOBOMBA

Acciones a realizar:

- Preparar la autobomba.
- Localizar posibles puntos de agua no específicos desde los que se puede obtener agua.



Imagen 108. Figura 82: Información que corresponde analizar y decidir al conductor de autobomba incluyendo el tiempo durante el cual se puede estacionar en la posición elegida. (Fuente: Medi XXI GSA)

❖ BRIGADISTAS

Acciones a realizar:

- Esperar a que el jefe de unidad les indique el Plan de Acción para comenzar a trabajar sobre el mismo.
- Ayudar a identificar oportunidades, riesgos y elementos significativos en la zona de operaciones. Importante reconocimiento y transmisión de información al mando.

INCORPORACIÓN DE NUEVOS MEDIOS

La incorporación de nuevos medios a las labores de protección de zonas urbanizadas se debe realizar de una forma ordenada.

En la mayor parte de los casos la gestión de la emergencia ya estará transferida al Director de Extinción, por lo que este será el encargado de transmitir el Plan de Ataque establecido y las labores encomendadas a la brigada que se incorpora.

Como se ha indicado con anterioridad, la brigada que se vaya a incorporar debe recoger los datos al recibir el aviso al igual que si llegaran en primer lugar, y durante la aproximación se deben informar en la medida de lo posible de la información enumerada anteriormente de camino al incendio. Antes de incorporarse a las labores de protección la brigada debe conocer lo siguiente:

- Situación del incendio.
- Modelos de combustible de la zona.
- Predicción meteorológica.
- Previsión del comportamiento del frente.
- Camino de acceso.
- Plan de acción que se está llevando a cabo:
 - Brigadas que trabajan en la zona.
 - Vehículos autobomba en la zona.
 - Puntos de agua.
- Infraestructuras vulnerables o de riesgo.
- Instrucciones específicas:
 - Sector de actuación.
 - Grupo al que se integrarán u el nombre del jefe de unidad.

A la llegada a la zona de Interfaz se deberán seguir las pautas establecidas en la lista de chequeo del anejo dos de acuerdo con lo que se expone a continuación.

❖ JEFE DE UNIDAD

Acciones a realizar:

- Comunicarse con el responsable de la extinción en la zona.
- Confirmar el plan de acción establecido.
- Preguntar elementos vulnerables de la zona.
- Preguntar elementos de riesgo presentes (líneas de alta tensión...).
- Preguntar ruta de escape identificada.
- Preguntar sector de trabajo de su brigada.

Esta información será transmitida a todos los componentes de la brigada.

En caso de que el perímetro de la zona de Interfaz sea tan elevado que exija una estrategia diferente en el sector de trabajo, a la llegada al mismo los integrantes del operativo realizarán las mismas acciones indicadas en el punto anterior.

LÍNEA DE REPORTING

Es necesario durante toda la emergencia recopilar toda la información referente a la misma, para que posteriormente puedan redactarse los informes pertinentes o transmitir la información a los medios que releven.

La documentación que mayor valor tiene para el posterior análisis se centra en los siguientes conceptos: la estrategia planteada, los medios que trabajan en la zona, las observaciones en la modificación del comportamiento del fuego y las modificaciones de estrategia que se han llevado a cabo y los motivos por los se han tomado esas decisiones.

19. RE-EVALUACIÓN DE LAS SITUACIONES, REPLANTEAMIENTO DE PRIORIDADES Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE OPERACIÓN

19.1. RE-EVALUACIÓN DE LAS SITUACIONES

Una vez se ha comenzado a actuar en la zona a proteger, es necesario tras un periodo de tiempo, evaluar si las actuaciones que se tomaron al iniciar los trabajos están consiguiendo los resultados que se habían planteado de una forma efectiva, o por el contrario un cambio o adaptación de estrategia mejoraría los resultados.

Existen diferentes situaciones que nos pueden indicar que un cambio de estrategia es recomendable, el principal, un cambio de las condiciones atmosféricas que modifique la progresión del frente hacia la zona de viviendas a proteger, o que la progresión del incendio que habíamos previsto según la orografía y modelos de combustible de la zona no se correspondía con la realidad. Existen otros factores que también pueden influir a la hora de cambiar la estrategia son:

- El cansancio del personal encargado de la extinción.
- La disminución de los recursos disponibles (disponibilidad de agua).
- La incorporación de más medios a la zona de trabaja.
- Que se genere una situación de emergencia en el interior de la zona urbanizada.

Los factores nombrados anteriormente deben ser identificados por el mando superior presente en la zona, el cual aplicará la organización de los recursos de nuevo, tal y como se ha indicado anteriormente.

Puede resultar complicado saber si las tareas planteadas en una primera evaluación están dando los resultados esperados o por el contrario resulta aconsejable modificar el planteamiento.

A continuación, se recoge aquellos **indicadores** que nos pueden permitir si se está consiguiendo el objetivo planteado al inicio:

- Comparar los **objetivos planteados** y cuales están siendo nuestros resultados en el proceso de extinción y de defensa. El tiempo para proponer una evaluación de los trabajos planteados varía de forma considerable en el primer ataque y el ataque ampliado, en el primero de estos la evaluación tiene que ser continua, mientras que en el ataque ampliado se debe dejar un mayor margen para que los objetivos planteados den sus resultados.

- Comprobar de que los **trabajos realizados** están dando sus frutos y cumpliendo la estrategia establecida mediante diferentes indicadores cuantificables, como la evolución del frente de llama o los metros de tendido desplegados. Existen multitud de factores que pueden retrasar estas tareas como por ejemplo las condiciones del terreno y la transitabilidad por los mismos, se puede haber calculado de forma errónea la eficacia del despliegue del tendido según la pendiente, pudiendo aumentar considerablemente los tiempos establecidos para acometer las acciones propuestas.
- Comprobar que los **medios y recursos disponibles** son suficientes para cumplir los trabajos establecidos, se puede plantear trabajos que no sean factibles con los medios disponibles en ese momento, siendo necesario en ese caso solicitar un mayor número de efectivos o plantear una estrategia diferente.
- Evaluar el **comportamiento actual del incendio** y si han variado las previsiones meteorológicas que lo pueden modificar.
- Evaluar si la **comunicación** está siendo adecuada, si todo el personal está bien comunicado, conoce el plan establecido.

Los tiempos para evaluar el Plan no son fijos, sino que se adaptan a la situación de cada actuación, pero no deben superar los 30 minutos.

19.2. REPLANTEAMIENTO DE PRIORIDADES Y ADAPTACIÓN DEL PLAN

Una vez se evalúan las acciones y la evolución del incendio, se pasa a revisar el Plan que se ha trazado por si fuera necesario modificarlo. El Plan de Ataque establecido o recibido variará en cuanto a forma y contenidos.

Es aconsejable anotar cada modificación del Plan establecido, quedando reflejado el cambio de estrategia y las causas que lo han propiciado, este documento, conciso, permitirá a los combatientes del relevo conocer la evolución del incendio y evitará poder adoptar medidas erróneas en un futuro. Éstos son algunos de los elementos a analizar:

- Basar el plan y las posibles adaptaciones o modificaciones en observaciones directas o personales.
- Revisar el parte meteorológico, tanto el actual como el futuro, en el lugar del incendio y alrededores.
- Revisar el comportamiento y posible evolución del incendio y asegurar que sigue en unos parámetros cercanos a lo previsto y que tiene en cuenta las modificaciones en cuanto a climatología, topografía o cambios de combustible.
- Ajustar y modificar los objetivos si las prioridades en la protección varían. Y lo mismo para las estrategias y tácticas.
- Si se dispone de mapas o croquis de la zona, modificar y actualizar las variaciones en cuanto a líneas de control, perímetro actual, estructuras salvadas o perdidas...

- Asegurarse de que todo el personal de la cadena de mando, conoce las modificaciones efectuadas o previstas realizar.
- Solicitar mayor número de medios si la nueva estrategia así lo requiere.

Al cambiar de estrategia, es importante tener en cuenta los medios que trabajan en la zona, la evaluación de la seguridad del Plan, y si su variación, puede comprometer la seguridad de los mismos o de personas ajenas a la extinción. Por este motivo se debe tener en cuenta a la hora de una modificación los colectivos que se pueden encontrar en el transcurso de la extinción de un incendio, es decir, vecinos, curiosos y voluntarios.

En caso de no haberse decretado la orden de evacuación los **vecinos** deben quedarse en el interior de sus viviendas o en la zona de confinamiento que se halla establecido. En ocasiones esto no es así, y los vecinos no cumplen estas recomendaciones, debido al estado de estrés y su falta de percepción del riesgo, se debe ser asertivo y comunicativo, pero no se debe perder de vista el objetivo principal, que es garantizar la seguridad del operativo, la suya y la de los bienes que se encuentran en riesgo.

Otra situación habitual con los vecinos es el incumplimiento de la orden de evacuación, la función de desalojar a los vecinos, principalmente corresponde a las fuerzas de seguridad, pudiendo en caso de ser necesario, apoyar en esta acción y dejar las labores de extinción en un segundo plano.

El segundo colectivo que hay que tener en cuenta respecto a la evaluación de la seguridad, son el personal ajeno a la del operativo, los **curiosos** que se acerca al incendio para ver la situación del monte, capturar fotos, etc., muy habituales en los últimos años.

Estas personas no conocen la evolución del incendio, ni de los trabajos estratégicos que se están llevando a cabo, por lo que se deben tener en cuenta a la hora de realizar cualquier Plan de Ataque, por si pudieran verse afectados.

Por último, cuando se produce una emergencia por incendio forestal, es habitual que muchas personas quieran aportar su ayuda como **voluntarios**, la falta de preparación, entrenamiento, vestuario adecuado y comunicaciones que les permitan conocer la evolución del incendio y la evolución de las operaciones, puede aumentar el peligro tanto para ellos como para el operativo.

Se debe valorar si se les puede sacar o no partido, sin entrar en conflicto con ellos, y en caso afirmativo, darles las tareas que presenten un menor riesgo, aunque en ocasiones la noticia no es bien recibida por los voluntarios que van dispuestos a “apagar el fuego”. A ellos hay que hacerles comprender que además de trabajar en primera línea hay multitud de tareas

que favorecen la extinción del incendio forestal, como ayudar a evacuar a la gente, estar pendientes si existe un salto de fuego al interior de las viviendas, o muchas otras.

La evaluación de la seguridad de los miembros del operativo y de las personas que se encuentran durante la emergencia debe ser continua, siendo una tarea principal durante todo el operativo.

EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS

Una vez se ha conseguido controlar el sector que inicialmente se había identificado como más vulnerable, otros sectores donde no se disponía de medios suficientes para su protección se encuentran amenazados.

Antes de comenzar a trabajar en otro sector se debe estar seguro que el sector donde se ha trabajado ya no entraña ningún peligro, y no va a poder originarse una nueva situación de riesgo en la zona. Para garantizar que esto es así, se deben revisar todas las estructuras que puedan haber sido afectadas, y comprobar que no existe ningún rescoldo en el interior de las estructuras que pueda originar una emergencia en el interior de la zona urbana. Para esto se revisan los siguientes elementos:

- En la estructura: Tejados, paredes, ventanas, porches, aberturas para aires acondicionados, etc.
- En los alrededores: Madera apilada, combustible más cercano y que más radiación ha sufrido, material inflamable, vehículos, muebles etc.
- En los combustibles sobre los que se ha actuado: Combustible fino, combustión deficiente, capacidad de retorno.

No hay que precipitarse en el abandono de las zonas donde se ha estado realizando el trabajo, debiendo realizar las labores de liquidación y remate que sean necesarias hasta garantizar que no se producirá ninguna ignición descontrolada.

En el caso de que los propietarios aparezcan, no generar conflicto alguno en caso de que hayan perdido alguna propiedad, dar todas las explicaciones que esté en manos del personal sin intentar dar más información de la que se dispone y pueda resultar confusa o inadecuada para los propietarios. Lo más recomendable en este tipo de situaciones es recurrir a los responsables del operativo que puedan estar presentes en la zona. Se incluyen a continuación los formularios de autoevaluación y de diseño rápido de operaciones en Interfaz Urbano-Forestal.

20. PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN ÁREAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL.

Es evidente que la Interfaz Urbano-Forestal plantea un reto y un serio problema a la hora de plantear las operaciones contra Incendios. La priorización a la hora de tomar decisiones se va a ver influenciada por:

- Las condiciones del Incendio Forestal (meteorología, orografía, combustible...)
- El nivel de la emergencia y el grado de desarrollo de la emergencia (primera unidad asignada, ya existe PMA, GIF...)
- Las condiciones que presenta el núcleo o la zona de IU (si existe o no faja perimetral, si hay hidrantes, el tipo de jardinería...)
- La presencia de población civil en la zona de operaciones.
- El tiempo de Respuesta hasta el impacto (si se espera).
- Los recursos disponibles para la defensa (que a su vez depende del grado de desarrollo).

El *Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales* establece los tipos genéricos de valores a proteger con el siguiente orden:

- La vida y la seguridad de las personas.
- Valores de protección de infraestructuras, instalaciones y zonas habitadas.
- Valores económicos.
- Valores de protección contra la erosión del suelo.
- Valores de singularidad ecológica.
- Valores paisajísticos.
- Patrimonio natural y biodiversidad.
- Patrimonio histórico-artístico.

Por ello, para posibilitar el cumplimiento de la normativa y a modo de resumen, se incluyen los 4 grandes pasos que se deben tener en cuenta en la definición de operaciones sea cual sea el momento de la incorporación:

- 1. RECONOCIMIENTO (MIRA ARRIBA, MIRA ABAJO, MIRA A TU ALREDEDOR).**
- 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS.**
- 3. CONTROL DE RIESGOS + PLAN DE OPERACIONES**
- 4. EVALUACIÓN FINAL (DEBRIEFING)**

La tarea de reconocimiento ha de servir para identificar de forma rápida y sistemática todo aquello expuesto a lo largo del presente manual. Es fundamental seguir estos pasos para la consecución de los objetivos. Regresar a la base con todo el personal y la menor cantidad de

daños posible a personas, bienes y medio natural. Tras el reconocimiento hay que evaluar los riesgos y establecer tácticas y estrategias para su control. Una vez diseñado el plan de operaciones resulta fundamental transmitir la información a toda la escala operativa. La información es la base para que todo transcurra correctamente. Si falla la comunicación de dicha información pueden producirse situaciones indeseables de riesgo para el personal y para las operaciones.

Y, para terminar, una vez en base, la evaluación final. Haciendo un símil cartográfico, un incendio forestal es un mapa con información del modelo de combustible, la orografía del terreno, las condiciones meteorológicas, los viales de acceso y el personal interviniente (básicamente). Por el contrario, la Interfaz Urbano-Forestal aglutina toda esta información más infraestructuras críticas, edificaciones, vehículos, mascotas, elementos peligrosos, líneas eléctricas, y algo difícil de cartografiar: personas.

Dado que el volumen de información que va a procesar cada combatiente en situaciones de IUF es mucho mayor al que se procesa durante un incendio forestal convencional la reunión posterior a una misión, actividad, evento o proceso vinculado a Interfaz es fundamental para capitalizar la experiencia adquirida. Compartir las experiencias de cada miembro del equipo con el resto aporta mayor grado de conocimiento y ayuda a desarrollar mejor la labor en futuras operaciones.



Imagen 109. Figura 83: Proceso de evaluación final tras operaciones contra incendios forestales, Chulilla, Valencia.
(Fuente: Medi XXI GSA)

ANEJOS

ANEJO 1 LISTA DE CHEQUEO RÁPIDO RIESGO EDIFICACIONES

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN RÁPIDA DEL NIVEL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE EDIFICACIONES EN ÁREAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

DATOS DE CONTACTO

Nombre y apellidos:

Teléfono:

Correo electrónico:

Presencia de menores, enfermos o personas dependientes en la edificación Si → Indicar número:.....
 No

URBANIZACIÓN / NÚCLEO

TÉRMINO MUNICIPAL

TIPOLOGÍA PROPIEDAD

Residente

Estacional

NACIONALIDAD

Española

Extranjera: especificar.....

Información importante en caso de emergencia y transmisión avisos (idioma)

A. MEDIDAS PREVENTIVAS (franja perimetral de amortiguación, accesos, limpieza de restos vegetales en tejados y canalones, sistema de defensa activa, etc.)

A-1. GENERAL. Estado de la propiedad /núcleo en cuanto a la prevención de Incendios Forestales:

<input type="checkbox"/> No he realizado nunca medidas de protección o hace más de tres años	4
<input type="checkbox"/> La última vez que he realizado medidas de este tipo fue entre hace 1-3 años	2
<input type="checkbox"/> Realizo medidas preventivas anualmente	0

A-2. GENERAL. ¿Conoce usted la legislación/recomendaciones en materia de medidas preventivas contra el riesgo de Incendio Forestal?:

<input type="checkbox"/> Nada	2
<input type="checkbox"/> Un poco	1
<input type="checkbox"/> Muy bien	0

A-3. GENERAL. ¿Conoce usted el procedimiento que se debe seguir en caso de emergencia por Incendio Forestal?:

<input type="checkbox"/> Nada	2
<input type="checkbox"/> Un poco	1
<input type="checkbox"/> Muy bien	0

A-4. PLANIFICACIÓN. ¿Dispone la propiedad / núcleo de algún tipo de Planificación ante el riesgo de Incendios Forestales?:

<input type="checkbox"/> No.	2
<input type="checkbox"/> No lo sé.	1
<input type="checkbox"/> Sí. (Indicar cuáles si procede)	0
<input type="checkbox"/> Plan de Prevención <input type="checkbox"/> Plan de Emergencias / Evacuación <input type="checkbox"/> Plan Autoprotección	

A-5. PLANIFICACIÓN. ¿Alguna vez se ha llevado a cabo un simulacro de emergencia por Incendio Forestal?:

<input type="checkbox"/> No.	2
<input type="checkbox"/> No lo sé.	1
<input type="checkbox"/> Sí. (Indicar si es posible periodicidad / año.....)	0

A-6. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEFENSIVA: ¿Dispone la parcela / propiedad / núcleo de un depósito de agua potable, depósito particular, balsas o piscinas?

<input type="checkbox"/> No dispone de suministro de agua.	6
<input type="checkbox"/> No. Dispone sólo de suministro de agua corriente.	4
<input type="checkbox"/> Sí. Depósito inferior a 3.000 litros.	2
<input type="checkbox"/> Sí. Depósito superior a 3.000 litros. (Si la conoce, indicar capacidad:)	0

A-7. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEFENSIVA: ¿Dispone la / propiedad / núcleo de una red de hidrantes contra incendios?

<input type="checkbox"/> No.	2
<input type="checkbox"/> Sí, pero no está presurizada.	1
<input type="checkbox"/> Sí. Dispone de red de hidrantes presurizada.	0

A-8. FORMACIÓN. ¿Dispone la propiedad / urbanización de alguna / as persona / as con formación para el manejo de equipos de defensa contra incendios?:

<input type="checkbox"/> No.	2
<input type="checkbox"/> Sí.	1

B. VEGETACIÓN Y CERRAMIENTOS EN EL ENTORNO A LA EDIFICACIÓN

B-1. NATURALEZA DE LA VEGETACIÓN:

<input type="checkbox"/> Coníferas (pino, pino+arbusto, pino+ullastre, pino+mata...)	4
<input type="checkbox"/> Arbustivas (ciprés, brezo, carrizo, aliaga...)	3
<input type="checkbox"/> Frondosas (encinar, acebuche, mata...)	2
<input type="checkbox"/> Pasto (cultivos agrícolas, zonas abandonadas con vegetación herbácea...)	1
<input type="checkbox"/> Suelo desnudo o labrado	0

B-2. ESTRUCTURA Y ALTURA DE LA VEGETACIÓN:

<input type="checkbox"/> Densa y alta (superior a 1,5 metros)	3
<input type="checkbox"/> Densa y media (aproximadamente 1,5 metros)	2
<input type="checkbox"/> Densa y baja (menor de 1,5 metros)	1
<input type="checkbox"/> Clara	0

B-3. DISTANCIA DE LA VEGETACIÓN FORESTAL A LA EDIFICACIÓN:

<input type="checkbox"/> En contacto con la edificación	3
<input type="checkbox"/> A más 5 metros	1
<input type="checkbox"/> A más de 10 metros	0

C. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO DE LA EDIFICACIÓN (si son varias se marcará la mayor puntuación)

C-1. LA EDIFICACIÓN ESTÁ:

<input type="checkbox"/> En un fondo de valle	3
<input type="checkbox"/> En pendiente fuerte (superior a 10%)	2
<input type="checkbox"/> En pendiente suave (inferior a 10%)	1
<input type="checkbox"/> En terreno llano	0

C-2. ¿EL MOBILIARIO EXTERIOR DE LA EDIFICACIÓN ES?:

<input type="checkbox"/> Muebles de PVC	2
<input type="checkbox"/> Muebles de madera	1
<input type="checkbox"/> Elementos de piedra, hierro forjado	0
<input type="checkbox"/> Toldos o sombrillas	2
<input type="checkbox"/> Barbacoa	3

C-3. SE ALMACENAN MATERIALES EN EL EXTERIOR DE LA EDIFICACIÓN:

<input type="checkbox"/> No	0
<input type="checkbox"/> Sí, materiales inflamables (pinturas, disolventes, etc.)	4
<input type="checkbox"/> Sí, un depósito de gas (butano, propano, etc.) o líquido inflamable (gas-oil, etc.)	3
<input type="checkbox"/> Sí, leña (para chimenea o barbacoa)	2

C-4. DISTANCIA ENTRE ESTOS ELEMENTOS Y LA EDIFICACIÓN:

<input type="checkbox"/> En contacto con la edificación	3
<input type="checkbox"/> A menos de 50 metros	2
<input type="checkbox"/> A más de 50 metros o enterrado	0

D. SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

D-1. VÍAS DE ACCESO A LA EDIFICACIÓN:

<input type="checkbox"/> Una sola vía de acceso	2
<input type="checkbox"/> Más de una vía de acceso	0

D-2. ¿TIENE CERRAMIENTO LA PARCELA?

<input type="checkbox"/> No tiene cerramiento o es una rejilla metálica	3
<input type="checkbox"/> Tiene cerramiento con un seto de alta inflamabilidad (ciprés, arizónicas, brezo, pino, palmáceas) o elementos plásticos (malla...).	5
<input type="checkbox"/> Tiene cerramiento con muro de pared seca, mampostería, hormigón o similar	0

D-3. LAS BARRERAS DE ACCESO A LA PARCELA SE ABREN CON:

<input type="checkbox"/> Portero automático	2
<input type="checkbox"/> Apertura manual	1
<input type="checkbox"/> No está nunca cerrado	0

E. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

E-1. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

<input type="checkbox"/> Madera	5
<input type="checkbox"/> Material de obra (cemento, piedra, etc.) con presencia de vigas de madera sobresaliendo de la fachada	1
<input type="checkbox"/> Material de obra (cemento, piedra, etc.) sin presencia de vigas de madera sobresaliendo de la fachada	0

E-2. CUBIERTA:

<input type="checkbox"/> Presencia en el tejado de material vegetal (acículas de pino, etc.) o de ramas apoyadas en el mismo	3
<input type="checkbox"/> Tela asfáltica, alquitranado o caucho	2
<input type="checkbox"/> Teja árabe simple, fibrocemento o teja mixta	0

E-3. CANALONES:

<input type="checkbox"/> Presencia de material vegetal muerto en el canalón (acículas de pino, por ejemplo)	3
<input type="checkbox"/> PVC	2
<input type="checkbox"/> Otro material (metal, fibrocemento, de obra, etc.)	0

E-4. CARPINTERÍA DE LAS VENTANAS Y/O PERSIANAS:

<input type="checkbox"/> Ventanas de PVC	3
<input type="checkbox"/> Ventanas de madera	2
<input type="checkbox"/> Ventanas de aluminio o acero	0
<input type="checkbox"/> Sin persianas	5
<input type="checkbox"/> Con persianas de PVC	4
<input type="checkbox"/> Con persianas de madera maciza (espesor mayor de 2 cm)	1

E-5. CONTACTO CON EL EXTERIOR:

<input type="checkbox"/> Presencia de vegetación en contacto con puertas o ventanas	5
<input type="checkbox"/> Chimenea libre, o respiraderos.	3
<input type="checkbox"/> Chimenea o respiraderos con rejilla o matachispas	1
<input type="checkbox"/> Chimenea con cerramiento interior. Sin acceso al habitáculo.	0

SÍNTESIS DE LA LISTA DE CHEQUEO. VULNERABILIDAD

SUMA DE PUNTOS POR APARTADOS

A: _____

B: _____

C: _____

D: _____

E: _____

TOTAL

RESULTADOS. CLAVES DE INTEPRETACIÓN.

0 14	Defendible. La edificación está relativamente bien protegida.
15 -26	La edificación es vulnerable al riesgo de Incendio Forestal. Deben tomarse medidas para mejorar la protección incidiendo en los puntos más desfavorables.
27 38	La edificación es extremadamente vulnerable al riesgo de Incendio Forestal y corre riesgo alto de sufrir graves daños. No resulta defendible.
39 o más	La edificación es extremadamente vulnerable al riesgo de Incendio Forestal y corre riesgo extremo de sufrir graves daños. Seguramente su defensa puede dar lugar a accidentes.

ANEJO 2 LISTA DE CHEQUEO PARA PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN ÁREAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

DATOS DEL INCENDIO

Código del incidente:

Municipio / nombre de la zona:

Afección a zona de IUF:

Previsión de impacto contra el núcleo

Si → Estimación tiempo disponible:.....
→ Plan de Defensa / Ataque
→ Evacuación / confinamiento

No → Acciones preventivas

Impacto inminente o efectivo:

Espacio defendible Si → Defensa
 No → Evacuación

Espacio no defendible Si → Evacuación

Tras evaluación inicial revisar:

- Recursos disponibles
- Comunicaciones (frecuencias OK)
- Magnitud de la situación (primera unidad, PMA, GIF...)
- Velocidad y dirección del viento
- Tipo de combustible
- Pendiente y orientación
- Acceso medios y vía de escape
- Necesidad de recursos adicionales

Riesgos específicos zona de trabajo

- Personas
- Bienes e infraestructuras críticas
- Otras condiciones de riesgo
- Medio natural

Comunicar toda esta información al Centro de Operaciones y proceder a desarrollar el Plan de Operaciones

PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN ÁREAS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

PLAN DE OPERACIONES

1. RECONOCIMIENTO

- Toma conciencia de situación y entorno
- Recoge información útil del núcleo (encargado de mantenimiento, Presidente...)
- Observa comportamiento del fuego
- Ten en cuenta previsión meteorológica
- Ten en cuenta factores locales

2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

- Estima los riesgos del comportamiento y el potencial del incendio.
- Mira arriba, mira abajo, mira a tu alrededor. Identifica riesgos potenciales del núcleo.
- Riesgos tácticos (infraestructuras críticas)
- ¿Existen otros riesgos para la seguridad? (severidad, vulnerabilidad, probabilidad...)

3. CONTROL DE RIESGOS Y PLAN DE OPERACIONES

- Tener en cuenta procedimiento OCEL.
- Puntos de anclaje de la defensa.
- Zona segura (casas, zonas sin vegetación, ...).
- Ruta de Escape (cuidado obstáculos, vehículos en zonas pobladas...)
- Observador (punto elevado).
- Ordenar las tareas a desarrollar de acuerdo con los recursos disponibles.
- Diseñar Plan de Operaciones. Elegir objetivos, estrategias y tácticas a aplicar.
- Transmitir a todos los niveles la planificación prevista. Asegurarse de que se han transmitido las instrucciones y de que se han entendido.

- Evaluación. ¿Se puede asumir en condiciones la situación?
Sí = OK, Iniciar la acción; No = Re-evaluación y replanteamiento.
- Evaluación. ¿Están funcionando las tácticas y estrategias aplicadas?
Sí = OK; No = Re-evaluación y replanteamiento.

4. EVALUACIÓN FINAL

Una vez acabado el incendio, para mejorar las futuras actuaciones conviene intercambiar información y analizar las acciones desarrolladas.

- Evaluar el Plan de Operaciones aplicado y los resultados obtenidos.
- Situaciones de peligro o actitudes a corregir.
- Errores detectados y modo de resolverlos.
- Identificación de necesidades formativas.
- Proceso de retraining del conocimiento de las cuadrillas.
- Capitalización de experiencia.

