



TRABAJO FIN DE GRADO

PROBLEMÁTICA EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

GRADO EN SEGURIDAD Y CONTROL DE RIESGOS

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

ESTRUCTURA DE TELEFORMACIÓN

TUTOR: DON HUMBERTO JOSÉ GUTIÉRREZ GARCÍA

ENERO DEL 2019

RAFAEL RUEDA GALLEGO

TRABAJO FIN DE GRADO

PROBLEMÁTICA EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

GRADO EN SEGURIDAD Y CONTROL DE RIESGOS
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
ESTRUCTURA DE TELEFORMACIÓN
TUTOR: DON HUMBERTO JOSÉ GUTIÉRREZ GARCÍA
ALUMNO: RAFAEL RUEDA GALLEGO
ENERO DEL 2019

Hoja de firmas

Alumno/a

Tutor/a

**Rafael
Rueda
Gallego**
Firmado digitalmente
por Rafael Rueda
Gallego
Nombre de
reconocimiento (DN):
cn=Rafael Rueda
Gallego
Motivo: TFG
Ubicación: Arriate
Fecha: 2019.01.30
18:20:04 +01'00'

Fdo.: Rafael Rueda Gallego

Fdo.: Don Humberto José Gutiérrez
García

TRABAJO FIN DE GRADO

PROBLEMÁTICA EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

GRADO EN SEGURIDAD Y CONTROL DE RIESGOS

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

ESTRUCTURA DE TELEFORMACIÓN

TUTOR: DON HUMBERTO JOSÉ GUTIÉRREZ GARCÍA

ALUMNO: RAFAEL RUEDA GALLEGO

ENERO DEL 2019

Calificación Obtenida:

Hoja de firmas

Presidente/a

Secretario/a

Fdo.: _____

Fdo.: _____

Vocal

Fdo.: _____

ÍNDICE

	<u>Pag.</u>
Índice de tablas.....	1
Índice de ilustraciones.....	2
Resumen.....	3
1-. Introducción.....	6
2-. Justificación.....	10
3-. Objetivos.....	12
4-. Método.....	14
4.1-. Problema.....	14
4.2-. Hipótesis.....	14
4.3-. Resultados.....	15
5-. Contenidos.....	21
5.1-. Definiciones.....	22
5.2-. Teoría del fuego.....	26
5.2.1-. Combustible.....	28
5.2.2-. Comburente.....	29
5.2.3-. Energía de activación.....	30
5.2.4-. Calor.....	31
5.2.5-. Radiación luminosa.....	31
5.2.6-. Humo.....	32
5.2.7-. Mecanismos de extinción.....	35
5.2.8-. Agentes extintores.....	37
5.3-. Tipos de incendios.....	43
5.3.1-. Incendios urbanos.....	43
5.3.2-. Incendios forestales.....	48
5.3.3-. Incendios de IUF.....	51
5.4-. Normativa nacional relacionada con la actuación en incendios de interfaz urbano-forestal.....	55
5.5-. Fuentes de peligro en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.....	60
5.5.1-. El frente de llama.....	60

5.5.2-. Las pavesas.....	62
5.5.3-. El Humo.....	64
5.5.4-. La inversión térmica.....	65
5.5.5-. Las emergencias dominó.....	66
5.6-. Posibles escenarios en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.....	68
5.6.1-. Frente consolidado que puede impactar o impacta contra una zona de IUF.....	68
5.6.2-. Incendio exprés que puede impactar o impacta contra Interfaz Urbano-Forestal.....	69
5.6.3-. Incendio interno en el área de Interfaz Urbano-Forestal.....	70
5.6.4-. Incendio emitido desde el área de Interfaz a zona forestal.....	71
5.7-. Factores influyentes en la evolución de los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.....	72
5.7.1-. Factores que afectan a la evolución del propio incendio.....	72
5.7.2-. Factores que afectan a la vulnerabilidad antrópica.....	82
5.7.3-. Factores que afectan al control del incendio.....	85
5.7.4-. Factores que inciden sobre la evacuación o confinamiento de la población civil.....	87
5.7.5-. Factores que inciden sobre emergencias en dominó.....	88
5.8-. Actuaciones en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.....	90
5.9-. Necesidad de actuaciones unificadas.....	108
6-. Conclusiones en castellano e inglés.....	115
Bibliografía.....	120
Escritas.....	120
Legales.....	122
Páginas web.....	123
Anexos I: Aplicación práctica del TFG en la zona de interfaz Urbano-Forestal “Urbanización Village santa maría” (Marbella)	125
Anexo II: Corrección índice propuesta TFG.....	206
Anexo III: Propuesta TFG.....	209

ÍNDICE DE TABLAS

	<u>Pag.</u>
Tabla 1: Estadísticas anuales periodo 2008-2017.....	15
Tabla 2: Tendencia del total de incendios y de los mayores e inferiores a una hectárea en el periodo 2008-2017.....	16
Tabla 3: Tendencia de los GIF en el periodo 2008-2017.....	17
Tabla 4: Tendencia de la zona afectada del total de los incendios y de los GIF.....	17
Tabla 5: Tendencia de la zona afectada por incendios inferiores a 500 hectáreas y los GIF.....	18
Tabla 6: Tendencia de incendios con incidencias en Protección Civil, víctimas mortales y personas heridas.....	19
Tabla 7: Color y temperatura de la llama.....	32
Tabla 8: Información que aporta el humo.....	33
Tabla 9: Eficacia de los agentes extintores según el tipo de incendio.....	40
Tabla 10: Cualidades de los agentes extintores.....	41
Tabla 11: Clasificación según la superficie afectada.....	48
Tabla 12: Clasificación según el índice de gravedad potencial del incendio.....	49
Tabla 13: Clasificación según Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.....	52
Tabla 14: Triage de viviendas.....	104

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	<u>Pag.</u>
Ilustración 1: Triángulo del Fuego.....	26
Ilustración 2: Tetraedro del Fuego.....	27
Ilustración 3: Tipos de combustibles.....	28
Ilustración 4 : Proceso de combustión según tipo de combustible.....	28
Ilustración 5: Rango de inflamabilidad.....	29
Ilustración 6: Propagación del calor.....	31
Ilustración 7: Fases de combustión de la madera.....	34
Ilustración 8: Resumen clases de fuego según la naturaleza del combustible.....	44
Ilustración 9: Partes de un incendio forestal.....	60
Ilustración 10: Supuestos de calor recibido según la ubicación...	62
Ilustración 11: Ejemplo de foco secundario.....	64
Ilustración 12: Humo sobre la ciudad de Seattle por los incendios ocurridos en California.....	65
Ilustración 13: Secuencia del efecto de la inversión térmica.....	66
Ilustración 14: Atrapamiento de vehículos por incendio forestal...	67
Ilustración 15: Frente consolidado que puede impactar o impacta contra una zona de IUF.....	69
Ilustración 16: Incendio exprés que puede impactar o impacta contra Interfaz Urbano-Forestal.....	70
Ilustración 17: Incendio interno en el área de Interfaz Urbano-Forestal.....	71
Ilustración 18: Incendio emitido desde el área de Interfaz a zona forestal.....	71
Ilustración 19: Modelos de combustibles Rothermel.....	75
Ilustración 20: Brisa marina y de tierra.....	79
Ilustración 21: Vientos de ladera.....	80
Ilustración 22: Vientos de valle.....	81
Ilustración 23: Viento Foehn.....	81
Ilustración 24: Triángulo del comportamiento del fuego.....	82

Ilustración 25: Esquema básico de las acciones a llevar a cabo en la resolución de un incendio de IUF.....	92
Ilustración 26: Ejemplo método cuadro-cajón de acción.....	99
Ilustración 27: Secuencia ejemplo ataque ofensivo.....	101
Ilustración 28: Secuencia ejemplo ataque defensivo.....	102
Ilustración 29: Ejemplo Incendio IUF.....	103
Ilustración 30: Guía para la realización de un triaje.....	106

RESUMEN

En la actualidad existe la preocupación del aumento de incendios forestales que arrasan año tras año nuestros bosques y que últimamente involucran a la población en general al llegar estos incendios hasta las infraestructuras antrópicas. En este documento se ha realizado una investigación usando una metodología cuantitativa, siendo elegido el método inductivo, tomando los datos históricos de la última década que dispone el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, para llegar a una conclusión genérica que indica que aunque la tendencia del número de incendio es a la baja, cada vez se producen más grandes incendios forestales, afectando a más terreno y llegando a zonas de interfaz urbano-forestal, con el consiguiente aumento del riesgo para la población. Por ello se desarrollan una serie de apartados en la que se pretende dar a conocer las peculiaridades de un incendio de IUF y hacer ver la problemática que se crea en la extinción de este tipo de incendios.

ABSTRACT

At present, there is concern about the increase in forest fires that sweep our forests year after year that lately involve the general population when these fires reach the anthropic infrastructures. In this documentan investigation has been carried out using a quantitative methodology, with the inductive method chosen, and taking the historical data of the last decade available to the Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment, to arrive at a generic conclusion that indicates that Although the trend of the number of fires is downward, more and more large forest fires are occurring, affecting more lands and reaching areas of urban interface, with the consequent increase in risk to the population. Therefore a series of sections are developed in which it is intended to publicize the peculiarities of a fire of IUF and to see the problems created in the extinction of this type of fire.

1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales llevan décadas siendo uno de los principales problemas medioambientales que afectan directamente al territorio español. Además de este inmenso problema estos incendios siempre suponen un riesgo para la población, viéndose altamente incrementado si el incendio afecta a la Interfaz Urbano-Forestal, en adelante “IUF”, donde se mezclan las zonas residenciales e infraestructuras asociadas a estas con la vegetación forestal. Según las estadísticas anuales realizadas por el Área de Defensa contra Incendios Forestales perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, establece que en el último decenio (2008-2017) se han producido una media de 12.643’5 incendios anuales, de los cuales 4.301’6 han sido superiores a 1 hectárea, y 23’6 de ellos han sido considerados como Grandes Incendios Forestales, en adelante “GIF”, al verse afectadas más de 500 hectáreas. La superficie media total afectada en dicho periodo es de 100.828 hectáreas, siendo el 43’22% del total provocados por los GIF. Como se verá a lo largo de este documento y con los datos de la última década la tendencia tanto del número total de incendios como los superiores e inferiores a 1 hectárea es a la baja, principalmente debido a la concienciación de la población con este problema. Pero a su vez, la tendencia de los GIF es claramente al alza, al igual que la superficie quemada tanto por los GIF como la total de todos los incendios. Con estos datos se puede establecer que cada vez se producen menos incendios pero que a su vez son más grandes y afectan a más terreno. Con estos datos, junto con la proliferación de los incendios IUF, se deduce que cada vez los incendios son más peligrosos, afectando un gran número directamente a la población e infraestructuras urbanas, produciéndose incendios que están fuera del alcance de extinción, lo cual hace que se creen situaciones verdaderamente peligrosas, como la ocurrida en Junio de 2017 en el incendio del entorno de Doñana, en la que ardieron 8000

hectáreas, 2.000 personas tuvieron que ser evacuadas y 50.000 se quedaron aisladas.

Por este motivo es importante el estudio de los incendios IUF, anteponerse a las distintas situaciones que pueden darse dependiendo de los diversos factores incidentes para poder realizar una eficaz respuesta ante este tipo de siniestros. La *Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*, establece para los incendios forestales la obligación de elaborar planes a nivel nacional, autonómico, local y de autoprotección. Estos dos últimos son los más importantes en la elaboración de este documento debido a la estrecha relación con los incendios IUF, sin olvidar la importancia de una normativa marco para garantizar unos mínimos de coordinación entre los distintos servicios y administraciones en cada uno de los niveles de actuación. Este marco ha sido instaurado por el *R.D. 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales*, en la cual se exponen entre otros los requisitos mínimos de estructura, organización, criterios operativos y de respuesta. Además es importante resaltar que la Directriz Básica indica que los Planes de Autoprotección de instalaciones situadas en un área de IUF tienen como objeto evitar la generación o propagación de incendios forestales y facilitar las labores de extinción a los servicios públicos especializados.

Debido a la diversidad de medios existentes en España que intervienen en la extinción de los incendios IUF, principalmente bomberos urbanos junto con bomberos forestales, que suelen ser dependientes de administraciones distintas, cada una especializada en su terreno, con protocolos diferentes, sin comunicación directa entre ellos... pero que actúan sobre el mismo incendio e incluso en el mismo foco, y aun teniendo la Directriz Básica ya mencionada, existe una gran falta de información reglada sobre la coordinación entre los distintos

servicios principalmente en las primeras horas del incendio. Por ello es imprescindible establecer una unificación de criterios y terminología, creación de protocolos y formación conjunta, comunicaciones eficaces, mando unificado, etc.

2

JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

Son dos los principales motivos por el que se ha elaborado este documento, el primero es dar a conocer las peculiaridades de los incendios IUF, dadas la insuficiente información que tiene la población en general y el segundo es la falta de coordinación existente entre los distintos servicios de bomberos intervinientes principalmente en las primeras horas del incendio.

El aumento de los GIF junto al crecimiento de la conexión entre el sistema urbano y el sistema forestal, los llamados incendios IUF, provocan que cada vez más se vean afectadas las infraestructuras urbanas, aumentando considerablemente el riesgo para la población y a para los propios intervinientes. Esto hace imprescindible que la población en general sea consciente de las peculiaridades de este tipo de incendio y del incremento que se está produciendo en la última década. Al igual que la población, los equipos intervinientes, principalmente los bomberos urbanos y los bomberos forestales deben de tomar medidas propias para este tipo de siniestros, principalmente la coordinación entre ellos en las primeras horas, dado que son las más caóticas y el punto clave para que un conato pase a ser un gran incendio y pueda verse afectada la seguridad de la población.

3

OBJETIVO

3. OBJETIVO

Los objetivos principales que se intentan conseguir con este documento es dar a conocer a la población la proliferación que están teniendo los incendios IUF, dando unos conocimientos básicos de que son y cómo se comportan. Además se hace ver el riesgo considerable que provocan este tipo de incendios para incitar a la población a que tomen las medidas preventivas que vean convenientes, como puede ser hacer y/o mantener un perímetro de seguridad alrededor de una casa de campo. Por otro lado se intenta hacer ver la falta de coordinación existente en los primeros momentos entre los diferentes cuerpos de bomberos que actúan en este tipo de incendios, dado que cada uno depende de una administración con sus propios métodos y procedimientos de actuación, sin comunicación directa entre ellos en muchos de los casos. Por ello se insta en este documento a que se establezca una unificación de criterios y terminología, creación de procedimientos de actuación y formación conjunta, comunicaciones eficaces, mando unificado desde el primer momento, etc.



MÉTODO

4. MÉTODO

Desde tiempos inmemorables los incendios forestales han sido un problema ambiental, pero en la actualidad han dejado de ser un problema estrictamente ambiental y han pasado a ser una emergencia civil. Esto es debido a que los incendios actuales son cada vez en mayor número GIF, más grandes, rápidos y voraces, los llamados superincendios de alta intensidad, que no solo arrasan el medio natural, sino todo lo que encuentra en su camino, que debido a la proliferación de la conexión entre el sistema urbano y el sistema forestal se ve afectada visiblemente la población y sus bienes.

Para comprobar la veracidad de la proliferación de GIF que cada vez se desarrollan más en zonas de IUF poniendo en riesgo a la población se ha realizado una investigación usando una metodología cuantitativa, siendo elegido el método inductivo, tomando los datos históricos de la última década que dispone el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, para llegar a una conclusión genérica.

4.1- PROBLEMA

Falta de información en la población sobre los incendios de IUF y la proliferación que está sucediendo en la última década. Respecto a los servicios intervinientes existe una falta de unificación de criterios, de procedimientos de actuación, formación conjunta, unificación de terminología, comunicaciones eficaces, mando unificado... principalmente para las primeras horas del incendio.

4.2- HIPÓTESIS

En un fuego totalmente fuera del control de extinción que avanza a gran velocidad sobre un terreno de IUF no se puede predecir la cantidad de viviendas afectadas, pero si se puede asegurar el

incremento del riesgo tanto para la población como para los propios intervinientes, ya que se aumentarían los esfuerzos por el salvamento de personas. Una de las formas de minimizar dicho riesgo es realizando un trabajo coordinado y efectivo por parte de los equipos de intervención y realizar una evacuación preventiva ordenada, para la cual la población tiene que tener unos conocimientos mínimos sobre este tipo de siniestros y así colaborar en ella.

4.2- RESULTADOS

Para llegar a la conclusión de que los incendios tienden a desarrollarse cada vez más en GIF y en un entorno de IUF se han tomado las estadísticas anuales de los últimos diez años, periodo comprendido entre el 2008 y el 2017, realizadas por el Área de Defensa contra Incendios Forestales perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Tabla 1: Estadísticas anuales periodo 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total de Incendios	11656	15642	11722	16414	15978	10797
Incendios < 1 ha.	7301	9866	7812	10815	10438	7708
Incendios > 1 ha.	4355	5776	3910	5599	5540	3089
GIF	6	35	12	24	41	17
Incidencia P.C.	157	342	206	287	390	324
Total afectado (ha.)	50321,4	119891,8	54769,9	102161,4	216893,8	61690,6
Total afectado por GIF (ha.)	5499,7	56.266,5	12538,8	26.034	135.580	19.690,1
	11,68%	46,92%	22,89%	25,50%	62,51%	31,92%
Muertes	0	7	5	9	6	0
Heridos	27	64	29	22	67	19
	2014	2015	2016	2017	Total	Media
Total de Incendios	9806	11810	8817	13793	126435	12643,5
Incendios < 1 ha.	6610	7685	6479	8705	83419	8341,9
Incendios > 1 ha.	3196	4125	2338	5088	43016	4301,6
GIF	7	16	22	56	236	23,6
Incidencia P.C.	251	271	*	*	2228	278,5**
Total afectado (ha.)	48717,8	109782,9	65.816,7	178233,9	1008280,2	100828
Total afectado por GIF (ha.)	9.805,80	39.790	32.533,9	98.072,1	435.810,9	43581,1
	37,40%	36,24%	49,43%	54,96%	43,22%	43,22%

Muertes	3	3	*	*	33	4,125**
Heridos	14	42	*	*	284	35,5**

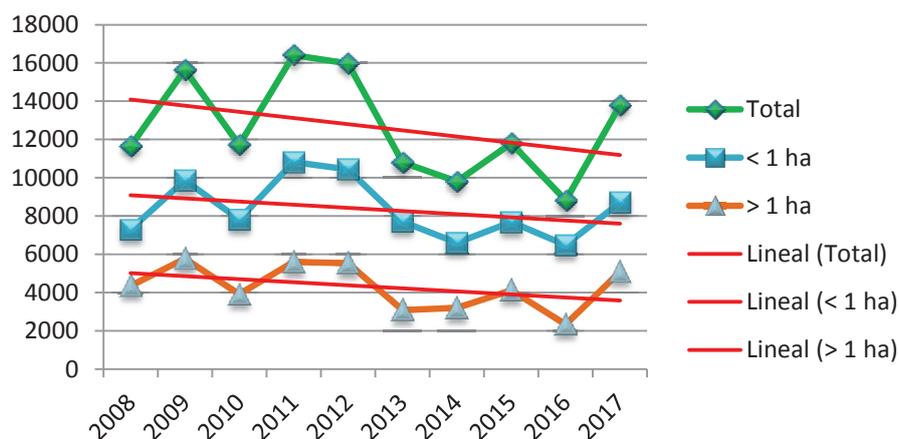
*No existen datos oficiales al ser un avance informativo previo al informe definitivo.

**La media está realizada entre los 8 años en los que existen datos oficiales.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

En los datos de la tabla anterior se puede observar cómo tanto el número de incendios totales, como los inferiores y superiores a una hectárea tienen una tendencia a disminuir con el paso de los años. Esto es principalmente debido a la concienciación ciudadana sobre el riesgo de ignición de un incendio forestal, además de otros muchos factores.

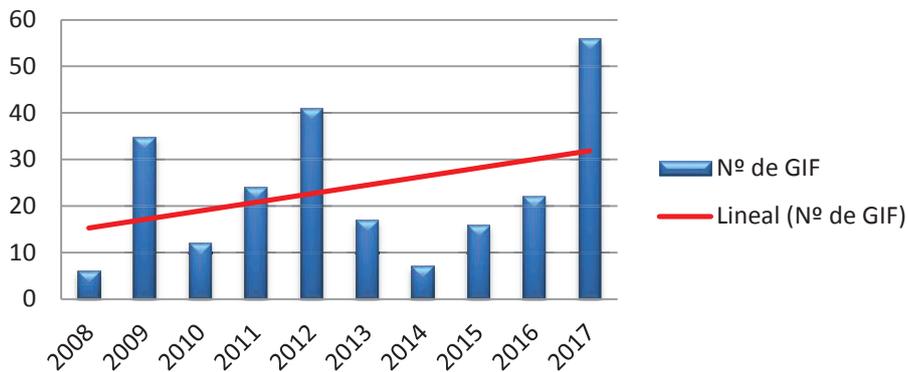
Tabla 2: Tendencia del total de incendios y de los superiores e inferiores a una hectárea en el periodo 2008-2017



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

Aunque está constatado que existe una disminución de los incendios en el último decenio los datos también nos ofrecen como han proliferado los GIF, pasando de 6 en el año 2008 a 56 en el 2017. Aunque esta subida no es gradual, teniendo grandes cambios de un año a otro, se puede observar en la siguiente tabla como la tendencia en el periodo estudiado es claramente al alza.

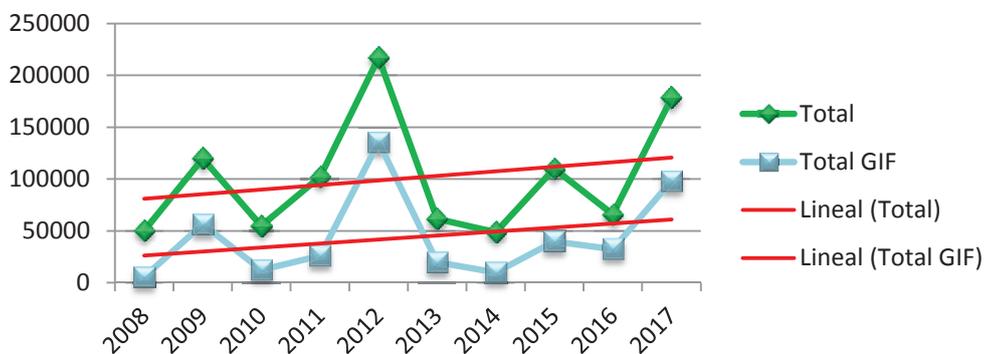
Tabla 3: Tendencia de los GIF en el periodo 2008-2017



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

Si bien ha quedado demostrado que existen cada vez menos incendios pero a su vez se desarrollan más en forma de GIF, nos queda por demostrar si son verdaderamente superincendios de alta intensidad, siendo más grandes, rápidos y voraces. Teniendo en cuenta los datos de la tabla 1 se puede apreciar como la zona afectada va en aumento aunque el número de incendios va en decremento. En la siguiente tabla puede verse como tanto el total de zona afectada por el total de incendios como el de los GIF van en consonante, si aumenta uno aumenta el otro.

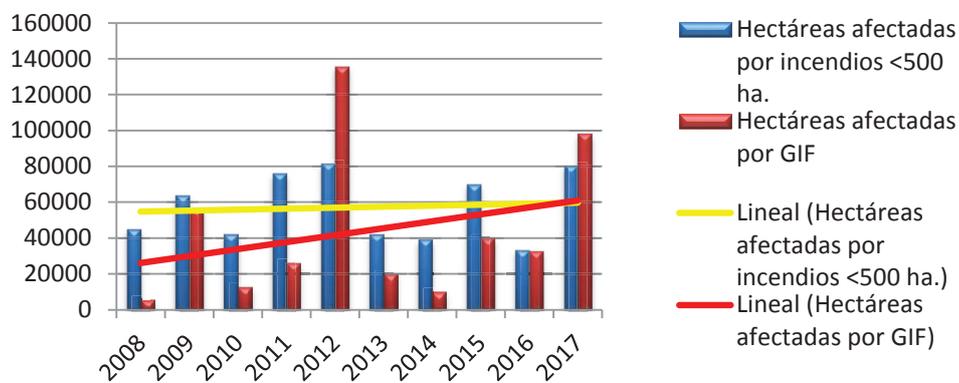
Tabla 4: Tendencia de la zona afectada del total de los incendios y de los GIF



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

No obstante a lo anterior, debemos saber si la subida de la zona afectada se debe a ambos o solo a uno de ellos. En la siguiente tabla se puede apreciar como la tendencia de la zona afectada por los incendios inferiores a 500 hectáreas es ligeramente al alza, pero la que sí aumenta considerablemente el total de la zona afectada son las arrasadas por los GIF.

Tabla 5: Tendencia de la zona afectada por incendios inferiores a 500 hectáreas y los GIF



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

Hasta ahora se ha podido demostrar que cada vez hay menos incendios pero que a su vez se producen más GIF que arrasan cada vez más terreno. Ahora solo falta saber si el terreno afectado por estos incendios es solo forestal o intervienen zonas de IUF. Para poder conocer si en los incendios ocurridos en el periodo estudiado se han visto involucrado zonas de IUF se va a tener en cuenta el dato de la tabla 1 relativo al número de siniestros con incidencias en Protección Civil. Como se puede observar en la siguiente tabla la tendencia de los incendios con incidencias en Protección Civil es claramente al alza, lo que refleja un claro aumento de incidencias en zonas de IUF. La parte positiva la

establece la tendencia a la baja, aunque sea ligera, tanto de las víctimas mortales como de los heridos por los incendios forestales.

Tabla 6: Tendencia de incendios con incidencias en Protección Civil, víctimas mortales y personas heridas.



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Elaboración propia

5

CONTENIDO

5. CONTENIDO

Como se ha comentado anteriormente el objetivo principal de este documento es dar a conocer las peculiaridades de un incendio de IUF y hacer ver la problemática que se crea en la extinción de este tipo de incendios. Para ello se van a desarrollar a continuación un total de nueve capítulos en los que se expondrán una serie de conceptos que son imprescindibles para la comprensión del texto, se dará una breve explicación del comportamiento del fuego, como se desarrolla, que necesita para su desarrollo y como puede extinguirse. A continuación se expondrá que es un incendio forestal y un incendio urbano, para posteriormente poder así explicar lo que es un incendio IUF. También se expondrá una serie de normativa a nivel nacional donde se aprecia la disparidad existente en este tema entre comunidades autónomas y la falta de coordinación y unificación de actuaciones existentes entre los distintos cuerpos intervinientes. Posteriormente se pasara a desarrollar las fuentes de peligro, los posibles escenarios y las actuaciones a llevar a cabo por dichos servicios en este tipo de incendios, empezando por las actuaciones básicas de cada uno de ellos en su competencias propias y como deben ser coordinadas cuando actúan conjuntamente. Una vez expuesto el punto anterior podremos pasar a desarrollar la necesidad de tener acciones unificadas, ya que ha sido vista la ineficacia de tener cada cuerpo sus propias formas de trabajo en el mismo incendio. Por último se expondrá una conclusión del trabajo realizado.

Como puede apreciarse con el desarrollo de estos nueve puntos se dan las claves principales para que cualquier ciudadano comprenda que es, como se desarrolla y cuáles son las actuaciones a llevar a cabo en un incendio IUF. Además en dicho texto se aprecia la falta de textos legales que eviten una posible descoordinación entre los distintos servicios de bomberos intervinientes principalmente en las primeras horas del incendio.

5.1- DEFINICIONES

En este capítulo se exponen una serie de conceptos que son imprescindibles de conocer para la comprensión de este documento. Para ello se desarrolla la definición de cada concepto atendiendo a la normativa española vigente, eligiendo, en los casos en los que existan dos o más definiciones, la definición más apropiada a la temática de este documento.

- **Fuego**: De forma genérica la Norma UNE EN ISO 13943:2012¹ (2012) establece que es un “proceso de combustión caracterizado por la emisión de calor y de un efluente de incendio y normalmente acompañado de humo, llama, incandescencia o una combinación de los mismos” (p. 27). Además dicha norma especifica a continuación que un fuego es controlado, siendo una combustión autosoportada, deliberadamente provocada y limitada en su extensión, tiempo y espacio.
- **Incendio**: La misma Norma UNE EN ISO 13943:2012 (2012) establece que es una “combustión autosoportada que no ha sido preparada deliberadamente para proporcionar efectos útiles y no está limitada en su extensión, tiempo y espacio” (p.27).
Con las dos definiciones anteriores se concluye, de forma genérica, que un incendio es un fuego no controlado.
- **Incendio forestal**: La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales (2013) establece que es un “fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte” (p. 7). Además a continuación indica que también se consideran incendios forestales, en lo relativo a esta directriz, los que afecten en superficies contiguas al monte o de transición con zonas agrícolas o urbanas.

¹ UNE EN ISO 13943:2012 – Seguridad contra incendio – Vocabulario.

- Incendio urbano: A falta de una definición normalizada de incendio urbano, se tendrá en cuenta para su definición la expresada anteriormente para el concepto de incendio y el concepto de infraestructuras urbanas, entendiendo estas como las obras realizadas para el funcionamiento y satisfacción de la comunidad, como son las viviendas, gasolineras, gaseoductos, coches, etc. Por tanto, incendio urbano es un fuego fuera de control que se desarrolla en cualquier tipo de infraestructura urbana. Con esta definición se hace ver que un incendio urbano no es solo las viviendas de una ciudad, sino todas las infraestructuras de las que disponemos, ya sea en una ciudad o en el ámbito rural, entendiendo en este caso rural como las infraestructuras urbanas diseminadas por terreno forestal.
- Incendio de interfaz urbano forestal: La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales (2013) establece que una zona de IUF es una “zona en las que las edificaciones entran en contacto con el monte” (p.7). Por lo tanto se puede decir que un incendio IUF es un incendio que se desarrolla en una zona que coexisten masa forestal con edificaciones urbanas. Una definición algo más completa es la realizada por la Sociedad Española de Ciencias Forestales la cual define a la zona de IUF como (SECF, 2018) “la zona donde se encuentra 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”. Aunque esta última definición es más completa sigue sin nombrar la presencia de personas, solo se refiere a infraestructuras antrópicas. Como por infraestructuras antrópicas se conocen cualquier infraestructura relativa al ser humano, como pueden ser líneas eléctricas, depósitos de combustibles, carreteras,

gaseoductos..., la definición de incendio IUF más apropiada para este documento es la siguiente “Fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales y que afecta las infraestructuras antrópicas adyacentes y por consiguiente la población existente en el lugar”.

- Bombero urbano: Según la RAE² (2017) indica que bombero es la “Persona que tiene por oficio extinguir incendios y prestar ayuda en otros siniestros”. ¿Cuáles son los otros siniestros?, según el artículo 5 de la Proposición de Ley de coordinación de los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil son, entre otras, el salvamento y rescate de personas, bienes y protección al medio ambiente, en caso de siniestro u otra situación de emergencia, rescate en altura y profundidad, emergencias con riesgo químico, biológico, radiológico o nuclear, salvamento acuático, subacuático, de montaña y cavidades subterránea, etc., y cualquier otra destinada a la protección de personas, animales y bienes, siempre que sean necesarias. Por todo ello la definición utilizada para este documento queda así: persona que tiene por oficio extinguir cualquier tipo de incendio y prestar ayuda en cualquier tipo de siniestro que se vean afectadas en cierto grado personas, animales o bienes.
- Bombero forestal: La definición más correcta es la establecida en la Proposición de Ley del Estatuto Básico de Bomberos Forestales (2008) la cual establece que son las “personas que realizan actividades o servicios propios de la Prevención, Detección, Extinción de incendios Forestales y Apoyo a las Contingencias en el Medio Natural y Rural” (p. 6).

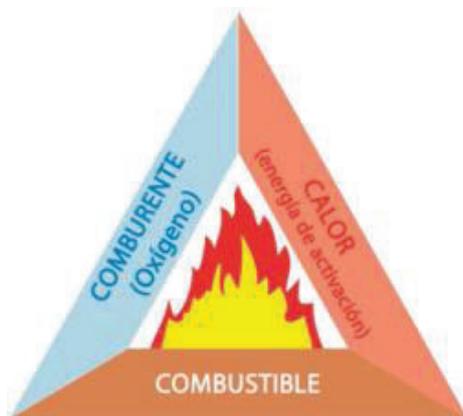
² RAE: Real Academia de la Lengua Española

A modo de resumen se puede decir, de forma global, que la diferencia entre un fuego y un incendio es que el primero es provocado y controlado por el ser humano para aprovecharse de su uso y el segundo se extiende sin control. Que un incendio forestal es el incendio que se propaga por combustibles forestales y los incendios urbanos son prácticamente todos los demás, ya sea en un ámbito de ciudad o rural, entendiendo en este caso rural como las infraestructuras urbanas diseminadas por terreno forestal, como por ejemplo un caserío. En los incendios urbanos se suele ver comprometida la seguridad de la población existente en el lugar. Los incendios de IUF es una conjunción de los dos tipos de incendios anteriores, es decir, es un incendio forestal que afecta a infraestructuras antrópicas poniendo en riesgo a la población existente en el lugar. Un bombero forestal es el encargado de participar en las labores de extinción de un incendio forestal y los bomberos urbanos de los incendios urbanos y forestales, al decir en sus competencias que es para cualquier tipo de incendio, sin discriminación alguna, además del rescate y evacuación de personas, protección de bienes, etc. Para el caso de los incendios de Interfaz tendrán que participar en su extinción ambos servicios en coordinación, siempre que existan en la zona.

5.2- TEORÍA DEL FUEGO

La primera teoría sobre la combustión de una sustancia la realiza Antoine Laurent Lavoisier en el año 1783, dando a conocer que para que exista dicha combustión las materias que arden tienen que combinarse con el oxígeno existente en el aire. Gracias a este descubrimiento fundamental se desarrolla la primera representación gráfica de los elementos que intervienen en una combustión, el llamado triángulo del fuego. Como puede apreciarse en la ilustración 1 para que

Ilustración 1: Triángulo del fuego



Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos

exista una combustión se necesita la interacción de tres elementos a la vez, siendo un material combustible, un comburente y una energía de activación. El combustible es cualquier sustancia que es capaz de arder, como por ejemplo la madera. El comburente es una sustancia en cuya

presencia el combustible puede arder, siendo el más común el oxígeno existente en el aire. Para poder hacer reaccionar en forma de fuego las dos sustancias anteriores se debe aportar la energía de activación, que no es más que el aporte de calor necesario, siendo diferente para cada caso concreto. Un ejemplo es un radiador eléctrico, que en el supuesto de estar en contacto con unas cortinas (combustible) y estas a su vez en consonancia con el oxígeno (comburente) del aire circundante puede provocar la inflamación de dichas cortinas, es decir, fuego. Del triángulo del fuego también se deduce que si falta uno de los tres elementos no es posible la ignición, o en el caso de que la sustancia ya esté ardiendo, eliminando uno de ellos el fuego se extinguirá de inmediato.

En 1960 los investigadores de la época incorporaron un cuarto factor al triángulo del fuego, debido a que observaron que eran capaz de extinguir un fuego sin eliminar ninguno de los tres elementos del triangulo, sino actuando sobre las reacciones en cadena que se producen en el frente de llama. La reacción en cadena se da en los procesos de reacciones químicas que crean las llamas, en la cual se producen una liberación de radicales libres producidas en una primera reacción generando un exceso de calor, el cual aotualiemta la combustión utilizando parte de ese calor para que inicie otras reacciones nuevas, y así contuniamente de una forma expotencial. Solo acabará cuando la temperatura necesaria para generar nuevas

reacciones no sea la suficiente o se utilice un inhibidor químico que interfiera en dicha reacción. Al igual que en el triángulo del fuego si eliminamos uno de los cuatro componentes del tetraedro se extinguirá la combustión con llama, aunque puede seguir en forma de combustión incandescente si se dan las

condiciones apropiadas. Por todo ello, a partir de esta fecha, las combustiones con llama quedan representadas por el tetraedro del fuego y las combustiones incandescentes por el triangulo del fuego.

Desde el punto de vista químico se puede decir que una combustión es un proceso de reacciones químicas fuertemente exotérmica de oxidación-reducción que se originan en condiciones energéticas favorables, en la que interviene un combustible y un

Ilustración 2: Tetraedro del fuego



Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos

comburente, desprendiendo calor, radiación luminosa, humos y gases de la combustión.

A forma de resumen se puede decir que para que se produzca un fuego hay que aportar el calor necesario a una mezcla adecuada entre un combustible y un comburente, que al arder producen calor, radiación luminosa y humo. A continuación se exponen cada uno de estos elementos.

5.2.1- COMBUSTIBLE

Visto desde una perspectiva química un combustible es una sustancia que puede ser oxidada, llamada agente reductor debido a que cede electrones en una reacción de oxidación reduciendo por consiguiente al comburente, es decir, es el agente reductor, se oxida y pierde electrones.

Ilustración 3: Tipos de combustibles



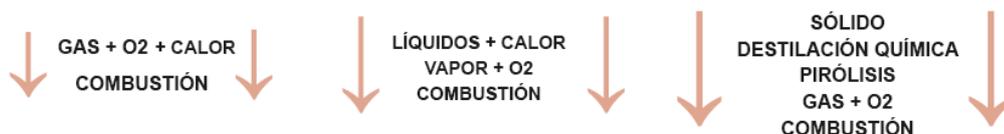
Fuente:

<https://alfalfa2015.wordpress.com/2018/01/27/diferentes-combustibles/>

Los combustibles se clasifican esencialmente según el estado de agregación de la materia en la que se encuentren, que son líquido, sólido y gas. Esto es importante debido a que generalmente la mezcla combustible-comburente se realiza en estado gaseoso. Por ello los combustibles gaseosos tienen gran facilidad para

crear dicha mezcla, debiendo vaporizarse los líquidos. Los sólidos en cambio tienen que pasar por un proceso de descomposición química denominado pirólisis, en la que se crean unos vapores tóxicos y combustibles que son los que se mezclan con el comburente.

Ilustración 4: Proceso de combustión según tipo de combustible



Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos

Además, para que entre en combustión un combustible la mezcla combustible-comburente tienen que encontrarse dentro de un rango, denominado rango de inflamabilidad, que es propio para cada tipo de combustible. Si existe en la mezcla menos cantidad de gases combustibles de la necesaria no podrá combustionar y se dice que la mezcla es demasiado pobre. A la mínima concentración de vapores combustibles por debajo de la cual no es posible la combustión se le conoce como Límite Inferior de Inflamabilidad (LII) y a la máxima concentración de vapores combustibles por encima de la cual no es posible la combustión se le conoce como Límite Superior de Inflamabilidad (LSI), expresando en este último caso que la mezcla es demasiado rica.



Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos

5.2.2-. COMBURENTE

Visto desde una perspectiva química el comburente es una sustancia que oxida al combustible, debido a que toma sus electrones en la reacción de oxidación, es decir, es el agente oxidante, se reduce y gana electrones. El comburente más común es el oxígeno existente en el aire, pero no es el único, existe gran variedad de sustancias comburentes siendo el fluor la sustancia con mayor capacidad de oxidación.

5.2.3- ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

Es la energía, normalmente en forma de calor, que se precisa aportar a una mezcla combustible-comburente para que reaccione y se produzca la ignición. La energía de activación es aportada por los llamados focos de ignición, los cuales existen infinidad de ellos, exponiendo a continuación las clasificaciones más comunes:

- Foco de ignición de origen químico
 - Calor de combustión
 - Calentamiento espontáneo
 - Calor de dilución
 - Calor de descomposición
- Foco de ignición de origen mecánico
 - Calor generado por fricción
 - Chispas generadas por fricción
 - Calor por compresión
- Foco de ignición de origen eléctrico
 - Calentamiento por resistencia
 - Calentamiento dieléctrico
 - Calentamiento por inducción
 - Calentamiento por corrientes de fuga
 - Calor por arco eléctrico
 - Calentamiento por electricidad estática
- Foco de ignición de origen natural
 - Calor generado por un rayo

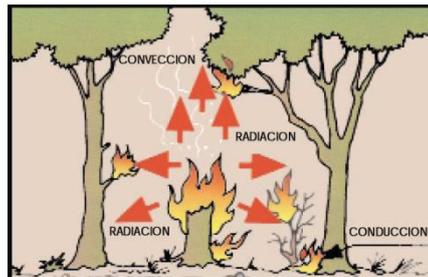
Como puede apreciarse existen gran variedad de focos de ignición, y casi todos ellos son riesgos establecidos a infraestructuras antrópicas, aunque se puede generar un incendio en terreno exclusivamente forestal a causa de un rayo o por la descomposición de la materia. Por ello, los incendios no intencionados tienen un origen en el entorno urbano que se propaga al terreno forestal, a excepción, principalmente, de los rayos.

5.2.4- CALOR

El calor producido por las llamas es el responsable del mantenimiento y propagación del propio incendio. La propagación de este calor se realiza a través de tres mecanismos diferentes pero que actúan conjuntamente en el frente de llama. Los tres tipos son:

- Por convección: El calor es transportado por el aire, debido a los movimientos producidos por la diferencia de densidad, el aire caliente tiende a subir al ser menos denso que el aire frío.
- Por radiación: las llamas emiten energía calorífica a través de ondas electromagnéticas sin necesidad de estar en contacto directo, pero sí visual. Este tipo de ondas se transportan incluso en el vacío. Un ejemplo claro es el calor radiado por el sol.
- Por conducción: Los cuerpos deben estar en contacto directo, ya que el calor pasa a través de las moléculas de los cuerpos sólidos que están en contacto.

Ilustración 6: Propagación del calor



Fuente: Manual de extinción de incendios. Bomberos Navarra

5.2.5- RADIACIÓN LUMINOSA

La radiación luminosa puede ser ofrecida por las llamas y por las brasas, estas últimas solo se da en algunos combustibles sólidos como la madera. Las llamas pueden ser de difusión o de premezcla, las primeras se dan cuando el combustible y el comburente están separados y su mezcla y reacción química se producen de forma simultánea. En la segunda la mezcla de combustible y del comburente es previa a la reacción química, como por ejemplo en un soplete. Las llamas de difusión pueden ser a su vez laminares o turbulentas, donde en las primeras los gases se desplazan de forma

uniforme y en las segunda no. Las llamas que suelen darse en los incendios son llamas de difusión turbulenta.

Tabla 7: Color y temperatura de la llama

Color de la llama	Temperatura
Rojo oscuro	600 – 800 °C
Roja brillante	800 – 1000 °C
Naranja	1000 – 1200 °C
Amarillo brillante	1200 – 1400 °C
Blaco	1400 – 1600 °C

Fuente: Refuerzo para opositores. 8 años de apuntes.
Creación propia

El color de la llama depende de actores como la temperatura o el material combustible, entre otros. En la tabla 7 se obseva la relación de la temperatura de la llama con su color, en situaciones genéricas.

5.2.6- HUMO

El humo es el producto visible de una combustión incompleta compuesta por sustancias sólidas y gaseosas. Las sustancias sólidas son partículas generalmetne carbonosas y parcialmente combustionadas siendo las más comunes el hollín y la ceniza. Estas sustancias son las que le dan principalmente el color al humo. Las sustancias gaseosas dependerán del combustible en combustión y suelen ser tóxicos y/o irritantes y asfixiantes. Los dos gases más comunes, entre una gran variedad, que se encuentran en los incendios son el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂).

Las principales características del humo son:

- Opacidad: Es la opacidad óptica del humo y depende de la cantidad de partículas sólidas en suspensión.
- Flotabilidad: Puede ser positiva o negativa, dependiendo de la densidad de los gases próximos. Los gases de los humos de los incendios suelen estar a altas temperaturas y por ello suelen tener una densidad inferior al aire, siendo mayor cuanto más elevada sea su temperatura.

El humo en un incendio forestal nos da una serie de información útil que sirve para la toma de decisiones, como es deducir el tipo de combustible que está ardiendo, cantidad de combutible, estabilidad

atmoférica, viento y su dirección, etc. En la siguiente tabla se expone que tipo de información nos puede dar el humo:

Tabla 8: Información que aporta el humo

Según su color:	Blanco: corresponde a quemas de combustibles ligeros (pastizales, cereales...).
	Gris claro: corresponde a quemas de combustibles de tipo medio (matorrales de tamaño pequeño - medio).
	Gris oscuro: afecta a más combustibles y pesados (matorrales grandes y arbolado...).
	Amarillento: adquiere esa tonalidad cuando el fuego afecta a especies resinosas.
	Negro: indica que se está quemando mucho combustible y no existe oxígeno suficiente para consumir dicho combustible.
Según su textura:	Ligera: poca densidad, liviano. Existe poca cantidad de combustible, el cual se encuentra disperso.
	Densa: humo espeso. Nos indica una gran cantidad de combustible y/o en una zona donde la combustión es muy intensa.
Según su forma:	Columna dispersa: indica condición de estabilidad atmosférica.
	Tumbada: revela la presencia de fuerte viento en la zona.
	Recta: ausencia de viento y situación de inestabilidad atmosférica.
Según su grado de desarrollo:	Columna de convección bidimensional: columna difuminada que indica situación de estabilidad atmosférica.
	Columna de convección tridimensional, de aspecto sólido y bien desarrollada: se produce en situaciones de inestabilidad.

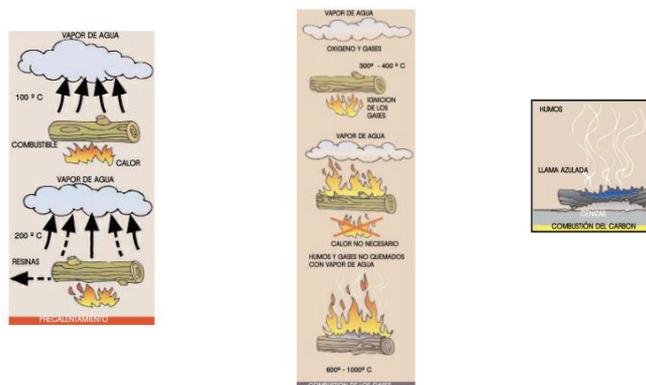
Fuente:

<http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm010.htm#1009h>

Una vez explicados los elementos principales que intervienen en un fuego vamos a pasar a desarrollar brevemente las fases que suceden en el desarrollo de combustión de un incendio. Primero el

combustible empieza a aumentar su temperatura debido a cualquier tipo de foco de ignición vistos anteriormente. En el caso de los sólidos empieza a desprender el vapor de agua y comienza el proceso de pirolisis, desprendiendo partículas invisibles al ojo humano. Si la temperatura aportada por la fuente de ignición es suficiente para seguir elevando la temperatura de la sustancia combustible esta aumenta considerablemente la velocidad de la pirolisis, desprendiendo gran cantidad de partículas y empieza a verse los primeros humos y vapores. Si estos vapores se mezclan con una sustancia comburente y entran en el rango de inflamabilidad visto anteriormente se transforman en llamas, creando un aumento considerable de la temperatura, humos y gases, produciendo la reacción en cadena. La duración de cada una de estas fases va a depender principalmente del tipo de sustancia y del calor aportado por la fuente de ignición. La velocidad de propagación dependerá especialmente de la superficie en contacto del combustible con el comburente, de su proporción y su temperatura. Se puede dar el caso en gases, líquidos volátiles y sólidos en polvo que la velocidad de propagación sea tan rápida que se produzca una explosión. También algunos sólidos puede desarrollarse en forma de brasas, conocidas como combustión latente, donde el comburente se mezcla directamente con la superficie carbonosa del combustible sin que se produzca la reacción en cadena. En la siguiente imagen puede apreciarse las fases de combustión que se producen en la madera.

Ilustración 7: Fases de combustión de la madera



Fuente: Manual de extinción de incendios. Bomberos Navarra

5.2.7-. MECANISMOS DE EXTINCIÓN

Una vez visto cómo se desarrolla la combustión de una sustancia vamos a pasar a desarrollar los principales mecanismos de extinción. Como se ha explicado anteriormente para poder extinguir un fuego es necesario actuar como mínimo sobre uno de los componentes del tetraedro del fuego. Teniendo en cuenta este factor los mecanismos de extinción se pueden clasificar en:

- **Desalimentación o eliminación del combustible**

Esta técnica consiste en retirar parcial o totalmente el combustible adyacente al que está combustionando, y para que sea efectiva la extinción la retirada de combustible tiene que ser mayor que la velocidad de propagación del fuego. Existen dos formas de hacerlo:

- De forma directa: es cuando se separa físicamente los combustibles del resto de combustibles en combustión. Por ejemplo es retirando la madera apilada que esta junto al incendio o cortando el flujo de gas de una tubería que tiene una fuga incendiada.
- De forma indirecta: es cuando interponemos materiales incombustibles entre el foco del fuego y los combustibles cercano que en el desarrollo del incendio entren en combustión. Un ejemplo en este caso es separar ambos combustibles con cortinas de agua.

Además de estos dos existe una tercera que se denomina **dilución** y consiste en mezclar el combustible líquido polar con una cantidad de agua suficiente para poder disminuir la concentración por debajo del LII.

- **Sofocación o eliminación del comburente**

En este caso lo que se consigue es retirar el comburente de los vapores combustibles o reducir el comburente consiguiendo que no exista la cantidad mínima necesaria para el desarrollo de la combustión. Existen dos formas de realizarlo:

- Separación completa del comburente: un ejemplo es cuando cubrimos la superficie de un combustible con espuma, separando los gases inflamables del comburente del aire.
- Dilución del oxígeno: un ejemplo claro es cuando al lanzar agua al fuego esta se evapora, aumentando aproximadamente 1700 veces su volumen, lo que provoca el desplazamiento del oxígeno circundante. Si la concentración de oxígeno en el aire es inferior al 15% normalmente no es posible la combustión con llamas. Si la dilución del oxígeno del aire la realizamos mediante la inclusión de un gas inerte, como puede ser el CO₂, nitrógeno..., la denominamos ***inertización***.

- **Enfriamiento**

En este caso lo que se hace es reducir la temperatura del combustible por debajo de su punto de ignición evitando así la generación de gases inflamables. La principal forma y más utilizada es la proyección de agua sobre el incendio, dado que el agua tiene un gran poder de enfriamiento al absorber 540 calorías por gramo de agua al evaporarse, es decir, le roba al incendio 540 Kcal. por litro de agua que conseguimos evaporar. Para aumentar un grado el agua en estado líquido solo absorbe una caloría por gramo de agua, es decir, para pasar un litro de agua de 20 °C a 100°C solo roba al incendio 80 Kcal. Por ello la mayor eficacia de extinción la obtenemos si conseguimos que se evapore todo el agua utilizada en la extinción.

- **Inhibición o ruptura de la reacción en cadena**

Con esta técnica lo que conseguimos es la ruptura de la reacción en cadena a causa de la desactivación de los radicales libres. A esta técnica también se le conoce como acción catalítica negativa. Un ejemplo es la proyección sobre el fuego de un extintor de polvo químico polivalente, siendo una técnica muy eficaz excepto para los fuegos incandescentes, que como se ha visto anteriormente esta

clases de incendios se pueden representar con el triángulo del fuego, en el cual no existe la reacción en cadena.

5.2.8- AGENTES EXTINTORES

Como se puede apreciar en los mecanismos de extinción existen unos productos que realizan dicha función, estos son las agentes extintores, que son un producto que al aplicarse sobre un combustible en combustión provoca su extinción actuando en uno o más de los componentes del tetraedro del fuego. Según el estado de agregación de la materia en la que se encuentra el agente extintor se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Sólidos**

Son agentes extintores en estado sólido o pulverulento, siendo los más comunes los polvos químicos secos o polivalentes que se encuentran en el interior de los extintores AB o ABC respectivamente. Sus mecanismos de extinción son:

- Inhibición: es el mecanismo principal de estos tipos agentes extintores a excepción de los polvos especiales para fuegos de metales que sólo extinguen por sofocación.
- Sofocación: es su mecanismo secundario al desplazar en su proyección el oxígeno del aire circundante, además los polvos ABC crean una costra sobre la superficie proyectada que impide la aportación de oxígeno. Este es el mecanismo principal de los polvos especiales para metales.
- Enfriamiento: aunque algunos pueden robar algunas calorías al incendio su resultado es despreciable.

- **Líquidos**

Son los agentes extintores mas utilizados, principalmente el agua y de forma secundaria la espuma.

- ***El agua***: es el agente extintor más conocido, abundante y empleado en el planeta. Sus mecanismos de extinción son:

- Enfriamiento: como ya se ha mencionado anteriormente tiene un gran poder de extinción al disponer de un calor latente de vaporización de 540 kcal/ltr y su calor específico es de 1 kcal/ltr . Poniendo de ejemplo un litro de agua a 20°C si la proyectamos sobre el incendio y conseguimos que se evapore por completo le robamos a dicho incendio un total de 620 Kcal.
- Sofocación: como ya se ha explicado el agua al evaporarse aumenta su volumen aproximadamente unas 1700 veces, por lo que un litro de agua ($0'001 \text{ m}^3$) al evaporarse por completo ocupa $1'7 \text{ m}^3$, desplazando en este espacio al aire circundante, y por consecuencia al oxígeno.
- Dilución: cuando utilizamos el agua para diluir un producto hidrosoluble y así reducir la concentración por debajo del LII. Además se utilizan en ocasiones unos aditivos para mejorar el rendimiento de extinción, principalmente aditivos:
 - Espesantes: con ello se consigue aumentar la tensión superficial del agua, logrando con ello que tarde más en escurrirse del combustible sobre el que ha sido proyectado al disminuir su capacidad de fluir.
 - Humectantes: con ello se consigue reducir la tensión superficial del agua para así lograr un mayor poder de penetración.
- **Espumas**: es una sustancia estable compuesta por pequeñas burbujas, provocando con ellas que su densidad sea inferior a la de la mayoría de los combustibles líquidos. Existen dos tipos, las espumas físicas y las químicas, estando estas últimas en desuso en la actualidad.

Para poder crear espuma física se necesita agua, espumógeno y aire mezclados mecánicamente. Primeramente se mezcla agua con el espumógeno en la proporción adecuada para la

clase de espumógeno y tipo de uso, creando una mezcla llamada espumante. A continuación mediante un equipo adecuado, normalmente una lanza especial, se introduce aire a la mezcla espumante, provocando que se creen burbujas en la mezcla produciendo así la espuma. Sus mecanismos de extinción son:

- Sofocación: es el principal mecanismo de extinción, producido al separar el combustible del oxígeno existente en el aire debido a la película de espuma que se crea entre ambas sustancias.
- Enfriamiento: es un mecanismo secundario que disponen las espumas al estar compuesta en gran parte por agua, la cual ya se ha desarrollado el gran potencial de enfriamiento que tiene.

La norma UNE EN 1568 establece una clasificación dependiendo de su coeficiente de expansión, existiendo espumas de:

- Baja expansión: coeficiente de expansión inferior a 20
- Media expansión: coeficiente de expansión igual o superior a 20 e inferior a 200
- Alta expansión: coeficiente de expansión superior a 200

El coeficiente de expansión es la relación entre el volumen total de espuma creada y el volumen de mezcla espumante que se ha utilizado, es decir, los litros de espuma creados por cada litro de espumante utilizado. Por ejemplo, una espuma con un coeficiente de expansión de 100, quiere decir que por cada litro de mezcla espumante que utilizemos obtendremos 100 litros de espuma.

- **Gaseosos**

Son sustancias gaseosas que generalmente se envasan en estado líquido en recipientes a presión. Son utilizados principalmente

en recintos cerrado, dado que al aire libre se difuminan rápidamente debido a su alta volatilidad. El principal agente extintor gaseoso es el CO₂, siendo también relevantes el nitrógeno y otros tipos de gases inertes como el IG-01, IG-55 y el IG-541. También existen los agentes halogenados pero debido a su alta capacidad dañina sobre la capa de ozono están en desuso.

De forma genérica los agentes extintores gaseosos extinguen por sofocación, siendo los mecanismos para el CO₂:

- Sofocación: es el principal mecanismo de extinción, al desplazar el aire circundante en el incendio al ser ocupado por este.
- Enfriamiento: es su mecanismo secundario debido a que la salida del CO₂ del recipiente en el que se encuentre se realiza a -79°C, debido al cambio brusco de pasar de estado líquido a gaseoso.

La NTP 99 sobre métodos de extinción y agentes extintores y la Norma UNE EN 2 sobre clases de fuego establecen una clasificación sobre la adecuación de los distintos tipos de agentes extintores dependiendo de la clase de fuego sobre la que actúen. Las clases de fuego se explican en el capítulo III de este documento.

Tabla 9: Eficacia de los agentes extintores según el tipo de incendio

Agente extintor	Clase de fuego			
	A	B	C	D
Agua pulverizada	**			
Agua a chorro	**			
Polvo BC				
Polvo ABC				
Polvos específicos metales				
Espuma física	**			
CO ₂	*			
Halógenos	*			

 Aceptable /  Adecuado /  Muy Adecuado

*Fuego con profundidad < 5mm puede otorgarse 

**No aptos para fuegos eléctricos

Fuente: Refuerzo para opositores. 8 años de apuntes.
Creación propia

Para acabar este capítulo se exponen continuación una tabla a modo de resumen con la aplicación, ventajas, inconvenientes y peligros de los distintos tipos de agentes extintores vistos anteriormente.

Tabla 10: Cualidades de los agentes extintores					
Clasificación según el agente extintor		Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes	Peligros
AGUA	A chorro	Fuegos con brasa.	Gran alcance.	Dispersión del incendio. Poca penetración. Daños adicionales en documentos.	Fuegos de equipos en presencia de tensión eléctrica (con agua pulverizada el peligro es menor). Fuegos de metales.
	Pulverizada	Fuegos con brasa.	Gran penetración en fuegos con brasas.	Poco alcance.	
	Pulverizada con aditivos	Fuegos con brasa. Fuegos de líquidos inflamables.	Mejora la eficacia del agua.	No extingue fuegos dinámicos (derrames).	
ESPUMA		Fuegos con brasa. Fuegos de líquidos inflamables.	Efecto acumulable a partir de la densidad crítica de aplicación.	Hidrolización del espumógeno. No extingue fuegos dinámicos (derrames).	Fuegos de metales. Fuegos de equipos bajo tensión eléctrica.
POLVO	Químico seco (BC)	Fuegos de líquidos inflamables. Fuegos de combustibles líquidos o gaseosos bajo presión.	Alta eficacia.	Pueden originar daños en máquinas y equipos delicados.	---
	Polivalente (ABC)	Fuegos con brasa. Fuegos de líquidos inflamables. Fuegos de combustibles líquidos o gaseosos bajo presión.	Alta eficacia.		---
	Especial (D)	Fuegos de metales.	---		Suelen ser específicos para tipos

					concretos de metales.
DIÓXIDO DE CARBONO	Fuegos de líquidos inflamables y combustibles gaseosos confinados o de pequeño tamaño. Fuego en presencia de tensión eléctrica.	No deja residuos.	Baja eficacia.	Asfixiante. Puede originar quemaduras por baja temperatura en la descarga.	
HALÓN	Fuegos de líquidos inflamables. Fuegos combustibles líquidos o gaseosos bajo presión. Fuegos en presencia de tensión eléctrica.	No deja residuos.	No muy eficaz frente a fuegos con brasa.	Corrosiones. Productos tóxicos en la descomposición del agente.	
<p>Fuente: http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm010.htm#1009h </p>					

5.3-. TIPOS DE INCENDIOS

En este capítulo se desarrollan las clasificaciones más típicas de los tipos de incendios urbanos, forestales y de IUF.

5.3.1-. INCENDIOS URBANOS

Los incendios urbanos son, según lo establecido en el apartado 5.1, los fuegos fuera de control que se desarrollan en cualquier tipo de infraestructura urbana, por ello pueden clasificarse dependiendo de una gran variedad de parámetros. La norma UNE EN 2 sobre clases de fuego establece la clasificación según la naturaleza del combustible, por la forma del foco del incendio y por la forma en que se desarrollan. A continuación se desarrollan cada una de ellas.

- **Según la naturaleza del combustible**

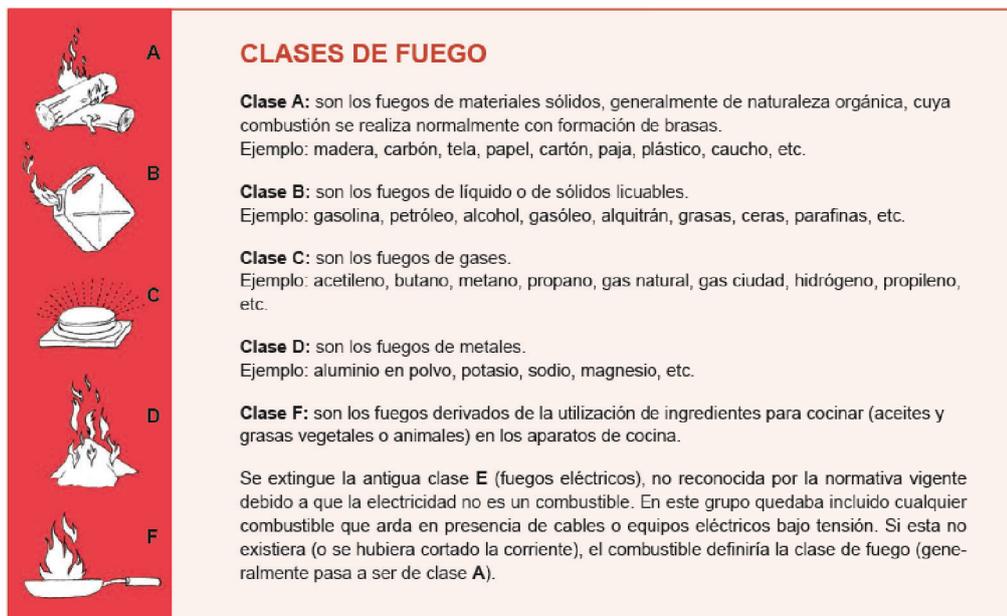
Esta norma los clasifica en cuatro tipos diferentes:

- Fuegos de clase A: son fuegos en los que intervienen combustibles sólidos que tienen un alto punto de fusión. Gran cantidad de estos tipos de sustancias, como por ejemplo la madera, están compuestas por materias orgánicas y suelen producir brasas en su combustión. Estos tipos de combustibles tienen que pirolizar para poder arder con llama.
- Fuegos de clase B: son fuegos en los que intervienen combustibles líquidos o sólidos con bajo punto de fusión. Estos tipos de combustibles tienen que evaporarse antes de entrar en ignición.
- Fuegos de clase C: son fuegos en los que intervienen combustibles gaseosos. Estos tipos de combustibles solo tienen que mezclarse adecuadamente con un comburente y llegar a la temperatura de ignición para combustionar.
- Fuegos de clase D: son fuegos en los que intervienen metales, siendo incendios peculiares, muy peligrosos y difíciles de extinguir, dado que se generan reacciones

químicas complejas. Si arrojamos agua a un incendio de metales normalmente son capaces de desplazar el hidrógeno del agua, provocando explosiones por combustión del hidrógeno. Es por ello por lo que se utilizan agentes especiales y específicos para la extinción de estos tipos de incendios.

- Fuegos de clase F: son fuegos en los que intervienen derivados de la utilización de ingredientes para cocinar en los aparatos de cocina, como son los aceites y las grasas vegetales o animales.

Ilustración 8: Resumen clases de fuego según la naturaleza del combustible



Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos.

- **Por la forma del foco del incendio**

Según la distribución de la materia esta norma los clasifica en tres tipos diferentes:

- Foco plano: son los incendios que se manifiestan con predominio en uno o varios planos en horizontal. Además no pueden existir zonas ocultas que estén en combustión.

- Foco vertical: son los incendios que se manifiestan con varios planos horizontales o inclinados y verticales o existen varias zonas ocultas que están en combustión.
- Foco alimentado: son los incendios horizontales o verticales que son alimentados por un combustible procedente de una instalación, como puede ser un depósito, aljibe, tubería, etc.

- **Por la forma en que se desarrollan**

Esta clasificación se divide en tres tipos diferentes con sus respectivos subapartados cada uno de ellos.

- En función de la velocidad de reacción: La velocidad de reacción se entiende por la cantidad de reactivos convertidos en productos por unidad de tiempo, es decir, es la velocidad de propagación del frente de llama. Según sea esta velocidad pueden clasificarse en:
 - Combustión lenta o muy lenta: la energía que desprende es tan pequeña que se disipa en el ambiente sin producir cambios de temperatura. Son conocidas como oxidación. Un ejemplo es el amarilleado sufrido por un papel.
 - Combustión simple, normal o rápida: la velocidad del frente de reacción se mantiene inferior a 1 m/s, pero se aprecia el calor, luz y llamas. Este tipo es la que se da en la mayoría de los incendios.
 - Combustiones instantáneas o muy rápidas: la velocidad del frente de reacción es superior a 1 m/s, son conocidas como explosiones. Dependiendo de la velocidad del frente de reacción las explosiones pueden ser de dos tipos:
 - Deflagrantes: la velocidad del frente de reacción es superior a 1 m/s e inferior a 340 m/s, es decir, la

velocidad del sonido. También conocidas como explosiones subsónicas

- Detonantes: la velocidad del frente de reacción es superior a 340 m/s, es decir, a la velocidad del sonido. También conocidas como explosiones supersónicas.
- En función de la propagación del oxígeno: Dependiendo si el incendio es dependiente del comburente o no se clasifican en dos tipos:
 - Combustiones completas: Cuando el suministro de comburente es suficiente. El producto de este tipo de combustión es CO_2 y H_2O , caracterizándose por emitir humo blanco o gris pálido.
 - Combustiones incompletas: Cuando el suministro de comburente es insuficiente. Los productos de este tipo de incendio son CO y H_2O , caracterizándose por emitir humo negro, muy oscuro y muy caliente.
- En función de la emisión o no de llamas: Dependiendo si la combustión genera radiación luminosa en forma de llama o no se clasifican en:
 - Combustiones con llamas: Todos los líquidos y gases combustionan con llamas. En cambio, algunos sólidos pueden o no arder con llama, siendo fundamental para que se desarrolle este tipo de efluente del fuego la reacción en cadena. Además los plásticos sólidos con bajo punto de fusión, que se funden antes de arder, generan siempre llama.
 - Combustiones sin llamas: Algunos sólidos combustionan sin llama, conocida como combustión incandescente. Para que esto suceda no debe de aparecer la reacción en cadena, solo hace falta los elementos del triángulo

del fuego, donde el oxígeno del aire circundante se mezcla con la parte carbonosa del combustible para reaccionar en forma de combustión incandescente, con una radiación luminosa pero sin llama.

Además de las clasificaciones establecidas por la norma UNE EN 2 se exponen a continuación otras dos clasificaciones que aún no estando instauradas en normativa alguna tienen gran importancia debido a que tratan el lugar donde se desarrollan y la magnitud del incendio.

- **Según el lugar donde se desarrollan**
 - Fuegos de interiores: Son incendios que se desarrollan en su totalidad en el interior de los edificios, sin manifestarse al exterior de los mismos.
 - Fuegos de exteriores: Son incendios que se desarrollan en los edificios manifestándose al exterior de los mismos. Además pueden provocar la propagación por su exterior.
 - Por la actividad desarrollada en el recinto: Existen multitud de actividades que se desarrollan dentro de los edificios, siendo normalmente viviendas, oficinas, industriales, garajes, hospitales, comercios, almacenes, vía pública, locales de espectáculo, etc.

- **Por su magnitud**
 - Conato: Son incendios que se encuentran en su fase inicial, siendo fácilmente extinguidos con un extintor convencional.
 - Incendio parcial: Son incendios que afectan a una parte considerable de una vivienda, edificio o instalación.
 - Incendio total: Son incendios que afectan totalmente a una vivienda, edificio o instalación. Son incendios que están fuera

de control y provocan gran riesgo de propagación a las zonas adyacentes.

5.3.2-. INCENDIOS FORESTALES

Un incendio forestal es, según lo establecido en el apartado 5.1, un fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte y los que afecten a superficies contiguas al monte o de transición con zonas agrícolas o urbanas. En este caso la norma UNE EN 2 sobre clases de fuego establece solo una clasificación para este tipo de incendios, que es la que se muestra seguidamente.

- **Según la superficie afectada**

Esta clasificación divide a los incendios forestales en diez grados, otorgando el grado uno para los incendios que menos terreno afectan y el diez para los que más. A continuación se expone la tabla completa, con los diez grados, su denominación y cuanta superficie le corresponde a cada uno de ellos.

Tabla 11: Clasificación según la superficie afectada

Grado	Superficie afectada	Denominación
I	Hasta 4 m ²	Pequeño
II	De 4 a 10 m ²	Mediano
III	De 10 a 100 m ²	Grande
IV	De 100 a 1000 m ²	De envergadura
V	De 1000 a 5000 m ²	De envergadura
VI	De 5000 a 10000 m ²	De envergadura
VII	De 1 a 25 ha.	De envergadura
VIII	De 25 a 100 ha.	De envergadura
IX	De 100 a 500 ha.	De envergadura
X	Más de 500 ha.	De envergadura

Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos.
Creación propia

Asimismo la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales establece una clasificación dependiendo del índice de gravedad potencial del incendio.

Tabla 12: Clasificación según el índice de gravedad potencial del incendio

Nivel	Situación
0	Situación de emergencia provocada por uno o varios incendios forestales que, en su evolución previsible, puedan afectar sólo a bienes de naturaleza forestal; y puedan ser controlados con los medios y recursos del propio plan local o de Comunidad Autónoma, e incluyendo medios del Estado, siempre y cuando éstos últimos actúen dentro de su zona de actuación preferente.
1	Situación de emergencia provocada por uno o varios incendios forestales que en su evolución previsible, puedan afectar gravemente a bienes forestales y, en su caso, afectar levemente a la población y bienes de naturaleza no forestal y puedan ser controlados con los medios y recursos del plan de Comunidad Autónoma, o para cuya extinción pueda ser necesario que, a solicitud del órgano competente de la Comunidad Autónoma y previa valoración por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior o de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, según corresponda, sean incorporados medios extraordinarios.
2	Situación de emergencia provocada por uno o varios incendios forestales que, en su evolución previsible, puedan afectar gravemente a la población y bienes de

	naturaleza no forestal, exigiendo la adopción inmediata de medidas de protección y socorro; y pueda ser necesario que, a solicitud del órgano competente de la Comunidad Autónoma, sean incorporados medios extraordinarios, o puedan comportar situaciones que deriven hacia el interés nacional.
3	Situación de emergencia correspondiente y consecutiva a la declaración de emergencia de interés nacional por el Ministro del Interior.

**El nivel de un incendio forestal podrá variar de acuerdo con la evolución de la emergencia.*

Fuente: Apartado 2.3 de la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, aprobada por el Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre

Además de la establecida en la citada norma existen otras clasificaciones para estos tipos de incendios, siendo las más usuales las dos que se desarrollan a continuación.

- **Según la superficie afectada**

Esta clasificación tiene en cuenta lo mismo que lo establecido por la Norma UNE EN 2 pero de forma mucho más simple.

- Conato: la superficie afectada es inferior a 1 ha. Esta clasificación engloba a los grados del uno al seis, ambos inclusive, de la clasificación anterior.
- Incendio: la superficie afectada es igual o superior a 1 ha. En este caso engloba a los grados de siete a nueve, ambos inclusive.
- Gran Incendio Forestal (GIF): la superficie afectada es igual o superior a 500 ha. Como puede apreciarse este tipo de incendios corresponden al grado máximo de la tabla anterior.

- **Según el estrato vegetativo por el que se propaga**
 - Suelo o subsuelo: el incendio se propaga a través de las raíces y material orgánico existente en el suelo del terreno.
 - Superficie: el incendio se propaga a través de los combustibles existentes en la superficie del terreno hasta una altura de metro y medio. Este tipo de incendio son los más frecuentes.
 - Antorcheo: es un incendio de superficie en el cual combustionan de forma aislada algunas copas de los árboles.
 - De copas pasivo: el incendio avanza conjuntamente por las copas de los árboles y por la superficie del terreno. La combustión de las copas es dependiente del incendio de superficie, por lo que si se extingue este último se extinguirá por consecuencia las copas de los árboles.
 - De copas activo: el incendio avanza por las copas de los árboles, pero en este caso es independiente del incendio de superficie, avanzando el incendio mucho más rápido por las copas que por la superficie, debido principalmente al fuerte viento y al combustible ligero de las hojas.

5.3.3-. INCENDIOS DE IUF

Los incendios de IUF son, según lo establecido en el apartado 5.1, fuegos que se extienden sin control sobre combustibles forestales y que afecta a las infraestructuras antrópicas adyacentes y por consiguiente la población existente en el lugar. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha publicado una clasificación mediante un estudio realizado por TECNOMA para identificar las zonas de IUF, expuesta en la siguiente tabla.

Tabla 13: Clasificación según Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Modelos según tipo de superficie	Nomenclatura	Tipo	Valor de riesgo asociado
Sobre arbolado denso (A)	A.1	Casa aislada en entorno forestal arbolado	Alto
	A.2	Urbanización dispersa en el arbolado	Muy Alto
	A.3	Intermix uniforme y denso en arbolado	Muy Alto
	A.4	Intermix denso con fajas de vegetación	Muy Alto
	A.5	Interfaz de urbanización compacta y arbolado	Alto
	A.6	Interfaz de pequeña población con arbolado	Alto
	A.7	Borde de gran población con área forestal arbolada	Alto
	A.8	Interfaz Industrial-Forestal	Alto
	A.9	Interfaz ocluida en núcleo urbano	Medio
Sobre matorral (B)	B.1	Casa aislada en el matorral	Medio
	B.2	Urbanización dispersa en el matorral	Alto
	B.3	Intermix en el matorral y vegetación ornamental	Alto
	B.4	Interfaz de urbanización compacta y matorral	Medio
	B.5	Borde de gran población con matorral	Medio
Sobre mosaico Agro-Forestal (C)	C.1	Pequeños núcleos y edificios aislados en zonas de dehesa	Bajo
	C.2	Diseminado en área forestal con faja de agricultura	Bajo
	C.3	Población en mosaico agro-forestal	Medio

Fuente: Estudio básico para la protección contra incendios forestales en la interfaz urbano-forestal.
Creación propia.

Como puede apreciarse esta clasificación es muy extensa, usándose principalmente para realizar estudios de riesgos, zonificación... pero no en el desarrollo de una emergencia. Para estos casos se ha realizado una clasificación simplificada fundamentada en esta, basada en el nivel de agregación de las edificaciones. Esta nueva clasificación es:

- **Según el nivel de agregación de las edificaciones**

Esta clasificación está basada en la expuesta en la tabla 12, resumiéndola en solo cuatro tipos de zonas de IUF.

- Casas aisladas: Son las edificaciones existentes en el monte de forma aislada, es decir, rodeada totalmente por terreno forestal. En caso de incendio el frente de llama no se ve afectado en su avance.
- Diseminado: Son un conjunto de edificaciones existentes en el monte y existiendo grandes espacios abiertos entre ellas, siendo como mínimo de 100 metros. En caso de incendio el frente de llama se verá frenado en su avance debido a la red viaria que suele existir en estos casos para la conexión entre las distintas infraestructuras.
- Intermix: Son el conjunto de edificaciones ubicadas tanto en terreno forestal como rural, debiendo existir una separación entre ellas mediante espacios abiertos inferiores a 100 metros. En caso de incendio el frente de llama será modificado al llegar a la zona urbanizada.
- Núcleo de población / Núcleo compacto: Son el conjunto de edificaciones que colindan unas con otras, existiendo pocos espacios abiertos entre ellas. La frontera entre la zona forestal y la zona urbana está perfectamente delimitada. En caso de incendio el frente de llama será siempre modificado al llegar a la zona urbanizada.

Además de las clasificaciones descritas anteriormente también existe una clasificación que es usada debido a su simplicidad, constando con solo tres tipos de incendios de IUF según la distribución de las viviendas y la vegetación.

- **Según la distribución de las viviendas y la vegetación**

- Interfaz clásica: Conglomerado de viviendas situadas dentro de una zona forestal, predominando la vegetación sobre la zona urbana.
- Interfaz cerrada: La zona de vegetación está de forma aislada dentro de zonas urbanizadas de tamaño considerado.

- Interfaz mixta: Viviendas aisladas rodeadas de vegetación situadas en zonas forestales o agrícolas.

5.4-. NORMATIVA NACIONAL RELACIONADA CON LA ACTUACIÓN EN INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

En la actualidad existe una serie de normativa que hace referencia a este tipo de incendios, principalmente en el aspecto preventivo, siendo escasas en el aspecto operativo. Aun existiendo estas normas la legislación es incompleta. Como se ha visto anteriormente en los incendios de IUF se ven afectadas la masa forestal, las infraestructuras antrópicas, la ciudadanía, considerando este tipo de situaciones como emergencias, lo cual hace necesario una legislación nacional específica que englobe y coordine los tres principales aspectos: el forestal, el urbanismo y la protección civil. A falta de esta normativa nacional específica se exponen a continuación la normativa nacional que referencia a esto tipos de incendios.

La primera norma a resaltar es la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, la cual dedica el capítulo tercero del título cuarto a los incendios forestales. En su artículo 43 indica que la defensa contra los incendios forestales corresponde a las Administraciones Públicas competentes. Pero es en el punto 3 del artículo 44 donde entra la definición de zonas de IUF, estableciendo la competencia a las Comunidades Autónomas al indicar en dicho artículo que estas son las encargadas de regular “de forma específica la prevención de incendios forestales y las medidas de seguridad en las zonas de interfase urbano-forestal” (p.23). Además es importante resaltar el punto 6 del artículo 47 donde expresa que “las infraestructuras, existentes o de nueva creación, incluidas en las zonas de alto riesgo de incendio tendrán una servidumbre de uso para su utilización por los servicios de prevención y extinción de incendios (p.25).

A nivel nacional existe una directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, aprobada por el Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, que establece una serie de aspectos importantes a resaltar en relación a las zonas de IUF. Primero decir que esta directriz introduce dentro de la definición de incendios forestal a los que se producen en las áreas adyacentes al monte o de transición con otros espacios urbanos o agrícolas, no siendo exclusivamente los desarrollados por combustibles forestales en zonas de monte, tal y como expresa la Ley de Montes. Debido a esta definición, los incendios de IUF pueden ser clasificados dentro de los tipos de incendios forestales. Esta directriz también nos ofrece una definición de IUF, que ha sido ya desarrollada en el apartado uno de este capítulo. Como se ha visto en la Ley de Montes las competencias de prevención y seguridad de las zonas de IUF les corresponde a las comunidades, pero esta directriz además establece unas funciones básicas de obligado cumplimiento para dichas comunidades, además de otras para las Administraciones Locales y edificaciones pertenecientes a entidades públicas o privadas que deban realizar plan de autoprotección. En este aspecto en el punto 3.3.2 del título tercero de dicha directriz establece la obligación a las Comunidades Autónomas de zonificar su territorio en función del riesgo existente y de las consecuencias previsibles de los incendios forestales, incluyendo las zonas de IUF. A nivel local la directriz establece en el punto 3.5.2 del mismo título “poner en marcha medidas de autoprotección de los núcleos urbanos y edificaciones, encaminadas a evitar el riesgo de interfaz urbano-forestal, a través de la creación y mantenimiento de franjas perimetrales” (p.19). Además los planes locales deben establecer la catalogación de las situaciones de IUF y sus riesgos asociados, para poder realizar correctamente una planificación preventiva y prever la gestión de este tipo de emergencias en caso de que ocurran.

Las instalaciones, edificios o el conjunto de ambos que este situado en una zona de IUF tendrán que disponer de un Plan de Autoprotección por riesgo de Incendio Forestal, según establezca la normativa de su Comunidad Autónoma, para así evitar la producción o propagación de los incendios forestales y en caso de que ocurra uno en sus proximidades facilitar las labores de extinción a los servicios públicos. Además esta directriz establece en su segundo anexo unos condicionantes mínimos que pueden ser aumentados por la normativa autonómica respecto a los planes de autoprotección por riesgo de incendio forestal relativos a las nuevas edificaciones o instalaciones situadas en zonas de IUF. Algunas medidas preventivas que estable este anexo son:

- Realizar una faja perimetral de protección de 30 metros de ancho libre de vegetación seca y con la masa arbórea aclarada.
- En zonas de alto riesgo de incendio las edificaciones contarán con medidas de prevención pasivas especiales. Además contarán con caminos de accesos que como mínimo tendrán:
 - 5 metros de ancho si es de doble sentido de circulación o de tres si es de un solo sentido
 - Radio de giro mínimo de 5 metros
 - Pendiente máxima del 12%, excepcionalmente puede alcanzar el 20%
 - Gálibo mínimo de 5 metros
- Las urbanizaciones e industrias dispondrán de hidrantes que serán como mínimo de 100mm, caudal de $17 \frac{1}{s}$ y un bar de presión. Si no existen deberán de tener tomas de agua con aun caudal mínimo de $12 \frac{1}{s}$.

Además de estas dos normas es importante mencionar que el Código Técnico de la Edificación de nuestro país establece en su Documento Básico 3 un apartado dedicado a los requisitos mínimos establecidos para las edificaciones en relación a la intervención de los bomberos, para así garantizar un acceso y desarrollo de las maniobras adecuada a su trabajo. Respecto a los edificios situados en zona de IUF establece entre otras que deben de disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas con unas especificaciones mínimas establecidas en dicho apartado, y en caso de no ser posible y solo disponen de un solo vial de acceso debe finalizar en un fondo de saco de forma circular con un radio mínimo de 12,50 metros.

Como puede apreciarse la normativa a nivel nacional respecto a los incendios de IUF son genéricas, dejando las competencias a las Comunidades Autónomas para regular la prevención y las medidas de seguridad de las zonas de IUF. Así cada comunidad dispone de un plan de emergencia en caso de incendios forestales como por ejemplo el Plan INFOCA en Andalucía o el Plan INFOEX en Extremadura.

Además la Administración que tiene la obligación de realizar medidas de autoprotección en los núcleos urbanos y edificaciones para reducir el riesgo en zonas de IUF según la Directriz Básica es la Administración Local de la que dependa. También tendrá que disponer de un Plan de Autoprotección por riesgo de Incendio Forestal las instalaciones, edificios o el conjunto de ambas que esté situado en una zona de IUF y así lo estipule la normativa autonómica en la que esté situada.

Para finalizar se exponen a continuación el listado de la normativa nacional expuesta en este apartado.

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- 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.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

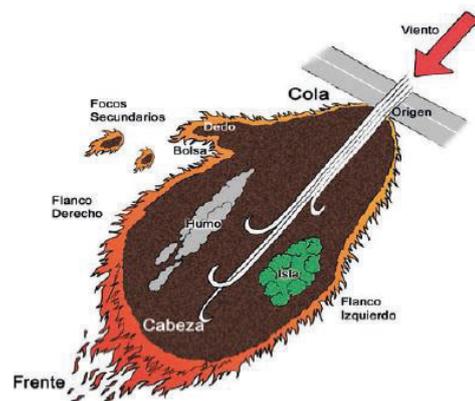
5.5-. FUENTES DE PELIGRO EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

Las fuentes de peligro para la población derivadas de los incendios de IUF son muy variadas, dado que existen los riesgos generados exclusivamente por los incendios forestales y también pueden generarse a su vez otros peligros debido a la afección del fuego sobre las estructuras antrópicas. A continuación se exponen las fuentes de peligro más comunes en estos tipos de incendios, ya que al intervenir las infraestructuras antrópicas existen tantos riesgos como diversidad de infraestructuras.

5.5.1-. EL FRENTE DE LLAMA

Según la Norma UNE EN ISO 13943:2012 (2012) el frente de llama es el “límite de la combustión con llama en la superficie de un material y propagándose a través de una mezcla gaseosa” (p.35), es decir, el avance visible de las llamas. Para entender el peligro que ejerce el frente de llama en un incendio forestal hay que saber primero las partes que se pueden distinguir en este tipo de incendios. Como puede apreciarse en la ilustración 9 el frente de llama del incendio se desarrolla en la cola, el flanco derecho, flanco izquierdo y frente o cabeza. En este apartado es importante no confundir el frente de llama con el frente del incendio, ya que este último, también conocido como cabeza, es el frente de llama que avanza con mayor rapidez y virulencia. La dirección del avance del incendio, y por tanto el frente de llama, depende principalmente por la dirección y fuerza del viento, la

Ilustración 9: Partes de un incendio forestal

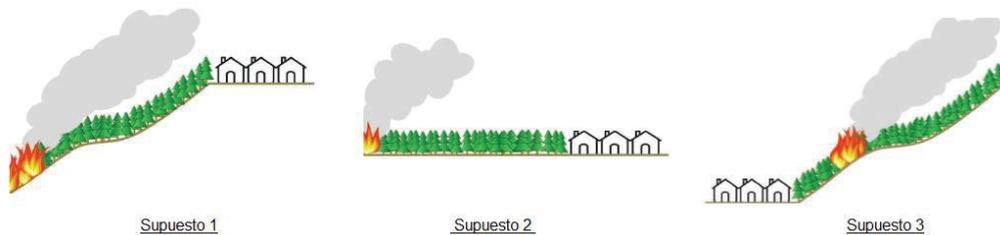


Fuente: Manual de incendios. Formación para bomberos

topografía y el tipo de combustible. La cola será el frente de llama que quema más despacio y la llama suele estar volcada hacia la zona quemada. En el caso de los flancos uno suele avanzar más que el otro, dependiendo de los factores anteriormente mencionados, conocido como flanco con efecto cola el flanco que por consecuencia del viento las llamas están inclinadas hacia la parte quemada, siendo este flanco el que avanza más despacio. Estas zonas no son constantes, variando principalmente por la fuerza y dirección del viento. Por ejemplo en un incendio donde la cabeza avanza hacia el este por el fuerte viento de oeste, si cambia la dirección del viento a soplar desde el este, la cola se volverá cabeza del incendio y viceversa. Como se demuestra anteriormente la dirección y fuerza del viento influye directamente sobre el frente de llama, por lo que hay que tenerlo en cuenta para ver las zonas que pueden verse afectadas por dicho frente.

El principal peligro del frente de llama es debido a la transmisión de calor, desarrollado en el apartado 5.2.4 de este documento, y por el cual pueden verse afectadas directamente las instalaciones antrópicas como viviendas, depósitos de combustibles, naves industriales, etc, o lo que es peor, directamente al ser humano que se encuentre en las inmediaciones del frente de reacción, fundamentalmente los equipos de intervención. El calor que pueden recibir del frente de llama las instalaciones antrópicas dependerá también de su situación respecto a dicho frente. El peor de los casos es cuando el frente de llama avanza desde la parte inferior de una ladera hacia la superior, asentándose las instalaciones antrópicas en esta última. En el supuesto de que el terreno sea prácticamente llano y el resto de los factores constantes al caso anterior (combustibles, meteorología...), el calor recibido por las instalaciones antrópicas será menor que en el caso anterior. Por último, las instalaciones antrópicas recibirán menos calor cuando el avance del frente de llama se dirija de la parte superior de la ladera a la inferior y estén situadas en esta última.

Ilustración 10: Supuestos de calor recibido según la ubicación



Fuente: Manual de Operaciones contra Incendios en la Interfaz Urbano Forestal. Escuela Nacional de Protección Civil

Creación propia

5.5.2- LAS PAVESAS

Según la RAE se conoce como pavesa a la “partecilla ligera que salta de una materia inflamada y acaba por convertirse en ceniza”, es decir, son todas las partículas incandescentes, por lo tanto a altas temperaturas, que se desprenden del combustible en combustión. Estas partículas incandescentes, debido a su pequeño peso y volumen pueden ser desplazadas grandes distancias gracias a las corrientes de aire.

Los incendios forestales generan sus propios vientos a medida que va aumentando su tamaño. Esto es debido a que como se ha explicado anteriormente para que se pueda realizar una combustión hace falta un comburente, en estos casos el oxígeno del aire, y conforme más grande sea el incendio más aire necesita. Los gases de combustión que se generan están a gran temperatura por lo que ascienden rápidamente, provocando una depresión en las partes bajas donde se produce la combustión, absorbiendo grandes cantidades de aire frío requerido en la reacción química. Estos flujos de aire y gases de la combustión generan una serie de vientos que unidos a los vientos locales pueden transportar las pavesas a grandes distancias, incluso varios kilómetros.

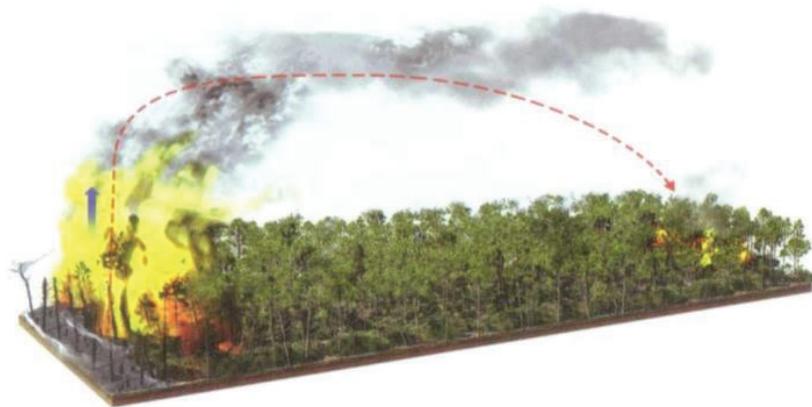
El principal riesgo de estas pavesas son los focos secundarios, que como puede apreciarse en la ilustración 9, son nuevos incendios separados por combustibles sin combustionar entre ellos y el fuego principal. La producción de estos focos secundarios depende principalmente de tres factores:

- La fuente de emisión.
- La distancia a la que pueden ser transportados: Dependiendo de la fuente de emisión pueden ser:
 - A corta distancia: Las pavesas se depositan delante del frente y en caso de que generen un nuevo foco este es alcanzado por el frente principal sin que le dé tiempo a desarrollarse como un nuevo incendio independiente.
 - A larga distancia: Las pavesas se depositan alejadas del frente de llama y en el caso de que generen un nuevo foco este se desarrollara de forma independiente al incendio principal. Existen dos formas para que las pavesas puedan ser transportadas más allá del frente de llama, dependiendo directamente del tamaño de las pavesas:
 - Pavesas pequeñas: Estas pavesas son elevadas por las corrientes de convección generadas por el incendio y una vez en el aire son transportadas debido a su baja densidad por las corrientes de aire provocadas por los vientos predominantes. Estas pavesas suelen apagarse antes de depositarse en el suelo, pero en ocasiones consiguen depositarse con la temperatura suficiente para originar un nuevo foco de incendio.
 - Pavesas de gran tamaño: Estas pavesas pueden llegar a tener un diámetro de siete centímetros y hasta un metro de longitud. Para poder transportar estas

pavesas se necesita un fenómeno conocido como remolino de fuego. Los remolinos de fuego suelen formarse en días con gran inestabilidad atmosférica y gracias a las zonas de bajas presiones que provoca el propio incendio. Las pavesas son transportadas por el vórtice del remolino hasta que este pierde fuerza y las deposita en el suelo.

- La facilidad de ignición de los combustibles sobre los que se deposita.

Ilustración 11: Ejemplo de foco secundario



Fuente: <https://es.slideshare.net/BosquesDeCalden/incendios-forestales-power-point>

Los focos secundario son una gran amenaza para los cuerpos intervinientes debido a que pueden dejarlo rodeados por el fuego taponándole la ruta de escape.

5.5.3- EL HUMO

Como se ha explicado en el apartado 5.2.6 el humo es el producto visible de una combustión incompleta compuesta por sustancias sólidas generalmente carbonosas y gaseosas, siendo las más comunes el hollín, la ceniza, el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂). Las sustancias gaseosas dependerán del combustible y suelen ser tóxicos y/o irritantes y asfixiantes. En las zonas de IUF existen gran variedad de materiales con propiedades

muy diversas que emiten gran pluralidad de gases tóxicos. Por ello, como norma genérica la combustión de materiales no forestales suelen tener una mayor peligrosidad para las personas que el humo provocado por un incendio en el que solo combustiona masa forestal. Además el humo puede viajar como se ha desarrollado anteriormente a grandes distancias del frente de llama, viéndose afectadas zonas por el humo que no se ven comprometidas por las llamas del incendio. En la ilustración 12 se aprecia la contaminación del aire de la ciudad de Seattle, en el estado de Washington, debido a los recientes incendios forestales en ocurridos en California. La agencia encargada en medir la calidad del aire en esa ciudad emitió un informe en el cual establecía que el aire alcanzó un nivel de insalubridad debido a la cantidad de partículas existentes.

Ilustración 12: Humo sobre la ciudad de Seattle por los incendios ocurridos en California



Fuente:

<https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/humo-cubre-seattle-incendios-forestales-california/>

El humo es el causante de la mayoría de las víctimas ocurridas en los incendios, principalmente en los incendios ocurridos en las instalaciones antrópicas, y un gran enemigo para los combatientes, no solo por la toxicidad de los gases, sino por la dificultad que provoca en la zona que deben actuar al reducir la visibilidad.

5.5.4-. LA INVERSIÓN TÉRMICA

La inversión térmica es un fenómeno que se produce en los incendios forestales cuando se dan unas condiciones específicas que ponen en grave riesgo la seguridad de los intervinientes al producirse un cambio drástico en la rapidez de combustión y virulencia del frente de llama. De forma genérica se establece que al aumentar la altitud la temperatura disminuye, pero en el caso de este fenómeno la regla se

rompe y el aire más frío se sitúa por debajo de una masa de aire caliente y esta a su vez de otra masa de aire muy frío. Cuando se produce este efecto, normalmente a última hora de la tarde, dejan de existir las corrientes de convección, provocando que el fuego se desarrolle más lentamente, quedando en ocasiones casi en un estado de letargo, pero que a su vez está desecando poco a poco los materiales debido al calor de los aires calientes estancados en el llamado cinturón térmico. Cuando se rompe este cinturón térmico, normalmente a media mañana, se generan bruscamente unas corrientes de convección provocadas al ascender rápidamente los gases calientes, entrando aire nuevo a la zona del incendio provocando el aumento brusco del frente de llama.

Ilustración 13: Secuencia del efecto de la inversión térmica



Fuente: https://www.rionegro.com.ar/sociedad/el-fuego-avanza-en-varios-frentes-pese-al-esfuerzo-por-frenarlo-MSRN_6168808

5.5.5- EMERGENCIAS DOMINÓ

El Manual de Operaciones Contra Incendios en la Interfaz Urbano Forestal define a las emergencias en dominó 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” (p. 43). Esto quiere decir que un incendio forestal, llamado incidente primario, puede afectar a las infraestructuras antrópicas, y con ello a la población en general existente en el lugar, siendo este el incidente secundario. Los incidentes secundarios pueden ser aislados, como una

casa de campo o pueden ser varias a la vez o encadenadas, como puede ser la entrada del frente de fuego un una urbanización que dispone de un depósito de combustible. Las emergencias secundarias suelen generar situaciones más graves que las producidas por el incidente primario, poniendo en mayor riesgo a la población y a los propios intervinientes. Por ejemplo un incendio forestal que avanza y se adentra a una zona poblada donde se ve afectada por el fuego una nave industrial en la cual se almacenan productos químicos que al arder crean una gran nube tóxica y corrosiva para el ser humano.

Un riesgo que debe ser mencionado por las muertes que produce son los atrapamientos de la población en las carreteras cuando intentan evacuar la zona donde se encuentran. Un ejemplo de ello es lo ocurrido en los incendios de Portugal del verano del 2017, donde unos vecinos intentaron evacuar su lugar de residencia debido a la cercanía de las llamas pero encontraron la muerte en el intento. Los vecinos que se confinaron en sus casas consiguieron sobrevivir. Las evacuaciones son necesarias debido al riesgo de los incendios de IUF para la población, pero a su vez tienen que ser coordinadas y estudiadas por los servicios intervinientes para que sean seguras y eficaces.

Ilustración 14: Atrapamiento de vehículos por incendio forestal

Fotografías del tramo de la recta antes y después del incendio



Fuente:

<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20170619/los-vecinos-afectados-por-el-incendio-de-portugal-denuncian-el-abandono-de-las-autoridades-6115748>

5.6-. POSIBLES ESCENARIOS EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

Las actuaciones que pueden realizarse en las zonas de IUF en caso de incendio son tan diversas como tipos de infraestructuras antrópicas puedan existir. Por ello los escenarios serán propios de cada zona, dependiendo de infinidad de factores como son los tipos de estructuras, los materiales, las medidas preventivas existentes, los combustibles, la orografía, la climatología, etc. Por ello las actuaciones a realizar por los equipos intervinientes deberán adaptarse a cada zona específica, teniendo en cuenta el factor principal, que es el tiempo disponible hasta la llegada del frente, además de todos los otros factores mencionados anteriormente. Dicho esto, se puede establecer de forma genérica cuatro situaciones diferentes dependiendo de la ubicación del fuego con respecto a la zona de IUF.

5.6.1-. FRENTE CONSOLIDADO QUE PUEDE IMPACTAR O IMPACTA CONTRA UNA ZONA DE IUF

En este supuesto el incendio forestal dispone de un frente consolidado que amenaza con impactar o impacta contra el perímetro de una zona con instalaciones antrópicas, normalmente viviendas. En este tipo de supuesto se tiene tiempo suficiente para tomar las medidas oportunas, principalmente se realiza la evacuación de personal civil, al estar a cierta distancia el frente de llama de la zona de impacto y la velocidad de avance es adecuada para la realización de dicha evacuación y medidas preparatorias para la protección y/o extinción del frente de llama cuando impacte con la zona de IUF.

Cuando el frente de llama se acerca a la zona de impacto la zona de IUF se ve afectada en mayor o menor medida por el humo, el calor y las pavesas, que pueden provocar focos secundarios dentro de dicha zona, incluso la ignición de las instalaciones antrópicas.

Ilustración 15: Frente consolidado que puede impactar o impacta contra una zona de IUF



Fuente: Google Earth Pro

Creación propia

5.6.2.- INCENDIO EXPRÉS QUE PUEDE IMPACTAR O IMPACTA CONTRA INTERFAZ URBANO-FORESTAL

En este supuesto el tiempo transcurrido desde que se inicia el incendio forestal, se desarrolla, se consolida el frente de llama con mayor o menor intensidad e impacta contra una zona de IUF, es inferior a una hora. Esto provoca que el tiempo no sea el necesario para tomar las mismas medidas que en el supuesto anterior, ya que el tiempo de respuesta es mínimo. Por ello en estos casos es normalmente inviable la evacuación del personal civil, pudiendo hacerse un desalojo parcial, es decir, solo de la zona directa de impacto y las que tengan un riesgo elevado por el efecto del humo, calor o pavesas, realizando un confinamiento en las zonas que se establezcan. Este supuesto es uno de los más peligrosos y complejos, dado que existe en la zona de afección personal civil, además de no disponer de tiempo suficiente para identificar las zonas seguras, peligros potenciales, etc. En este tipo de situaciones es común que se genere nerviosismo colectivo

entre la población civil, con el consiguiente agravamiento de la situación que ello conlleva.

Ilustración 16: Incendio exprés que puede impactar o impacta contra Interfaz Urbano-Forestal



Fuente: Google Earth Pro

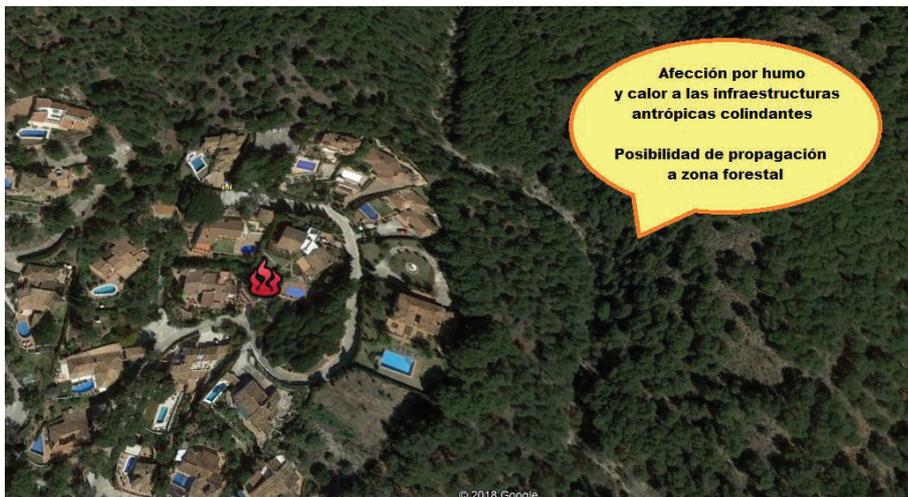
Creación propia

5.6.3-. INCENDIO INTERNO EN EL ÁREA DE INTERFAZ

URBANO-FORESTAL

En este supuesto el incendio se origina dentro de la zona de IUF, pudiendo ser tanto en materia vegetal como en instalaciones antrópicas. En estos casos las instalaciones antrópicas colindantes, y por tanto la población civil, se ven afectados desde un primer momento. Las actuaciones de los equipos de emergencias en estos casos van dirigidas a salvar y proteger a la población civil, evitar la propagación a otras zonas y a la extinción del propio incendio, en este orden.

Ilustración 17: Incendio interno en el área de Interfaz Urbano-Forestal



Fuente: Google Earth Pro

Creación propia

5.6.4-. INCENDIO EMITIDO DESDE EL ÁREA DE INTERFAZ A ZONA FORESTAL

Este supuesto es la propagación de un incendio interno en la zona de IUF a la zona forestal colindante, es decir, cuando el caso desarrollado en el punto anterior se propaga a la zona forestal, provocando un incendio forestal.

Ilustración 18: Incendio emitido desde el área de Interfaz a zona forestal



Fuente: Google Earth Pro

Creación propia

5.7-. FACTORES INFLUYENTES EN LA EVOLUCIÓN DE LOS INCENDIOS DE INTERFAZ URBANO-FORESTAL

Los factores influyentes son todos los condicionantes que afectan en la evolución de un incendio de IUF. Como ya se ha mencionado anteriormente en este tipo de siniestro intervienen gran variedad de ingredientes que pueden provocar que la emergencia se desarrolle de una forma u otra, y más teniendo en cuenta la gran variedad de infraestructuras antrópicas que existen. Por ello a continuación se desarrolla una clasificación de los principales factores que influyen sobre el propio incendio, sobre la vulnerabilidad antrópica, las oportunidades de control, la evacuación o confinamiento del personal civil y sobre las emergencias efecto dominó. El conocimiento de estos factores es imprescindible para llevar a cabo la elección de la estrategia de actuación en caso de que ya se haya producido el incendio, y para la elección de las medidas preventivas a realizar tras el estudio de la zona, edificio, instalación... realizadas dentro de los planes de emergencias o autoprotección, como podremos ver en el Anexo I de este documento en el cual se realiza un Plan de Emergencia y Evacuación de una urbanización situada en una zona de IUF

5.7.1-. FACTORES QUE AFECTAN A LA EVOLUCIÓN DEL PROPIO INCENDIO

Existen factores que influyen tanto en el aumento del riesgo de ignición como en el aumento de la peligrosidad del desarrollo del incendio, los cuales son principalmente los combustibles (vegetales y no vegetales), los factores topográficos (principalmente la pendiente) y factores meteorológicos (viento, temperatura y humedad atmosférica). Estos factores son determinantes para la elaboración del índice de riesgo estructural de una zona forestal, como puede verse en el apartado 5 del Anexo I de este documento.

Además dichos factores serán los encargados de la dirección, velocidad y forma de propagación. En el Anexo II incluido en el Borrador del Plan de Emergencia y Evacuación en caso de Incendio Forestal descrito en el Anexo I de este documento, se exponen una serie de simulaciones de incendios forestales sobre una zona IUF donde se aprecia la influencia de estos factores en la evolución del incendio.

➤ **Combustible**

El principal combustible en los incendios forestales son los vegetales que conforman la masa forestal, pero cuando este incendio se adentra en una zona de IUF la diversidad de materiales combustibles que pueden existir son casi innumerables, siendo específicos para cada zona.

- **Combustibles vegetales**

Los combustibles vegetales son compuestos orgánicos que suelen arder con formación de brasas. Los combustibles más comunes de este tipo son los combustibles forestales, tales como los árboles, matorrales, pasto, etc. También entran dentro de este tipo de combustibles las materias vegetales ligadas a las infraestructuras antrópicas, como son los vegetales de jardinería, apilamiento de madera, etc., que pueden modificar sustancialmente la evolución del incendio. El comportamiento del fuego será específico para cada tipo de materia, influyendo directamente el tamaño (*pequeño "0 – 5 mm Ø", regulares "5 - 25 mm Ø", mediano "25 – 75 mm Ø" y gruesos ">75 mm Ø"*) la forma, compactación, densidad, humedad, si esta vivo o muerto, etc. Para referirnos a la combustibilidad de una zona, respecto al combustible, se tendrá en cuenta las especies existentes, su cantidad y su continuidad, tanto en horizontal como en vertical.

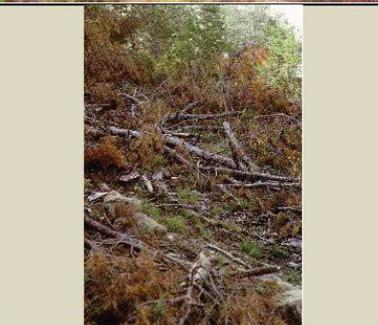
En el caso de los incendios de IUF un aspecto indispensable a tener en cuenta son los llamados corredores de combustibles forestales, que son zonas de combustibles vegetales que se introducen

dentro de la zona urbana, con una mayor o menor continuidad pero que en caso de incendio puede propagarse a través de él. También se tendrán en cuenta las parcelas vegetales aisladas superiores a $\frac{1}{4}$ hectárea por el riesgo de ignición. Otro detalle importante en este tipo de incendio es evaluar los setos plantados en la urbanización por separado del resto de vegetación forestal, debido por su geometría y la continuidad que suelen tener entre ellos, pudiendo cruzar una urbanización de lado a lado, dividiendo parcelas, sin perder en ningún momento dicha continuidad. Se recomienda que los setos estén a una distancia de la vivienda como mínimo de dos veces la altura del propio seto.

Aunque en la actualidad existen programas tecnológicos avanzados para la predicción del comportamiento de los incendios forestales cabe resaltar una clasificación que ya se utilizaba en Europa en los años setentas y que muchos de estos programas tecnológicos siguen usándolo actualmente, conocida como modelos de combustibles Rothermel. En la ilustración 19 se exponen las características de los 13 modelos que componen los cuatro grupos presentados por Rothermel.

Ilustración 19: Modelos de combustibles Rothermel

Grupo pastizales	Modelo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Pasto fino, seco y bajo, que cubre completamente el suelo. • Puede aparecer algunas plantas leñosas dispersas ocupando menos de un tercio de la superficie. • Cantidad de combustible (materia seca): 1-2 Tm/ha. 	
	Modelo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Pasto fino, seco y bajo, que cubre completamente el suelo. • Las plantas leñosas dispersas cubren de uno a dos tercios de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por el pasto. • Cantidad de combustible (materia seca): 5-10 Tm/ha. 	
	Modelo 3	<ul style="list-style-type: none"> • Pasto grueso, denso, seco y alto (más de un metro). Es el modelo típico de las sabanas y de las zonas pantanosas con clima templado-cálido. Los campos de cereales son representativos de este modelo. • Puede haber algunas plantas leñosas dispersas. • Cantidad de combustible (materia seca): 4-6 Tm/ha. 	
Grupo matorrales	Modelo 4	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral o plantación joven muy densa, de más de 2m de altura y ramas muertas en su interior. Propagación del fuego por las copas de las plantas. • Cantidad de combustible (materia seca): 25-35 Tm/ha. 	
	Modelo 5	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral denso y verde, de menos de 1m de altura. Propagación del fuego por la hojarasca y el pasto. • Cantidad de combustible (materia seca): 5-8 Tm/ha. 	
	Modelo 6	<ul style="list-style-type: none"> • Similar al modelo 5 pero con especies más inflamables, o con restos de corta y plantas de mayor talla. Propagación del fuego con vientos moderados o fuertes. • Cantidad de combustible (materia seca): 10-15 Tm/ha. 	
	Modelo 7	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral de especies muy inflamables, de 0.5 a 2 m de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas. • Cantidad de combustible (materia seca): 10-15 Tm/ha. 	

Hojarasca bajo arbolado	Modelo 8	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque denso, sin matorral. Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta. • Los bosques densos de pino silvestre o de hayas son ejemplos representativos. • Cantidad de combustible (materia seca): 10-12 Tm/ha. 	
	Modelo 9	<ul style="list-style-type: none"> • Parecido al modelo 8 pero con hojarasca menos compacta formada por acículas largas y rígidas o follaje de frondosas de hojas grandes. • Son ejemplos el monte de pino pinaster, de castaño o de roble melojo. • Cantidad de combustible (materia seca): 7-9 Tm/ha. 	
	Modelo 10	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de bosques con gran cantidad de leña y árboles caídos, bien sea como consecuencia de fuerte vendavales, plagas intensas... • Cantidad de combustible (materia seca): 30-35 Tm/ha. 	
Restos de corta y de otras operaciones selvícolas	Modelo 11	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque claro o fuertemente aclarado. • Restos de poda o aclareado. • Restos de poda o aclareo dispersos, con plantas herbáceas rebrotando. • Cantidad de combustible (materia seca): 25-30 Tm/ha. 	
	Modelo 12	<ul style="list-style-type: none"> • Predominio de los restos sobre el arbolado. • Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo. • Cantidad de combustible (materia seca): 50-80 Tm/ha. 	
	Modelo 13	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados, cubriendo todo el suelo. • Cantidad de combustible (materia seca): 100-150 Tm/ha. 	

Fuente: Cartografía de modelos de combustibles del monte nº 117 del C.U.P. basada en datos de sensores remotos. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal Universidad Politécnica de Madrid

- **Combustibles no vegetales**

Son el resto de combustibles de origen no vegetal que intervienen en el incendio afectando a su evolución, siendo presentes debido a las infraestructuras antrópicas. Al igual que todo lo relacionado con este tipo de infraestructuras la variedad de materiales existentes es tan diverso como diversidad de infraestructuras. Estos materiales, como norma genérica, generan un mayor riesgo debido a la toxicidad de sus humos, además de existir combustibles que pueden reaccionar de forma violenta, como puede ser una explosión de un depósitos de gas natural. Los principales materiales que suelen encontrarse en las zonas urbanas que generan gran cantidad de humos tóxicos son los plásticos, cauchos, pinturas, telas, hidrocarburos, etc.

➤ **Topografía**

La topografía del terreno por donde discurre el incendio afecta directamente a su comportamiento, siendo los factores que afectan de forma más importante la configuración del terreno, la exposición al sol y la pendiente. La topografía no solo condiciona al desarrollo del incendio en sí, sino que las condiciones meteorológicas y el tipo de combustible de la zona van a depender directamente de esta. La configuración del relieve condiciona la formación de microclimas en la zona y tiene gran influencia en los regímenes de viento locales. La situación de las laderas respecto a la incidencia de los rayos solares, es decir, si es zona de solana o humbría, repercute directamente sobre la temperatura y la humedad relativa de la zona, y con ello al tipo de vegetación existente. Respecto a la evolución en sí del incendio el factor topográfico más importante es la pendiente debido a la influencia que ejerce sobre los mecanismos de transmisión del calor vistos anteriormente, siendo más favorables la transmisión de calor por convección y radiación cuando el fuego avanza ladera arriba y mayor sea su inclinación.

En zonas de IUF es importante identificar las zonas de crestas y los cambios de vertientes ya que los vientos a sotaventos que pueden crearse en estos lugares pueden crear contravientos, rotores, ondas de inestabilidad, etc. Las zonas de IUF que estén ubicadas en los fondos y nudos de los barrancos se tendrán en especial consideración al ser zonas frecuentes de acumulación de humo.

➤ **Meteorología**

Las condiciones meteorológicas influyen tanto en la facilidad de ignición del fuego como en la posterior propagación. En el inicio del incendio los factores meteorológicos más determinantes son la radiación solar, las precipitaciones, temperatura del aire y la humedad relativa. Como puede apreciarse todos ellos inciden directamente sobre la humedad de los combustibles. Respecto a la propagación los factores más importantes son la velocidad y dirección del viento y el grado de estabilidad atmosférica. Como puede apreciarse la importancia en la propagación está principalmente en el aporte de comburente y en la transmisión de la energía del propio incendio.

La estabilidad atmosférica es la resistencia de la atmósfera al movimiento vertical del aire. En situaciones de inestabilidad atmosférica se favorece el ascenso de los gases de combustión y la entrada de aire nuevo desde los laterales a la zona de reacción. Por ello los días con inestabilidad atmosférica producen mayor facilidad de propagación, además de producir posibles comportamientos erráticos al crearse turbulencias producidas por el ascenso de los gases y la entrada de aire, modificando los vientos que inciden sobre el propio incendio.

El viento es el principal factor meteorológico que afecta a la propagación del incendio, siendo en ocasiones el factor determinante de todos los existentes en la evolución, los llamados incendios de viento. Los tipos de vientos se clasifican principalmente en dos tipos, los vientos generales y los vientos locales.

Los vientos generales se producen debido a la distancia de la tierra, a los mares y al cambio de las estaciones del año, provocando estos factores diferencias de temperaturas entre las distintas regiones que originan movimientos de aire horizontales. Estos viento soplan constantemente según el climas y durante un cierto tiempo. Aunque estos vientos hay que tenerlos en cuenta, los principales vientos que inciden sobre la evolución del incendio son los vientos locales.

Los vientos locales se producen principalmente a la diferencia de temperatura existente entre el día y la noche, y a las distintas situaciones topográficas. Los vientos generales amplian o retardan, según su dirección y fuerza, el efecto de los vientos locales. Los vientos locales mas comunes son:

- **Brisas de tierra y marina**: Se producen debido a las diferentes velocidades de enfriamiento y calentamiento de la tierra y el mar. Las brisas de tierra suelen producirse dos o tres horas después de la puesta de sol y su dirección es de tierra a mar. Suelen rondar entre los 3 y 6 km/h. y se conocen como terral. En cambio las brisas de mar suelen producirse entre el medio día y las últimas horas de la tarde y su dirección es de mar a tierra. Suelen rondar entre los 5 y 10 km/h y son más húmedos que los anteriores.

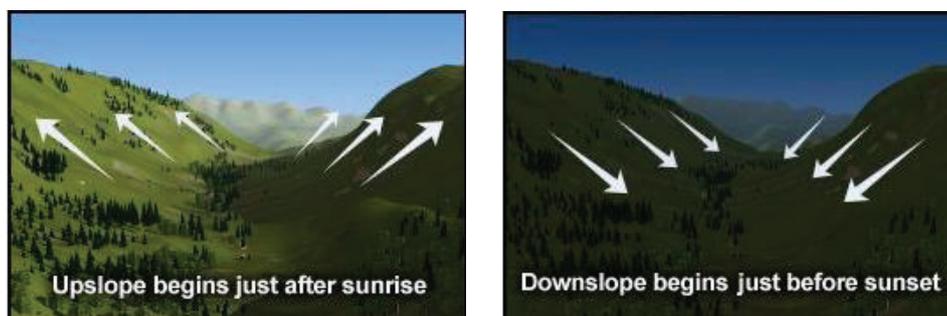
Ilustración 20: Brisa marina y de tierra



Fuente: <https://meteglosario.aemet.es/>

- Vientos de ladera: Se producen debido a la diferencia de temperatura existente entre los aire de las zonas cercanas a la ladera y otras más alejadas pero a su mismo nivel. Durante el día estos vientos serán ascendentes al calentarse más las partes bajas de la ladera que las altas, ascendiendo los aires por convección. Suelen rondar entre las 6 y 19 km/h, produciendo turbulencias en las partes altas y son más acusados en las laderas de solana a partir del medio día. En cambio durante la noche el sentido será descendente al enfriarse más rápido el aire de las partes altas que las bajas, bajando por gravedad. Suelen rondar entre 2 y 10 Km/h, teniendo un flujo laminar y sin turbulencias, dandose a artir de las primeras horas de la noche hasta que empieza a amanecer.

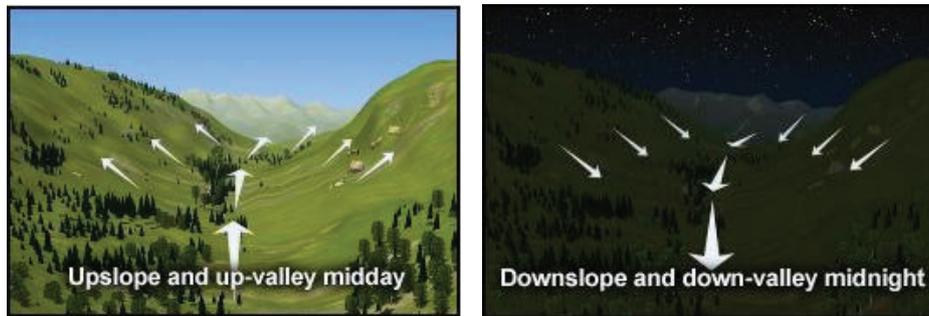
Ilustración 21: Vientos de ladera



Fuente: <https://meteoglosario.aemet.es/>

- Vientos de valle: Son similares a los anteriores pero de mayor envergadura , rondando normalmente entre 16 y 32 Km/h durante el día, y entre 12 y 25 por la noche. Durante el día son ascendente ramificándose por barrancos o similares, hasta que se ponga el sol o la sombra en el valle. Por la noche son descendentes.

Ilustración 22: Vientos de valle



Fuente: <https://meteoglosario.aemet.es/>

- Viento Foehn o “viento pendiente”: Se produce al encontrarse una masa de aire estable húmedo con una cadena montañosa. La masa de aire húmedo tiene que elevarse para poder sobrepasarla, lo cual produce que se enfría al subir de altitud. Este enfriamiento provoca que la humedad se condense, llegando a la cima un aire frío y seco que al superar la montaña desciende por la ladera opuesta. La condensación de la humedad aporta calor a la masa de aire, convirtiéndolo en seco y cálido, desecando los combustibles forestales que se encuentra en su descenso. Este tipo de viento puede alcanzar entre 80 y 100 km/h. Un ejemplo claro es este tipo de viento es provocado por el viento de poniente.

Ilustración 23: Viento Foehn



Fuente: <https://meteoglosario.aemet.es/>

Estos tres factores principales que intervienen en la propagación del incendio se le conocen como la gran triada o triángulo del comportamiento del fuego, representada en un triángulo en el que cada lado representa un factor. Mencionar que no se debe confundir con el triángulo del fuego descrito en el apartado 5.2 de este documento.

Ilustración 24: Triángulo del comportamiento del fuego



Fuente:

<https://defensacivilmaimon.wordpress.com/category/los-incendios/>

También cabe destacar en este apartado una ley que te recuerda cuando las condiciones son las mejores para que se desarrolle un incendio, esta es la Ley de los 30, y se da cuando la temperatura es superior a 30°C, la humedad inferior al 30% y la velocidad superior a 30 km/h.

5.7.2- FACTORES QUE AFECTAN A LA VULNERABILIDAD

ANTRÓPICA

La vulnerabilidad antrópica se entiende como el daño esperado sobre el elemento antrópico, es decir, con los elementos directamente relacionados con el ser humano. Estos elementos pueden verse afectados por diversas fuentes de peligros pertenecientes al incendio como se ha visto anteriormente, siendo principalmente el frente de llama, el calor radiactivo y convectivo, el humo, las pavesas y las emergencias de efecto dominó como por ejemplo explosiones, gases tóxicos, etc. Como ya se ha explicado existen infinidad de elementos antrópicos, siendo los más comunes las propias personas, sus viviendas y otras edificaciones, y las infraestructuras críticas o de servicios.

➤ **Personas**

En este apartado involucramos tanto al personal civil como al personal interviniente. Los incendio de IUf provoca que el personal

interviniente se exponga más al incendio con el afán de defender las instalaciones antrópicas, principalmente urbanizaciones, casas aisladas, etc... con el consiguiente riesgo que ello supone. Además se generan nuevos riesgos, que en el caso de los bomberos forestales pueden desconocer, ya que no son riesgos particulares del propio incendio forestal, sino de las instalaciones antrópicas, como puede ser una explosión de un depósito de gas natural, caída de cables eléctricos, mercancías peligrosas, etc.

Respecto al personal civil los riesgos se ven incrementados por el desconocimiento de los propios riesgos, por la situación de estrés que les crea la situación y por el afán de proteger sus bienes. El tratamiento de las autoridades respecto a la población civil que esté en riesgo por el progreso del incendio es un punto fundamental a tratar, dado que el salvaguardar la integridad física de dichas personas es el objetivo principal.

➤ **Viviendas u otras edificaciones**

Las viviendas o infraestructuras fabricadas en España suelen estar construidas en su mayoría con materiales incombustibles, aunque es cierto que existen algunas construidas en madera no están tan normalizadas como en Estados Unidos o Australia. Por ello en España para que una vivienda arda a consecuencia de un incendio forestal necesita que el fuego entre a la vivienda por lo que se conoce como puntos débiles. Estos puntos son principalmente las aberturas, como son las puertas, las ventanas, los huecos de ventilación, etc. También cabe destacar que para construcción de las instalaciones exteriores si se suelen utilizar materiales combustibles, como pérgolas de madera, techados de plásticos, etc., que pueden provocar el incremento de la intensidad del incendio y por consecuencia la facilidad para la entrada del fuego por los puntos débiles de la vivienda.

El incendio puede propagarse a través de los puntos débiles por tres fuentes de peligro que pueden incidir de forma individual o

colectiva, que son el contacto directo de la llama, el calor radiante y convectivo, y las pavesas. La solución para evitar el contacto directo de las llamas es simple, solo se debe incrementar la distancia de material combustible respecto a la vivienda. Este trabajo simple puede ser imposible de realizar en situaciones de incendio debido a la cantidad de combustible a quitar, tiempo disponible y personal actuante. Por ello la limpieza preventiva es indispensable para que la vivienda sea protegible en caso de incendio y no se vea afectada por las llamas. Con esta maniobra también se reduce el calor radiante y convectivo al reducir y alejar la intensidad del frente de llama. Por último, en el caso de las pavesas, al igual que en el caso anterior es evitar los materiales combustibles en el exterior de la vivienda y tener cerrado todos los huecos posibles, para así evitar la entrada de pavesas al interior de la vivienda. Todos estos aspectos lo tendrán en cuenta los equipos intervinientes para decidir si la vivienda es protegible o no, realizando un triaje a las viviendas que pueden verse afectadas por el frente del incendio.

➤ **Infraestructuras críticas o de servicios**

En función del efecto que produce sobre e desarrollo de la emergencia este tipo de infraestructuras se clasifican en tres grupos:

- Las que suponen un riesgo potencial de provocar un efecto dominó, como por ejemplo un gaseoducto.
- Las que suponen un riesgo para los servicios necesarios para la gestión eficaz de la emergencia, como por ejemplo una antena de telecomunicación la cual es la utilizada por los equipos de emergencias.
- Las que suponen un riesgo por su cese temporal para los servicios críticos para la comunidad, como por ejemplo un hospital.

En España se ha creado una lista de las 25 clases de infraestructuras críticas que pueden verse afectadas por un incendio de

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

5.7.3- FACTORES QUE AFECTAN AL CONTROL DEL

INCENDIO

En las zonas de IUF, como pueden ser una urbanización, de forma general existe menos combustibles, por lo que el frente de llama debe disminuir en intensidad, existe mejores accesos y hay más disponibilidad de puntos de agua, por ello en gran número de ocasiones estas urbanizaciones suelen ser un punto de oportunidad para el control del incendio, pero también existen ocasiones en la cual no lo son. A continuación se exponen los principales elementos existentes normalmente en una zona de IUF que benefician a los cuerpos de bomberos al control del incendio.

➤ **Puntos de agua**

Es una de las principales ventajas en las zonas de IUF, ya que se suele disponer de gran número de puntos de aguas como son la red de hidrantes, red de riego, piscinas, pozos, depósitos, etc. Además las Comunidades Autónomas suelen tener un catálogo de puntos de agua utilizables en caso de incendios forestales en este tipo de zonas, dada la cercanía con la zona forestal y la diversidad de puntos de agua, ya sea para medios terrestres como aéreos que facilitan y aceleran el repostaje de agua.

➤ **Áreas de baja combustibilidad**

En las zonas de IUF suele haber una menor continuidad en la vegetación debido a la creación de zonas con materiales incombustibles, como por ejemplo los viales, los acerados, parking, etc.

Además debe de existir una faja perimetral de baja carga de combustible que reduce la intensidad del frente de llama para así poder ser controlado en ese punto por los equipos de emergencias. Además estas fajas pueden ser utilizadas como punto de anclaje para líneas de defensa en incendios que así lo permitan. En ocasiones en las urbanizaciones de IUF existen grandes áreas desprovistas de vegetación que pueden servir como punto de confinamiento, aunque hay que tener en cuenta la afección del humo y las pavesas.

➤ **Accesibilidad**

En este caso los accesos acondicionados existentes en este tipo de zonas son una ventaja para los equipos terrestres, facilitando el tránsito y reduciendo los tiempos de llegada a la zona de trabajo. Además estos viales son los utilizados en caso de evacuación por tierra. Hay que tener en cuenta el tipo de vial que es, las medidas, la pendiente, el gálibo, etc., tanto para el acceso en los trabajos como para la evacuación. Estos viales deben de cumplir las condiciones descritas en el Código Técnico de Edificación, expuestas en el apartado 5.4 de este documento.

Principalmente existen dos tipos de redes de viales, las jerárquicas y en malla. Las primeras favorecen la evacuación dada la poca dificultad de perderse pero son proclives a ser bloqueadas por los propios vehículos que están evacuando sin disponer de otra opción. Las segundas son más dificultosas por la variedad de rutas que pueden utilizarse pero esto a su vez provoca que sea más seguro debido a que si se bloquea una salida siempre hay otras rutas disponibles.

En el caso de los medios aéreos las zonas de IUF dificultan sus operaciones al haber una mayor presencia de tendidos eléctricos, antenas, construcciones altas, etc.

➤ **Medios inmediatos disponibles**

Un ejemplo de estos medios son los equipos de primera respuesta incluidos en el plan de autoprotección de una empresa que

está situada en una zona de IUF, que en caso de un conato de incendio en sus inmediaciones actúan rápidamente para su extinción evitando poner en riesgo sus instalaciones y la propagación del fuego a la zona forestal.

5.7.4-. FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LA EVACUACIÓN O CONFINAMIENTO DE LA POBLACIÓN CIVIL

Para la protección del personal civil en caso de incendio de IUF se suele realizar la evacuación o el confinamiento dependiendo de diversa de factores, siendo un factor determinante el tiempo disponible hasta la llegada del frente de llama.

➤ Evacuación

Aunque la evacuación es el método más eficaz para eliminar el riesgo al que se expone la población civil ubicada en una zona de IUF, es un método que para que sea seguro y eficaz depende de muchos factores y necesita por ende de un tiempo mínimo que en ocasiones no es posible dado el avance del frente de llama. Este tiempo es debido a que se debe de establecer una ruta segura, comunicárselo a todo el personal civil, en ocasiones reticente a abandonar sus bienes, realizar un transporte seguro sin que se puedan crear obstáculos, etc. Por ello para estimar el tiempo necesario para una evacuación segura se tendrá en cuenta como mínimo la distancia total hasta la zona segura, tipo, estado, ancho y pendiente de la red vial, accesibilidad, barreras, señalización, semáforos, control del tráfico, densidad del tráfico, atascos, personal civil con movilidad reducida, conocimiento de la zona, visibilidad, y lo más importante es que los viales no puedan verse comprometidos por el fuego o el humo mientras se realiza la evacuación para evitar el atrapamiento. Dado a la diversidad de factores que influyen en la decisión de la evacuación estos deben ser estudiados de antemano y recogidos en el plan de autoprotección de la zona, facilitando así el trabajo en caso de ser necesaria dicha evacuación.

En ocasiones, si la zona de IUF es de grandes dimensiones se puede realizar una evacuación parcial, conocidas como maniobra de alejamiento, donde solo se evacua las personas cercana a la franja de impacto, teniendo previsto en los planes de autoprotección los puntos de reunión, los cuales serán seguros y no se verán afectados seriamente por el fuego o el humo.

➤ **Confinamiento**

Cuando no es posible realizar una evacuación segura, principalmente por que los viales a utilizar pueden verse afectados por el frente de llama o por el humo, se procederá a realizar el confinamiento utilizando las propias construcciones antrópicas, normalmente sus propias viviendas, como refugios. Para establecer un confinamiento seguro se tendrá en cuenta lo desarrollado en el apartado 5.7.2 de este documento. Para ello es imprescindible la concienciación del personal civil respecto a los peligros de los incendio de IUF y como pueden verse afectados sus bienes y comprometidas sus vidas en estos tipos de incendios, para así tomar conciencia y realizar las medidas preventivas correspondientes en sus parcelas para hacer que sean zonas protegibles.

5.7.5- FACTORES QUE INCIDEN SOBRE EMERGENCIAS EN DOMINÓ

Como ya se ha mencionado anteriormente los incendio de IUF se conocen por la gran cantidad de riesgos que generan debido a las infraestructuras antrópicas, que en caso de verse afectadas por el incendio provocan una serie de riesgos diferentes a los exclusivos del incendio forestal, para los cuales los equipos de bomberos forestales pueden no saber como actuar, además de no disponer de los medios necesarios para poder actuar en su resolución. Cada tipo de emergencia por efecto dominó necesita para su resolución de unos protocolos específicos, siendo los principales riesgos los cuales generan un peligro elevado los depósitos de GLP, las bombonas

portátiles de gas, los depósitos de hidrocarburos, almacenes de munición, pirotecnia o mercancías peligrosas, etc.

5.8-. ACTUACIONES EN LOS INCENDIOS DE INTERFAZ

URBANO-FORESTAL

Para la resolución de los incendio de IUF intervienen gran cantidad y diversidad de medios, como son Policía Local, Policía Nacional, Guardia Civil, Protección Civil, etc., pero los que actúan directamente sobre el incendio en sí son tanto los bomberos forestales como los bomberos urbanos. Como se ha desarrollado en el apartado 5.4 de este documento la competencia en la extinción de los incendios forestales depende directamente de las Comunidades Autónomas, disponiendo cada una de ella de un cuerpo específico para estos tipos de incendios, denominados comúnmente bomberos forestales. Respecto a los SPEIS (Servicios de Prevención y Extinción de Incendios y Salvamentos), conocidos como bomberos urbanos, la competencia es ejercida de forma generalizada por la Administración Local, ya sea directamente por el propio Ayuntamiento o a través de Consorcios. También existen, aunque son los menos, SPEIS que dependen directamente de la Comunidad Autónoma, como son el Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid o el Cuerpo de Bomberos de la Generalidad de Cataluña. Dada la diversidad de servicios de bomberos existentes en España sin una regulación legislativa específica nacional se van a exponer a continuación las competencias tanto de los bomberos forestales como de los bomberos urbanos utilizando como ejemplo la normativa existente en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En dicha comunidad han desarrollado el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (Plan INFOCA) estableciendo en su punto 4.3.3.1 las funciones de los bomberos forestales, que son entre otras:

- Responder en primera instancia a la notificación de aviso de incendio forestal.
- Combatir, controlar y extinguir el incendio forestal.

- Vigilar los riesgos latentes una vez controlada la emergencia.

Respecto a los bomberos urbanos la comunidad autónoma andaluza ha desarrollado la Ley 2/2002, de 11 de noviembre, de Gestión de Emergencias en Andalucía, en la cual en su artículo 38 establece como funciones de los bomberos urbanos, entre otras:

- Con carácter general, la planificación y ejecución de operaciones de prevención y actuación frente a incendios y otros siniestros, asistencia y salvamento de personas y protección de bienes.
- Adopción de medidas excepcionales de protección y con carácter provisional hasta que se produzca la oportuna decisión de la autoridad competente, respetando en todo caso el principio de proporcionalidad.

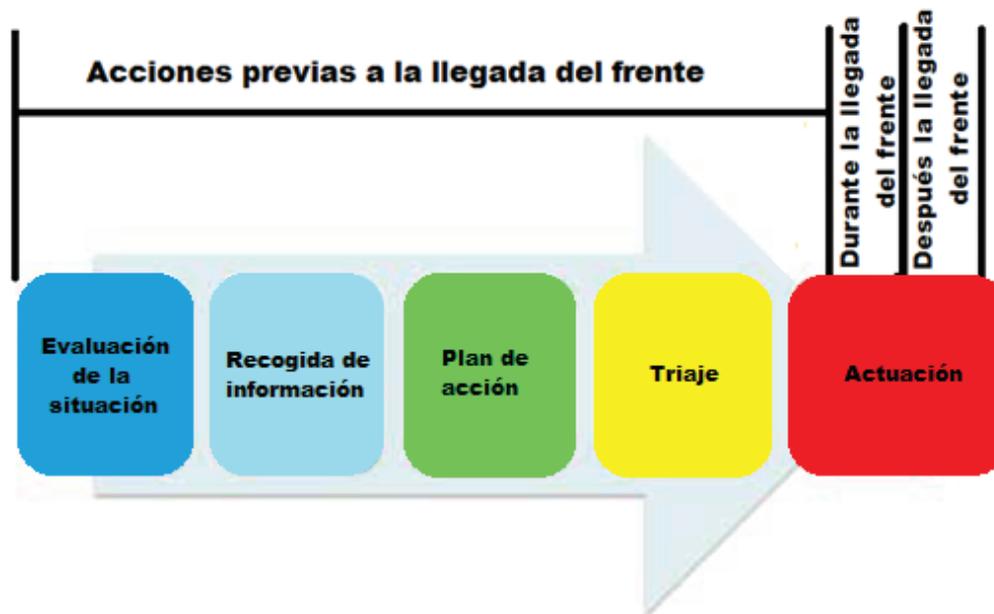
Como se puede observar en las funciones de los bomberos forestales solo indica la actuación en incendios forestales, en cambio en los bomberos urbanos la reseña es para cualquier tipo de incendio, incluidos por tanto los incendios forestales. En los incendios de IUF al verse afectadas las instalaciones antrópicas como mínimo el incendio será decretado de nivel 1 dentro de la clasificación expuesta en el apartado 2.3 de la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, que como se puede apreciar en el apartado 5.3.2 de este documento, dicho nivel será decretado entre otros aspectos cuando la evolución previsible del incendio pueda afectar levemente a la población y bienes de naturaleza no forestal, y es por todo ello que se realizará una actuación conjunta entre ambos cuerpos de bomberos para la resolución del problema.

A continuación se va desarrollar las principales actuaciones que se pueden llevar a cabo en los incendios de IUF vistas de forma global y simplificada, dada la diversidad de actuaciones que pueden ser desarrollada dependiendo de los riesgos existentes, unificando a ambos servicios de bomberos en un único grupo de trabajo, cada uno

con sus tareas específicas, pero con el mismo fin, la resolución del siniestro en la zona de IUF.

Las acciones a llevar a cabo en la resolución de un incendio de IUF se pueden simplificar en cinco actuaciones correlativas, que se realizarán previas, durante y después de la llegada del frente.

Ilustración 25: Esquema básico de las acciones a llevar a cabo en la resolución de un incendio de IUF



Fuente: Incendio de Interfaz. Manual de actuación. FITAG-UGT

Creación propia

➤ Evaluación de la situación

La primera tarea que se debe de realizar es la evaluación de la situación, que es el proceso protocolizado en el que se hace un análisis rápido y lo más preciso posible de los diferentes factores críticos que van a condicionar la toma de decisiones para la elección del tipo de actuación y del plan de ataque. Aunque esta evaluación sea el primer paso, no debe de olvidarse una vez realizada, ya que la evolución del incendio es dinámica y por tanto la evaluación debe ser continua para

que la toma de decisiones sea adecuada a cada momento. La evaluación consta de cuatro etapas:

- **Pre-evaluación**

Aunque la pre-evaluación se realiza antes de que se origine el incendio es importante mencionarla en este documento ya que los datos recogidos ayudarán a concienciar a la población de la problemática de los incendios en su zona y de su potencial propagación en un determinado momento. Además estos estudios dan información a los servicios intervinientes sobre la posible evolución del incendio y los riesgos potenciales de la zona. Los principales factores que deben analizarse y posteriormente plasmarse en un documento son el historial de incendios, el combustible, la climatología y meteorología, la topografía, el calendario y horario de personal civil, y demás información adicional que se estime oportuna.

- **Evaluación en el lugar del incendio**

Es la primera evaluación que realiza el equipo interviniente tras su activación a causa de un incendio. Esta evaluación comienza en el mismo momento en el que se recibe el aviso y seguirá durante el camino hacia el incendio. La principal función será la de recabar toda la información fiable, segura y precisa que sea posible, para posteriormente evaluarla y poder tomar así las decisiones para establecer las actuaciones a llevar a cabo, requerimiento de personal y medios, tipo de vehículo a movilizar, etc.

Una vez en el lugar del incidente y antes de establecer las actuaciones a desarrollar se terminará recogiendo la información in-situ, siendo esta la relativa a la previsión en la evolución del comportamiento del incendio en sí, y por otro lado, a los riesgos que pueden generarse debido al aspecto antrópico, y con ello a las posibles emergencias en dominó. Respecto a la previsión en la evolución del comportamiento del incendio en sí se tendrán en cuenta principalmente los elementos desarrollados en el apartado 5.7.1 de este documento.

En el caso de los riesgos asociados al aspecto antrópico será principalmente la existencia o no de personal civil, tipos de infraestructuras, ubicación, número, si los materiales de construcción son combustibles o no, los recursos hídricos, los accesos, la existencia de planes de evacuación o confinamiento, etc.

- **Evaluación de la actuación**

Una vez realizada la evaluación inicial y tomada la decisión de las actuaciones a llevar a cabo se pasará a la evaluación de dichas actuaciones. El incendio es un fenómeno dinámico, y por tanto, se debe estar evaluando constantemente los elementos indicados en la evaluación anterior, ya que como se ha mencionado las actuaciones dependen directamente del tiempo disponible y de los aspectos que se han evaluado, y por tanto si alguno de estos aspectos cambia, pueden verse modificadas las actuaciones llevadas a cabo para garantizar el éxito de nuestro objetivo.

Los principales elementos a tener en cuenta para la toma de decisiones de las actuaciones, además de los riesgos antrópicos y la evolución del incendio, son entre otros:

- Los tipos de medios, tanto humanos como materiales, número y dimensiones de los que se dispone.
- Limitaciones de los medios.
- El tiempo aproximado de reacción, de aproximación y de actuación.
- Los objetivos asumibles y las posibles estrategias.
- Recursos hídricos, su distancia y tiempo previsible entre las frecuencias de descarga.
- Establecer los puntos de encuentro, de reunión y zona segura.
- Comprobar comunicaciones con el PMA.
- Etc...

Un aspecto indispensable en este apartado es la constante evaluación del riesgo al que se exponen el personal interviniente. En

toda intervención la seguridad del personal interviniente es la máxima prioridad, siendo aumentada en el caso de los incendios de IUF debido a la diversidad de riesgos existentes, pudiendo producirse emergencias en dominó, no disponiendo de la información o medios suficientes para su resolución, con el consiguiente aumento del riesgo que ello supone.

Los riesgos genéricos a los que se exponen los intervinientes en los incendios de IUF son principalmente:

- Accesos desconocidos, en ocasiones escasos o estrechos.
- Materiales de construcción inflamables, como son las casas de madera, pérgolas, etc.
- Las líneas eléctricas es un riesgo importante en las tareas de extinción debido al uso del agua como agente extintor tanto para el personal de tierra como para las aeronaves.
- Depósitos de gas propano, butano, gasóleo, etc.
- Comportamientos extremos del incendio.
- Etc...

Por todo ello se hace imprescindible en los incendios forestales, sean de IUF o no el llevar a cabo el desarrollo de protocolos de seguridad sobre el terreno, siendo el más conocido para estos casos por su simplicidad y eficacia el protocolo OCELA. Dicho protocolo consta de cinco sencillos pasos, que son:

- **Observación:** Siempre habrá alguien observando la evolución de la emergencia, si es posible a cierta distancia para tener una visión completa del incendio y poder avisar de cualquier situación que pueda afectar al grupo interviniente, como por ejemplo al ignición de un foco secundario.
- **Comunicación:** Todo el personal del equipo debe mantener alguna vía de comunicación con el resto de sus compañeros, y uno de ellos comunicación directa con el PMA, para ser informados de todos los cambios en la evolución del fuego.

- **Escape:** En toda zona donde se realicen los trabajos de extinción o prevención se establecerá, como mínimo, una ruta de escape segura que garantice la evacuación del equipo.
- **Lugar seguro:** La ruta de escape siempre debe acabar en una zona en la que no haya peligro en caso de atrapamiento por el fuego.
- **Anclaje:** La zona donde se vayan a realizar las actuaciones deben estar ancladas y permitir el repliegue a lugar seguro en cualquier momento.
- **Evaluación tras el paso del frente**

Tras el paso del frente de llama los equipos intervinientes deben de realizar una evaluación de los nuevos riesgos generados a causa del paso de las llamas, como pueden ser infraestructuras inestables con riesgo de colapso, tomando las medidas oportunas para evitar riesgo tanto a la población civil como a los propios intervinientes.

➤ **Recogida de información**

La recogida de información está inmersa en la evaluación, pero se trata en un apartado diferente debido a la importancia que esta tiene para el desarrollo de las actuaciones. Las características y diversidad de los datos que se recogen durante un incendio hacen que la gestión de la información sea especialmente compleja y a su vez imprescindible para la toma de decisiones. La diversidad de datos obtenidos de diferentes medios se debe integrar y tratar para gestionarlos y llegar a tener una visión unificada sobre la emergencia y así poder actuar todos los equipos intervinientes tomando las decisiones oportunas en cada caso con la misma información. Además en los incendios de IUF actúan una gran diversidad de medios diferentes, no solo bomberos, que tienen que trabajar conjuntamente de manera recíproca, para poder evaluar los diferentes riesgos a los que se está haciendo frente. En este sentido es necesario que participen todos los actores implicados en el análisis y la gestión de la

información, colaborando entre sí para poder realizar análisis adecuados que lleven a alcanzar los objetivos.

En la resolución de un incendio de IUF se deben de disponer de un plan de comunicación, existiendo dos tipos, los de comunicación interna y los de comunicación externa, el primero es entre la organización y sus trabajadores y el segundo entre la organización y los medios de comunicación, los ciudadanos, etc., para trasladar la información de forma correcta y eficaz.

➤ **Plan de acción**

Una vez recabada toda la información y evaluada la situación los equipos intervinientes establecerán su objetivo, desarrollando una serie de estrategias y tácticas para poder conseguirlo. Los pasos principales en este apartado son los siguientes:

- **Establecer prioridades**

Todos y cada uno de los incendios de IUF disponen al menos de un factor que los hacen únicos, siendo más o menos complicada su actuación, debiendo establecerse actuaciones específicas en cada situación. No obstante a esto, la toma de decisiones, aunque sea específica para cada incendio, tienen unas prioridades insalvables, preceptivas e imperativas, que son:

1-. La protección y seguridad tanto del personal civil como del personal interviniente.

2-. La estabilización del incendio, realizando la protección de las estructuras que puedan ser protegidas y controlando el avance del fuego.

3-. Conservación de las propiedades y los recursos, es decir, minimizar los daños ocasionados a infraestructuras antrópicas y recursos naturales.

- **Establecer los objetivos**

Una vez establecidas las prioridades se desarrollarán los objetivos, que se trata de establecer y planear una meta con la que

conseguiremos unos resultados esperados. Aquí nos preguntaremos ¿qué queremos lograr y para qué? Los objetivos deben estar bien definidos para que no puedan llevar a errores, tienen que ser alcanzables dada la situación y los medios con los que se dispone, deben ser medibles para que tras la actuación puedan evaluarse los resultados y por último serán flexibles, ya que al ser dinámicos los incendios deben permitir ofrecer alternativas y soluciones a las variaciones en la evolución de la situación.

- **Establecer la estrategia**

Establecido el objetivo de forma clara y simple, se podrá realizar el plan general a llevar a cabo para conseguir los resultados esperados por el objetivo, es decir, la estrategia. Nos preguntaremos ¿qué tenemos que hacer para lograr los objetivos? La elección de la estrategia es la decisión más importante del plan de ataque. Para seleccionar la estrategia a llevar a cabo se tendrá que evaluar y decidir la acción a realizar, teniendo en cuenta el objetivo marcado sin olvidar las prioridades. Otros aspectos a tener en cuenta son el tiempo disponible, la evolución del incendio y el estado, las características y la capacidad de respuestas de los medios disponibles. Al igual que los objetivos las estrategias deben ser flexibles, dinámicas y adaptables a las circunstancias de cada momento y se trasladará al resto del personal de forma concisa, breve y directa.

Para elegir la estrategia adecuada en los incendios forestales existen variedad de métodos, siendo uno de los métodos recomendados el “**cuadro-cajón de acción**”, dada su sencillez y rapidez en la elección de la estrategia, maximizando los recursos disponibles. Consiste simplemente en establecer una serie de líneas de control en la cual dejar “atrapado” al incendio, empezando por las líneas de control que estén más cerca entre el avance del fuego y la zona a proteger. A continuación se expone un ejemplo en el que se

quiere evitar que el fuego alcance la urbanización que existe al este del incendio.

Ilustración 26: Ejemplo método cuadro-cajón de acción



Paso 1: Mantener el incendio al Oeste de la Urbanización.

Paso 2: Mantener al incendio al sur del cruce de pistas.



Paso 3: Mantener al incendio al norte del límite Sur.

Paso 4: Contener al incendio al Este de la pista izquierda.

Fuente: Incendio de Interfaz. Manual de actuación. FITAG-UGT

- **Establecer la táctica**

Una vez establecida la estrategia se realizarán las acciones específicas, con los medios y recursos disponibles, para conseguir los objetivos que establece dicha estrategia, es decir, la táctica. Nos preguntaremos ¿Cómo lo vamos a hacer?, y ¿de qué número y tipos de medios disponemos? Para establecer la táctica se tendrán en cuenta los mismos factores que los mencionados para la estrategia, poniendo especial atención a los medios humanos y materiales disponibles. En el caso de la táctica elegida por los bomberos urbanos

para defender infraestructuras antrópicas principalmente se decantan por un ataque directo con el uso del agua o retardantes. En cambio, los bomberos forestales, aunque también utilizan este método, igualmente se decantan por realizar la eliminación del combustible cercano a la zona defendible mediante diversos métodos, utilizando desde herramientas manuales hasta vehículos pesados. Existen diversidad de tácticas a utilizar en un medio de IUF debido a la gran variedad de situaciones que pueden darse, como ya se ha explicado anteriormente, siendo las más habituales el ataque directo, en paralelo o indirecto, usando principalmente agua, en ocasiones con espumógenos o retardantes. Los bomberos forestales también hacen uso del fuego para realizar las quemas de ensanches o incluso los contrafuegos, usan de maquinaria pesada, apoyo aéreo, etc., y generalmente se realizan una combinación de diferentes tácticas entre los distintos dispositivos actuantes. Respecto a las técnicas para defender las infraestructuras antrópicas se pueden resumir en tres tipos:

- Método ofensivo: Los equipos intervinientes actúan directa o indirectamente sobre el frente de llama para extinguirlo o contenerlo antes de que ponga en riesgo la infraestructura. El factor predominante para la elección de este método es el tiempo disponible para poder desarrollar la técnica sin que llegue a la ubicación de la infraestructura. A continuación se expone un ejemplo donde el equipo interviniente llega al lugar del incendio, y tras valorar el tiempo disponible, evolución del incendio, altura de llamas..., decide realizar un ataque directo sobre el frente de llama extinguiéndolo por completo sin llegar a poner en riesgo la infraestructura existente.

Ilustración 27: Secuencia ejemplo ataque ofensivo



Fuente: Incendio de Interfaz. Manual de actuación. FITAG-UGT

- Método defensivo: en este caso los equipos intervinientes actuarán primeramente en proteger las estructuras siempre que sean establecidas como protegibles y posteriormente pasarán, si es posible, a contener el frente de llama. El factor principal para establecer este método es la falta de medios para trabajar con ataque ofensivo sobre el frente de llama sin que se vean afectadas las infraestructuras antrópicas. A continuación se expone un ejemplo donde el equipo interviniente llega al lugar de la infraestructura a proteger, y tras valorar la inminente llegada del frente se decide cubrir la infraestructura con retardantes, mientras otro interviniente realiza quemas de ensanche. Cuando se acerca el frente y se ve comprometida la seguridad de los intervinientes deciden salir a zona segura. Tras el paso del frente el equipo interviniente vuelve a la zona para valorar daños y extinguir posibles focos que afecten a la infraestructura.

Ilustración 28: Secuencia ejemplo ataque defensivo



Fuente: Incendio de Interfaz. Manual de actuación. FITAG-UGT

- Método ofensivo – defensivo: Como su propio nombre indica, es la realización conjunta de los dos métodos anteriores. Para poder realizar este método tienen que existir, entre otros factores, medios suficientes y que el frente de llama y la evolución del incendio permita utilizar el método ofensivo. En los incendios de IUF suele utilizarse este método, donde los bomberos forestales realizarán principalmente el método ofensivo y los bomberos urbanos el método defensivo en las infraestructuras amenazadas por el fuego.

A continuación se expone un ejemplo del establecimiento de un plan de acción.

Situación	Objetivo	Táctica
<p data-bbox="309 533 604 607">Ilustración 29: Ejemplo Incendio IUF</p>  <p data-bbox="320 869 596 958">Fuente: Google Earth Pro Creación propia</p>	<p data-bbox="639 427 879 591">Evitar que el incendio llegue a la zona de las viviendas</p> <hr/> <p data-bbox="692 622 826 651">Estrategia</p> <p data-bbox="639 667 879 875">Crear una línea de control sobre el flanco izquierdo usando el método ofensivo- defensivo</p>	<p data-bbox="904 427 1323 1093">Ampliar la línea de control situada en la carretera al este de la urbanización mediante maquinaria pesada y posteriormente se aumentarán con quemas de ensanches. Se trabajara sobre el flanco izquierdo con medios terrestres apoyados por medios aéreos. Los bomberos urbanos realizaran medidas de prevención en las instalaciones antrópicas y extinguirán los posibles focos secundarios que se creen dentro de la urbanización a consecuencia del paveseo</p>

➤ Triage

En los incendios de IUF, cuando la estrategia elegida sea la protección de las infraestructuras antrópicas existentes debido a que no se puede actuar sobre el frente de llama antes de que se vean estas afectadas dadas las condiciones citadas en los apartados anteriores, se deberá realizar una priorización de dichas infraestructuras agrupándolas en tres grupos diferentes dependiendo de la seguridad y eficacia que ofrecen a ser defendidas, teniendo en cuenta principalmente la seguridad de los intervinientes, medios disponibles, numero de infraestructuras, localización, grado de peligrosidad y tiempo disponible. Estos tres grupos son:

- Estructuras no amenazadas
- Estructuras amenazadas y salvables
- Estructuras amenazadas no salvables

Para clasificar cada infraestructura en uno de estos tres grupos se debe de realizar un triaje, en el cual se tendrá en cuenta principalmente seis factores, que son:

- el comportamiento del incendio,
- la disposición de la infraestructura respecto a la topografía,
- la estructura en sí y sus materiales,
- combustibles alrededor de la infraestructura,
- medios y recursos,
- los factores de seguridad del personal.

Este triaje puede ser de tres tipo dependiendo de la zona donde se encuentre la infraestructura y el tiempo previsible de llegada del frente de llamas. En la siguiente imagen se pueden ver los tipos de triajes correspondientes a cada zona y la explicación de cómo se lleva a cabo.

Tabla 14: Triage de viviendas

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.

Fuente: *Manual de Operaciones contra Incendios en la Interfaz Urbano Forestal*. Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

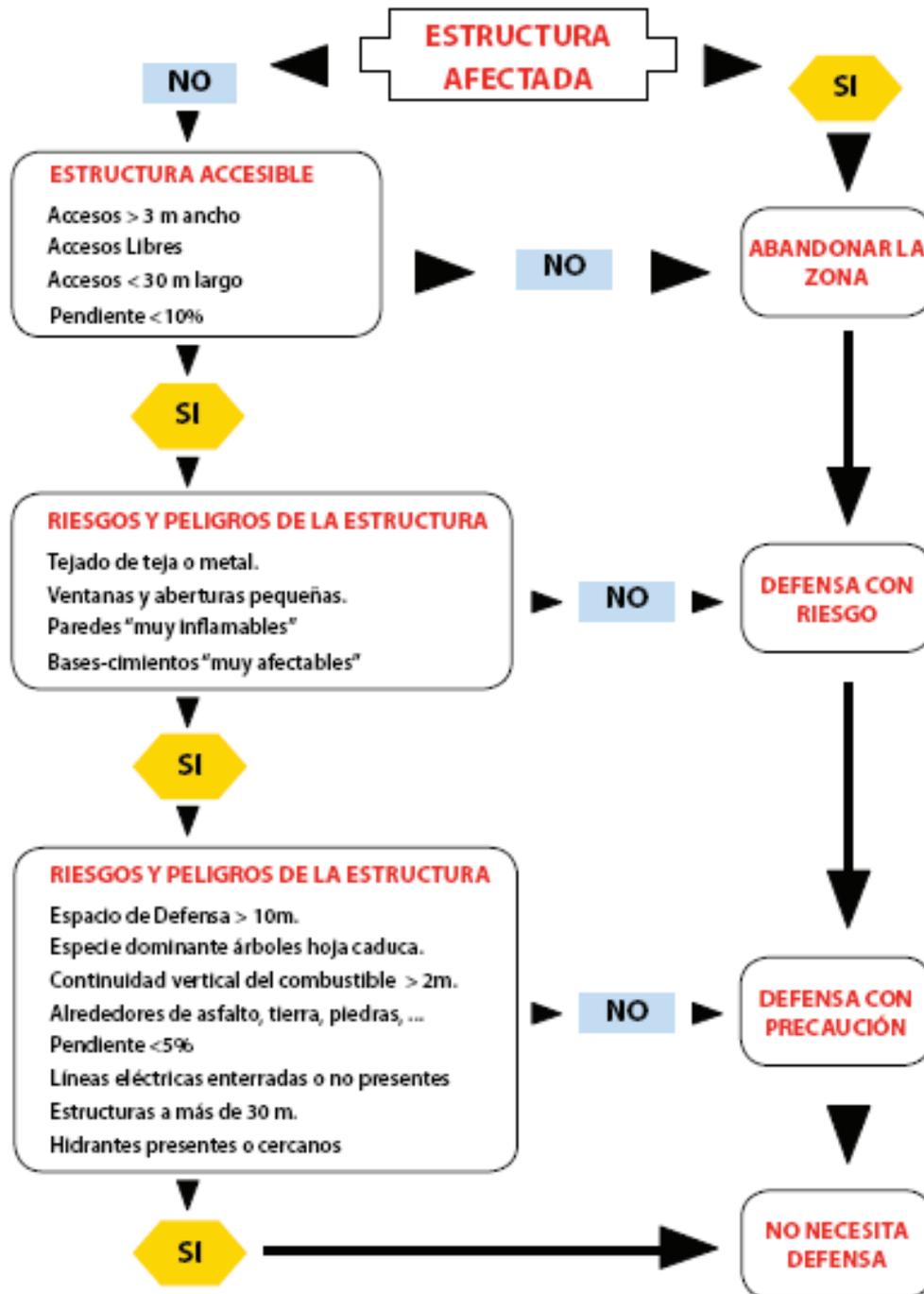
Una vez realizado el triaje y catalogado en uno de los tres grupos anteriores se pasará a determinar si la infraestructura es defendible o no, surgiendo cuatro nuevas opciones:

- Preparación y contención de infraestructura defendible: El factor determinante es la existencia de una zona segura, acreditándose en la evaluación de la infraestructura que dispone de alguna posibilidad de ser protegida, usando la táctica de

proteger activamente la infraestructura con ataque directo a la llegada del frente.

- Protección pasiva de infraestructura defendible: El factor determinante es la existencia de una zona segura, acreditándose en la evaluación de la infraestructura, a diferencia del caso anterior, que dispone de pocas posibilidades de ser protegida, usando la táctica de proteger la infraestructura cuando sea posible y abandonar la zona cuando se prevea la llegada del frente de llamas. Tras su paso se volverá a la zona para valorar los daños y extinguir posibles focos.
- Preparación y abandono de infraestructura no defendible: El factor determinante es la no existencia de una zona segura, acreditándose en la evaluación de la infraestructura que dispone de alguna posibilidad de ser protegida, usando la táctica de proteger la infraestructura preparando la zona, como puede ser eliminando el combustible adjunto, y abandonar la zona cuando se prevea la llegada del frente de llamas. Tras su paso se volverá a la zona para valorar los daños y extinguir posibles focos.
- Rescate y evacuación de infraestructura no defendible: El factor determinante es la no existencia de una zona segura, acreditándose en la evaluación de la infraestructura que no dispone de posibilidad alguna de ser protegida, usando la táctica de abandonar la zona antes de la llegada del frente de llamas cerciorándonos de que no hay personal civil, y ayudando en el caso de realización de evacuación.

Ilustración 30: Guía para la realización de un triaje



Fuente: Incendio de Interfaz. Manual de actuación. FITAG-UGT

➤ **Actuación**

La actuación es la realización de los trabajos para llevar a la práctica la táctica acordada. Existen gran variedad de actuaciones a llevar a cabo en los incendio de IUF dada la diversidad de situaciones que pueden presentarse en estos tipos de incendio debido a la variedad de tipos de infraestructuras antrópicas existentes. Las actuaciones genéricas que se realizan en estos tipos de incendios son la construcción de líneas de defensa, quemas de ensanche, eliminación o cambio de ubicación de combustible junto a las infraestructuras, preparación de la infraestructura (cerrar puertas y ventanas, rociar con retardantes...), realización de tendidos de mangueras, ataque directo con agua o herramientas manuales al frente de llama, descargas de agua con medios aéreos, contrafuegos, y un largo etcétera.

En este apartado es importante recalcar que la mayoría de las infraestructuras que acaban afectadas por el fuego no lo hacen directamente por el contacto de las llamas, si no a causa de las pavesas y focos secundarios. De forma generalizada se establece como zona de posible ignición alrededor de la infraestructura un radio de unos 30 metros y como zona probable de ignición un radio entre los 30 y 60 metros. Por ello la actuación consistirá en dejar una zona alrededor de la infraestructura libre de materiales combustibles de al menos tres veces la longitud de la llama previsible en los combustibles más cercanos, considerando a estos a los situados en una franja de unos 10 metros, desramando los combustibles gruesos y dejando los finos en la franja colindante que estará sobre los 20 – 30 metros.

5.9-. NECESIDAD DE ACTUACIONES UNIFICADAS

Como se ha desarrollado anteriormente un incendio de IUF intervienen distintos servicios de extinción, principalmente los bomberos forestales dependientes de la Comunidad Autónoma y los bomberos urbanos, dependientes de forma generalizada de la administración local, ya sea directamente por los ayuntamientos o en forma de consorcios. En los apartados anteriores también se han desarrollado la gran diversidad de acciones que pueden ser desarrolladas en estos tipos de incendios dependiendo de las estrategias y tácticas elegidas para cada situación específica. Además se puede observar en el transcurso del documento que en los incendios de IUF trabajan ambos servicios conjuntamente, aunque cada uno con sus funciones específicas, que en ocasiones podrán ser las mismas pero en otras son totalmente distintas, dado que los riesgos generados debido a las instalaciones antrópicas pueden sobrepasar los conocimientos y medios de los bomberos forestales en su resolución, pero no se puede olvidar que el objetivo general de la situación es común a ambos servicios, es decir, el trabajo específico de cada servicio esta correlacionado en el objetivo general de la intervención. Por todo ello las actuaciones realizadas por los bomberos, ya sean urbanos o forestales, en los incendio de IUF deben ser realizadas de forma unificada, tanto en criterios como en el desarrollo de las técnicas.

En los incendios de IUF, como ya se ha mencionado anteriormente, se ven amenazadas infraestructuras antrópicas y bienes naturales por igual, y por ello ambos servicios de bomberos actúan con inmediatez y en ocasiones con precipitación, principalmente si hay peligro para el personal civil, lo que provoca que bomberos urbanos y forestales actúen descoordinados y cada uno por su cuenta en los primeros momentos, provocando justamente lo contrario de lo que debe ser este tipo de actuación, automática, coordinada y en conjunto.

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su artículo 46 establece que “para facilitar la colaboración entre los dispositivos de extinción de incendios forestales, de forma que sea posible la asistencia recíproca de las Administraciones competentes y la utilización conjunta de los medios personales y materiales, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en colaboración con las comunidades autónomas establecerá las directrices comunes para la implantación de un sistema de gestión de emergencias común, la formación, preparación y equipamiento del personal y para la normalización de los medios materiales” (p.23). Por ejemplo en el caso de Andalucía se realiza a través del Plan INFOCA, en Extremadura es el Plan INFOEX, etc.

En los incendios de IUF, como ya se ha mencionado en apartados anteriores, siempre serán emergencias decretadas como mínimo de nivel 1 al afectar a la población y bienes de naturaleza no forestal. Por lo tanto, y poniendo como ejemplo la Comunidad Autónoma de Andalucía, una vez que se decreta el nivel 1, según el Plan INFOCA, se constituirá un PMA en el cual la dirección técnica será dividida en dos secciones, dirección técnica de extinción y la dirección técnica de emergencia, siendo la primera la encargada exclusivamente de las actuaciones de extinción y protección de infraestructuras, y la segunda será la encargada de la población civil y emergencias no forestales. Como puede suponerse las actuaciones de ambos servicios de bomberos en este caso estarán totalmente coordinadas, el problema está en los primeros momentos del incendio hasta la constitución de dicho PMA.

Además un estudio realizado por Michael Rohde en 2002 sobre el desarrollo y consecuencias de seis grandes incendios en la década de los años 90, que provocaron en total 30 muertes y se quemaron más de 4900 viviendas, descubrió que la gran mayoría de las pérdidas ocurrieron en las primeras horas de dichos incendio, de lo cual se

extrae que las decisiones primeras determinan claramente el desarrollo del incendio.

Por todo ello es imprescindible la creación de protocolos de actuación entre los diversos servicios con competencias en la resolución de incendios de IUF en una misma zona. Un ejemplo de protocolos de actuación es el acordado en la Resolución del 7 de agosto de 2018, de la Secretaría General, por la que se da publicidad al Convenio de Colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de Extremadura y la Diputación Provincial de Cáceres para la coordinación de competencias propias en materia de incendios en la provincia de Cáceres. En esta resolución se expone que la Junta de Extremadura tiene competencias en materia de medio ambiente, en particular, la prevención y extinción de los incendios forestales, que los ejerce a través de los bomberos forestales adscritos al Servicio de Prevención y Extinción de Incendios de la Junta de Extremadura. La Diputación Provincial de Cáceres, a través del Servicio de Prevención y Extinción de Incendios en la Provincia de Cáceres, tiene competencias en la extinción de incendios agrícolas e infraestructuras agrarias en el medio rural, así como en la extinción de incendios urbanos. Por ello se necesita de colaboración en los incendios, principalmente los incendios de IUF al coexistir ambas competencias, y es por ello que el objeto de este convenio es la coordinación en la actuación conjunta y fomentar la colaboración del Servicio de Prevención y Extinción de Incendios de la Junta de Extremadura y del SEPEI de la Diputación de Cáceres. En dicho convenio se establece que todo incendio forestal debe tener un Director de Extinción, que será unificado, asegurando así una intervención coordinada entre ambos servicios. Las comunicaciones la tendrán cada uno con sus superiores y este a su vez con el Director de Extinción. La dirección le corresponde a cada servicio según las competencias descritas anteriormente para cada organismo, siendo en el caso de los

incendios forestales competencia de la Junta de Extremadura, asumiendo dicha dirección en orden creciente el Agente del Medio Natural, el Coordinador de Zona, un miembro del Mando Directivo. Si la competencia le corresponde a la Diputación de Cáceres el orden creciente de mando es el Jefe de Salida, Jefe de Parque, Jefe de Guardia, Jefe de Operaciones, Jefe de Servicio o el Coordinador Técnico. Otra cosa que deja clara este convenio es que los bomberos forestales no cuenta con acreditación, formación específica, ni equipos necesarios para realizar actuaciones en incendios en el interior de edificaciones, por lo que en ningún caso actuarán en dichas actuaciones, dando por hecho que en los incendios de IUF serán los encargados de actuar dentro de las edificaciones los bomberos urbanos. Lo que si podrán actuar es desde el exterior y en apoyo de los bomberos urbanos.

De este convenio de colaboración se puede concluir que en un incendio de IUF en la provincia de Cáceres la Dirección de Extinción recae en el personal de la Junta de Extremadura en el orden anteriormente mencionado. Las comunicaciones entre el personal interviniente y el Director de Extinción serán a través de sus respectivos mandos. Los trabajos a realizar dentro de instalaciones antrópicas serán realizados por los bomberos urbanos. Los trabajos de preparación de la infraestructura podrá ser realizados por ambos servicios, al igual que la extinción del frente, aunque este último será en mayor medida realizado por los bomberos forestales.

Estos tipos de convenios deberían de tenerlos todos los servicios de bomberos urbanos de España con los bomberos forestales de sus respectivas Comunidades Autónomas. De una buena coordinación y comunicación, se podrán establecer buenas estrategias y desarrollar adecuadamente las tácticas utilizando correctamente los medios disponibles y por consecuencia se realizará una intervención adecuada y eficaz. Pero no solo con estos convenios se soluciona la

posible descoordinación entre servicios, es indispensable el entrenamiento conjunto, la unificación de criterios, simulacros en la que participen todos los equipos intervinientes, conocimientos por ambos servicios de los riesgos graves en sus zonas de IUF, como pueden ser almacenes con mercancías peligrosas, un hospital junto a zona forestal, etc. Todo ello es imprescindible para la coordinación entre ambos servicios, principalmente para los primeros momentos tras el inicio del incendio, ya que como se ha desarrollado anteriormente una vez que pasa un cierto tiempo y se consolida el PMA la coordinación será prácticamente correcta, pero hasta dicha consolidación, los primeros equipos intervinientes actúan de forma autónoma, en ocasiones sin tener conocimiento de que otros equipos están actuando, sin comunicación directa entre ellos al no depender de la misma administración y no disponer de emisoras conjuntas, todo ello sumado al estrés de los primeros momentos, sobre todo cuando hay personal civil en la zona cercana, lo cual hace que los intervinientes actúen con inmediatez y en ocasiones con precipitación, siendo imprescindible el entrenamiento conjunto y los simulacros para que en un incendio real cada uno sepa cuáles son sus funciones y que es lo que está haciendo el otro servicio para tener una mejor coordinación hasta la consolidación del PMA. Además en dichos simulacros se establecerán las mejoras detectadas no dejando esto para el briefing posterior a los incendios.

Para terminar este apartado decir que para mejorar todo lo descrito anteriormente sería conveniente una normativa nacional la cual establezca todo lo anterior de una forma más clara e igual para todo el territorio nacional, aunque cada territorio tenga peculiaridades, de forma genérica se pueden establecer muchos aspectos que ayudarán en el caso de que varios servicios actúen en el mismo siniestro, que como se ha desarrollado en el apartado 4 de este documento, los incendios forestales cada vez son más voraces y

queman más terreno, afectando cada vez más a la población civil, por lo que pueden intervenir servicios de distintas localidades, e incluso de distintas comunidades al no entender dichos incendios de fronteras.



CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

Como se ha podido apreciar los incendios IUF son actualmente una realidad a la que los distintos dispositivos de extinción se van a enfrentar cada vez con mayor frecuencia y de forma conjunta. Los resultados de la investigación realizada sobre los incendios ocurridos en la última década en España demuestran que cada vez hay menos incendios, principalmente gracias a la concienciación de la población, pero que estos son más peligrosos debido a que se desarrollan de forma más violenta, quemando más terreno en un menor periodo de tiempo y afectando cada vez más a la población civil debido a una irresponsable y desordenada invasión del monte por viviendas, urbanizaciones, camping, etc., que lleva el acercamiento de esta población a la zona de riesgo por incendios forestales. Por todo ello se hace necesario el conocimiento tanto de la población como de las Administraciones Públicas de los riesgos que ocasionan los incendios de IUF, para trabajar cada uno en sus competencias preventivas y estar preparados en caso de que ocurran.

En el transcurso de este documento se ha desarrollado la especificidad y particularidad que ofrecen las zonas de IUF, el comportamiento de los principales combustibles que se ven afectados en estos tipos de incendios, las evoluciones previsibles dependiendo de factores determinantes, los diferentes medios de extinción que intervienen y sus competencias particulares, el alto riesgo que supone estas situaciones tanto para el personal civil como para el personal interviniente, etc., y todo ello debe de crear la necesidad de reflexionar a la sociedad española, de hacer un análisis real de la peligrosidad de las zonas de IUF, una voluntad de preparar los bienes propios ante este riesgo, de crear normativas y acciones desde la Administración Pública, de hacer realidad el trabajo conjunto entre los diferentes servicios intervinientes, realizando las prácticas conjuntas, protocolos, etc., con el fin de disminuir el riesgo a la población y a los equipos

intervinientes, haciendo que las actuaciones en estos tipos de siniestros sean más coordinadas desde un primer momento, eficaces, efectivas y seguras.

Si con la lectura de este documento se consigue en cualquier momento la reflexión de algunas de las cuestiones expuestas en el apartado anterior, por insignificante que parezca, se ha logrado en mayor o menor medida el objetivo de este documento, la atención sobre un problema que va en aumento año tras año.

Es mejor prepararte para enfrentarte a algo que puede que nunca suceda, a que suceda algo para lo cual no estemos preparados.

CONCLUSION

As it has been possible to appreciate, WUI fires are now a reality to which the different extinction devices will face each time more frequently and jointly. The results of the research carried out on the fires that have occurred over the last decade in Spain show that there are fewer and fewer fires, mainly due to the awareness of the population, but that these are more dangerous because they develop more violently, burning more land in a shorter period of time and increasingly affecting the civilian population due to an irresponsible and disorganized invasion of the mountain by housing, housing developments, camping, etc., which brings the approach of this population to the area of fire risk forestry. For all this, it is necessary to know both the population and the Public Administrations of the risks caused by the fires of WUI, to work each one in their preventive competences and be prepared in case they occur.

In the course of this document, the specificity and particularity offered by the WUI zones has been developed, the behavior of the main fuels that are being affected in these types of fires, the foreseeable evolutions depending on determining factors, the different means of extinction that intervene and their particular competences, the high risk that these situations entail for both the civilian personnel and the intervening personnel, etc. All of this must build the need to reflect on to the Spanish society, to make a real analysis of the dangerousness of the WUI areas, a willingness to prepare their own assets considering this risk, to make regulations and actions at the Public Administration, to make working together a reality between the different intervening services, by carrying out joint exercises, protocols, etc., to lower the risks for the intervening crews and the population, from the start, effective, effective and safe.

If the reading of this document achieves reflecting upon some of the issues discussed in the previous section, at any time, however

insignificant it may seem, then, the objective of this document, attracting the attention to an increasing issue year after year, has been fulfilled to a greater or lesser degree.

It is better to prepare yourself to face something that may never happen, something to happen for which we are not prepared.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- **Escritas**

- Caballero D., Grillo F., Dalmau F., Quinto F. (2017). *Manual de Operaciones contra Incendios en la Interfaz Urbano Forestal*. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior.
- Duce J.L. (2013). *Incendio de Interfaz. Manual de actuación*. FITAG-UGT. Ediciones AIFEMA.
- Varios. (2018). *Los incendios Forestales en España. Avance informativo 1 Enero – 31 de diciembre 2017*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2017). *Los incendios Forestales en España. Avance informativo 1 Enero – 31 de diciembre 2016*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2017). *Los incendios Forestales en España. Año 2015*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2017). *Los incendios Forestales en España. Año 2014*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2015). *Los incendios Forestales en España. Año 2013*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2014). *Los incendios Forestales en España. Año 2012*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- Varios. (2013). *Los incendios Forestales en España. Año 2011*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Varios. (2011). *Los incendios Forestales en España. Año 2010*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Varios. (2010). *Los incendios Forestales en España. Año 2009*. Área de Defensa contra Incendios Forestales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Varios. (2001). *Manual de incendios*. Bomberos de Navarra.
- Varios. (2016). *Manual de incendios*. Grupo Tragsa – CEIS Guadalajara. Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
- Varios. (2005). *Estudio básico para la protección contra incendios forestales en la interfaz urbano-forestal*. TECNOMA. Grupo TYPSA.
- Varios (2018). *Ante la nueva era de incendios, protege el bosque, protege tu casa*. GREEMPEACE.
- Chavero P. (2011). *Cartografía de modelos de combustibles del monte nº 117 del C.U.P. basada en datos de sensores remotos*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal Universidad Politécnica de Madrid.
- Romero J.A. (2010). *Refuerzo para opositores. 8 años de apuntes*. Gráficas Antequeranas El Progreso.
- Vélez R. (2009). *La defensa contra Incendios Forestales. Fundamentos y experiencias*. McGRAW-HILL/Interamericana de España.

- **Legales**

- GOBIERNO DE ESPAÑA. Jefatura de Estado. Boletín Oficial del Estado (2015). Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio del Interior. Boletín Oficial del Estado (2013). 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.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio del interior. Boletín Oficial del Estado (2014). Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Jefatura de Estado. Boletín Oficial del Estado (2003). Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. (2012). UNE EN ISO 13943:2012 Seguridad Contra Incendios. Vocabulario.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Congreso de los Diputados. Boletín Oficial de las Cortes Generales (2018). Proposición de Ley del Estatuto Básico de Bomberos Forestales.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Congreso de los Diputados. Boletín Oficial de las Cortes Generales (2018). Proposición de Ley de coordinación de los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de vivienda. Boletín Oficial del Estado (2006). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de la Presidencia. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (2010). Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
 - JUNTA DE EXTREMADURA. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Boletín Oficial de la Junta de Extremadura (2010). Decreto 52/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan INFOEX).
 - JUNTA DE EXTREMADURA. Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas. Boletín Oficial de la Junta de Extremadura (2018). Resolución de 7 de agosto de 2018, de la Secretaría General, por la que se da publicidad al Convenio de Colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio y la Diputación Provincial de Cáceres para la coordinación de competencias propias en materia de incendios en la provincia de Cáceres.
- **Páginas web**
 - Atrapamiento de vehículos por incendio forestal [Online]. Disponible en:
<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20170619/los-vecinos-afectados-por-el-incendio-de-portugal-denuncian-el-abandono-de-las-autoridades-6115748> [Último acceso 26 de Noviembre de 2018].
 - Estadísticas anuales de incendios forestales [Online]. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo->

- [rural/estadisticas/Incendios_default.aspx](#) [Último acceso 26 de Octubre de 2018].
- Diccionario de la Lengua Española – Edición del Tricentenario [Online]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario> [Último acceso 10 de Noviembre de 2018].
 - El humo del incendio cubre la ciudad [Online]. Disponible en: <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/humo-cubre-seattle-incendios-forestales-california/> [Último acceso 28 de Noviembre de 2018].
 - Inversión térmica en los incendios forestales [Online]. Disponible en: https://www.rionegro.com.ar/sociedad/el-fuego-avanza-en-varios-frentes-pese-al-esfuerzo-por-frenarlo-MSRN_6168808 [Último acceso 28 de Noviembre de 2018].
 - Sociedad Española de Ciencias Forestales [Online]. Disponible en: <http://secforestales.org/> [Último acceso 12 de Noviembre de 2018].
 - Tipos de humo [Online]. Disponible en: <http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm010.htm#1009h> [Último acceso 12 de Noviembre de 2018].
 - Tipos de vientos locales [Online]. Disponible en: <https://meteoglosario.aemet.es/> [Último acceso 30 de Noviembre de 2018].
 - Triángulo del comportamiento del fuego [Online]. Disponible en: <https://defensacivilmaimon.wordpress.com/category/los-incendios/> [Último acceso 01 de Diciembre de 2018].

ANEXO I

APLICACIÓN PRÁCTICA DEL TFG EN
LA ZONA DE INTERFAZ URBANO-
FORESTAL “URBANIZACIÓN VILLAGE
SANTA MARÍA” (MARBELLA)

BORRADOR PLAN DE EMERGENCIA Y
EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO
FORESTAL



Foto: Google Maps

“URBANIZACIÓN VILLAGE SANTA MARÍA”
(MARBELLA)

Índice

	<u>Pag.</u>
Índice de tablas.....	3
Índice de ilustraciones.....	4
1-. Datos generales.....	5
1.1-. Denominación.....	5
1.2-. Dirección y coordenadas.....	5
1.3-. Descripción de la urbanización.....	5
1.4-. Vías de acceso.....	6
1.5-. Número de viviendas y descripción generalizada de las mismas.....	7
1.6-. Descripción poblacional.....	7
1.7-. Infraestructuras sensibles.....	7
1.8-. Listado de habitantes con problemas de discapacidad.....	8
2-. Factores influyentes en el desarrollo del incendio.....	8
2.1-. Tipo de vegetación.....	8
2.2-. Factores topográficos.....	11
2.3-. Factores meteorológicos.....	12
2.3.1-. Precipitaciones.....	13
2.3.2-. Temperaturas.....	14
2.3.3-. Radiación solar.....	18
2.3.4-. Humedad relativa.....	20
2.3.5-. Vientos.....	21
3-. Catálogos de riesgos.....	23
3.1-. Historial de incendios en los últimos 30 años.....	23
3.2-. Distancia de la zona forestal a inmuebles y accesos...	26
3.3-. Zonas de quemas.....	26
3.4-. Actividades de riesgo industrial a distancia inferior a 1.500 metros.....	27
3.5-. Centros de transformación próximos a masa forestal..	27

3.6-. Infraestructura crítica próxima.....	28
4-. Catálogo de recursos.....	28
4.1-. Balsas de aprovisionamiento.....	28
4.2-. Hidrantes.....	31
4.3-. Puntos de alerta temprana.....	31
4.4-. Tipo de alumbrado.....	32
4.5-. Vías de evacuación señalizadas.....	32
4.6-. Cortafuegos existentes.....	32
4.7-. Fajas de seguridad.....	32
4.8-. Medios de extinción cercanos.....	33
5-. Índice de riesgo estructural de la zona forestal adyacente a la urbanización.....	35
6-. Información preventiva a los residentes de la urbanización....	41
7-. Actuación en caso de emergencia.....	42
8-. Evacuación.....	45
9-. Estructura y organización.....	46
9.1-. Centro de control.....	47
9.2-. Jefe de emergencia.....	48
9.3-. Equipos de emergencia.....	48
9.4-. Equipo de intervención.....	48
9.5-. Equipo de alarma, evacuación y soporte logístico.....	49
9.6-. Equipo de primeros auxilios.....	49
10-.Implantación y mantenimiento del plan.....	50
10.1-. Implantación del plan.....	50
10.2-. Verificación de la estructura y funcionamiento del plan.....	50
10.3-. Formación del personal implicado en el plan.....	50
10.4-. Mantenimiento de la operatividad del plan.....	51
Bibliografía.....	52
Anexo I: Listado de los inmuebles.....	54
Anexo II: Simulación de afección por incendio forestal.....	71

Índice de tablas

	<u>Pag.</u>
Tabla 1: Descripción vegetal del suelo.....	8
Tabla 2: Precipitaciones.....	13
Tabla 3: Precipitación media (648 mm Año).....	14
Tabla 4: Temperaturas.....	14
Tabla 5: Temperatura media (18°C).....	16
Tabla 6: Temperatura media de las máximas (22.8°C).....	16
Tabla 7: Temperatura media de las mínimas (13.2°C).....	16
Tabla 8: Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25°C (145.6 anual).....	17
Tabla 9: Precipitaciones y temperatura media, máximas y mínimas por meses.....	17
Tabla 10: Índice anual de humedad, periodo 2010-2017.....	21
Tabla 11: Clasificación de riesgo por pendiente.....	35
Tabla 12: Clasificación de riesgo por combustibilidad.....	36
Tabla 13: Índice de calidad de las formaciones vegetales (ICFV).....	37
Tabla 14: Clasificación por calidad de los espacios naturales protegidos.....	38
Tabla 15: Formaciones vegetales.....	39
Tabla 16: Superficie forestal continua (ha).....	40
Tabla 17: Matriz para calcular el índice de riesgo estructural.....	41
Tabla 18: Descripción de los inmuebles.....	54

Índice de ilustraciones

	Pag.
Ilustración 1: Localización Urbanización Village Santa María.....	5
Ilustración 2: Mapa topográfico.....	6
Ilustración 3: Vía de acceso y portón de entrada y salida.....	7
Ilustración 4: Uso del suelo.....	8
Ilustración 5: Orografía del terreno.....	12
Ilustración 6: Radiación solar.....	18
Ilustración 7: Índice UV.....	19
Ilustración 8: horas de sol, cielo nublado y días de precipitación.....	20
Ilustración 9: Dirección del viento.....	22
Ilustración 10: Velocidad del viento.....	23
Ilustración 11: Zona afectada por incendio forestal, año 1987.....	24
Ilustración 12: Zona afectada por incendio forestal, año 1995.....	24
Ilustración 13: Zona afectada por incendio forestal, año 2004.....	25
Ilustración 14: Zona afectada por incendio forestal, año 2012.....	25
Ilustración 15: Transformadores eléctricos.....	27
Ilustración 16: Balsas de agua cercanas.....	28
Ilustración 17: Puntos de aguas en la urbanización.....	29
Ilustración 18: Hidrantes.....	31
Ilustración 19: Faja de seguridad recomendada.....	33
Ilustración 20: Matriz cálculo índice territorial de riesgo.....	37
Ilustración 21: Sentido vías de evacuación.....	46
Ilustración 22: Simulación 1.....	72
Ilustración 23: Simulación 2.....	74
Ilustración 24: Simulación 3.....	78
Ilustración 25: Simulación 4.....	80

1. Datos Generales.

1.1. Denominación.

Urbanización Village Santa María

Referencia catastral: 0123101UF4402S

1.2. Dirección y Coordenadas.

La urbanización Village Santa María pertenece al término municipal de Marbella, en la provincia de Málaga. La dirección de la parcela sobre la que está construida la urbanización es calle Hiedra – UR Elviria 3(1) N2-3 CTJ Santa María Village. Las coordenadas en el centro de la urbanización son 36°30'44.1"N 4°47'15.3"W, correspondiendo al punto de acceso a la misma 36°30'39.8"N 4°47'14.4"W.

Ilustración 1: Localización Urbanización Village Santa María



Fuente: Google Earth Pro

Creación propia

1.3. Descripción de la urbanización.

La urbanización Village Santa María está situada en una única parcela de 35.572m² en los cuales existen varios inmuebles de división horizontal. La antigüedad de la urbanización y sus inmuebles data de forma genérica del año 2005. Dispone de un único acceso, por calle Hiedra. La urbanización está construida sobre una ladera del Cerro de los Conejos, perteneciente al distrito nueve del municipio de Marbella, concretamente en la zona de Elviria, con una elevación de 65 metros sobre el nivel del mar. La urbanización colinda por su parte Oeste y Sur con el Arroyo Real de Zaragoza y por el Este con el Arroyo del Cerro

de los Conejos. Además pasa bajo ella, de Norte a Sur, el Arroyo del Tejar canalizado mediante tubos prefabricados de hormigón armado.

Ilustración 2: Mapa topográfico



Fuente: <http://laboratorioediam.cica.es/VisorRediam/>

1.4. Vías de acceso.

Dispone de un único acceso, una vía de 6 metros de ancho con doble sentido de circulación, 3 metros para cada uno de ellos, pavimentado en asfalto y con acerado a cada lado de la vía de 1'5 metros. La vía está totalmente iluminada a lo largo de toda ella y a ambos lados mediante alumbrado público. La distancia desde el final de la calle Hiedra y el primer cruce con otra vía es de 530 metros, con una elevación de 45 y 35 metros respectivamente, por lo que tiene una pendiente media ascendente hacia la urbanización de 1'88%. La terminación de calle Hilera es en forma de fondo de saco con un radio de 8 metros. No dispone de un gálibo mínimo al no disponer de elementos que crucen la vía. El acceso al interior de la urbanización está compuesto por dos portones metálicos separados por un paramento de obra, usando cada portón para un solo sentido de circulación con un ancho de paso de 3 metros. Además cada portón cuenta con una barra de seguridad al paso de vehículos.

Ilustración 3: Vía de acceso y portón de entrada y salida



Fuente: Google Earth Pro

1.5. Número de viviendas y descripción generalizada de las mismas.

Los edificios están contruidos de forma genérica por una estructura de hormigón armado, con cerramiento exterior cerámico recubierto de una capa continua de material pétreo. La parte superior de los edificios están compuesto de solería cerámica para las terrazas y de tejas de cemento para los tejados.

Ver anexo I para conocer la descripción individualizada de cada inmueble construido dentro de la urbanización.

1.6. Descripción poblacional.

Actualmente no se conoce persona con discapacidad física y/o psíquica en la urbanización, ni tampoco persona con cierto grado de dependencia aprobado por la Junta de Andalucía. Gran número de viviendas son consideradas de segunda residencia para los propietarios, por lo que no es posible tener un recuento fijo de personas, variando este a lo largo del año, coincidiendo un aumento con los periodos vacacionales, como verano, navidad, semana santa...

1.7. Infraestructuras sensibles.

En la actualidad no existen infraestructuras como colegios, residencias de ancianos, centros de personas con discapacidad, hoteles, etc., que

por las características de las personas que las ocupan deban de tener una especial protección en caso de incendio forestal.

1.8. Listado de habitantes con problemas de discapacidad.

En la actualidad no hay registrada personas con discapacidad o dependencia en las viviendas de la urbanización.

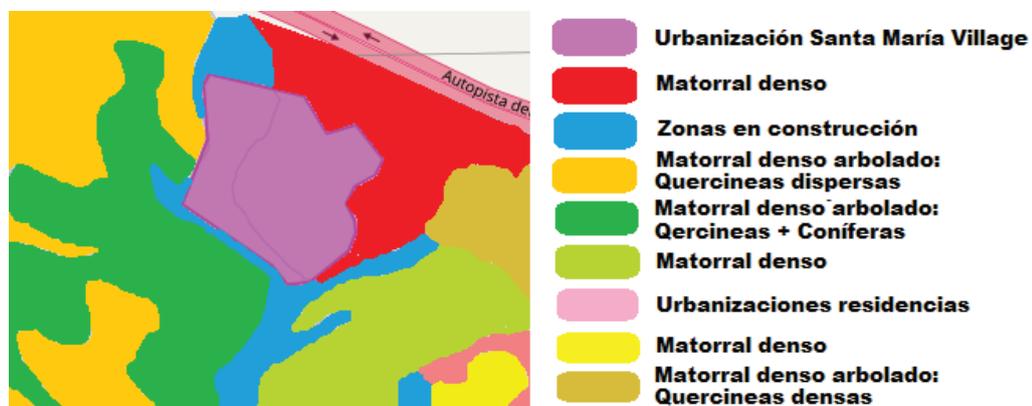
2. Factores influyentes en el desarrollo del incendio.

Hay factores que influyen tanto en el aumento del riesgo de ignición como en el aumento de la peligrosidad del desarrollo del incendio, los cuales son principalmente la vegetación existente (combustible), los factores topográficos (principalmente la pendiente) y factores meteorológicos (viento, temperatura y humedad atmosférica).

2.1. Tipo de vegetación.

A continuación se exponen la cartografía de la vegetación de la masa forestal de la zona de estudio entre los años 1996 y 2006 según la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Ilustración 4: Uso del suelo



Fuente: <http://laboratoriorediam.cica.es/VisorRediam/>

Creación propia

Tabla 1: Descripción vegetal del suelo

Color			
Descripción	Matorral denso		
Comunidad vegetal	Tipos	Asparago aphylli- Calicotometum villosae	Andryalo laxiflorae- Hyparrhenietum hirtae
	Cobertura	76 – 100%	1 – 25%
Especie	1	Ausente	

arbórea	2	Ausente
Cobertura	Arbolado	Ausente
	Arbustivo	76 – 100%
	Herbáceos	1 – 25%
	Suelo desnudo	Ausente
Combustible forestal	Matorral o arbolado joven muy denso, de unos dos metros o más de altura media con pastizal perenne muy disperso	
Modelo combustible Rothemel	4	

Color		
Descripción	Zona en construcción	
Comunidad vegetal	Tipos	Thero-Brometalia
	Cobertura	1 – 25%
Especie arbórea	1	Ausente
	2	Ausente
Cobertura	Arbolado	Ausente
	Arbustivo	Ausente
	Herbáceos	1 – 25%
	Suelo desnudo	76 – 100%
Combustible forestal	Pastizal muy disperso	
Modelo combustible Rothemel	1	

Color			
Descripción	Matorral denso arbolado: Quercineas dispersas		
Comunidad vegetal	Tipos	Asparago aphylli-Calicotometum villosae	Echio plantaginei-Galactition tomentosae
	Cobertura	51 – 75%	1 – 25%
Especie arbórea	1	Quercus suber	
Cobertura	Arbolado	1 – 25%	
	Arbustivo	51 – 75%	
	Herbáceos	26 – 50%	
	Suelo desnudo	Ausente	
Combustible forestal	Matorral denso con alturas medias entre 0'6 y 1'5 metros, con arbolado aclarado y pastizal disperso		
Modelo combustible Rothemel	6		

Color		
Descripción	Matorral denso arbolado: Quercineas más Coníferas	
Comunidad vegetal	Tipos	Ulici borgiaae-Cistetum ladaniferi
	Cobertura	76 – 100%
Especie arbórea	1	Pinus pinea
	2	Quercus suber
Cobertura	Arbolado	26 – 50%

	Arbustivo	76 – 100%
	Herbáceos	Ausente
	Suelo desnudo	Ausente
Combustible forestal	Matorral denso con alturas medias entre 0'6 y 1'5 metros, con arbolado aclarado de pinos y alcornoques dispersos.	
Modelo combustible Rothemel	6	

Color		
Descripción	Matorral denso	
Comunidad vegetal	Tipos	Ulici borgiae-Cistetum ladaniferi
	Cobertura	76 – 100%
Especie arbórea	1	Ausente
	2	Ausente
Cobertura	Arbolado	Ausente
	Arbustivo	76 – 100%
	Herbáceos	Ausente
	Suelo desnudo	Ausente
Combustible forestal	Matorral denso con alturas medias entre 0'6 y 1'5 metros, y pastizal disperso	
Modelo combustible Rothemel	4	

Color		
Descripción	Urbanizaciones residenciales	
Comunidad vegetal	Tipos	Thero-Brometalia
	Cobertura	1 – 25%
Especie arbórea	1	Ausente
	2	Ausente
Cobertura	Arbolado	Ausente
	Arbustivo	Ausente
	Herbáceos	1 – 25%
	Suelo desnudo	76 – 100%
Combustible forestal	Pastizal muy disperso	
Modelo combustible Rothemel	1	

Color			
Descripción	Matorral denso		
Comunidad vegetal	Tipos	Asparago aphylli-Calicotometum villosae	Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae
	Cobertura	76 – 100%	1 – 25%
Especie arbórea	1	Ausente	
	2	Ausente	
Cobertura	Arbolado	Ausente	
	Arbustivo	76 – 100%	
	Herbáceos	1 – 25%	

	Suelo desnudo	Ausente
Combustible forestal	Matorral o arbolado joven muy denso, de unos dos metros o más de altura media con pastizal perenne muy disperso	
Modelo combustible Rothemel	4	

Color			
Descripción	Matorral denso arbolado: Quercineas densas		
Comunidad vegetal	Tipos	Ulici borgiae-Cistetum ladaniferi	Myrto communis-Quercetum suberis
	Cobertura	51 – 75%	26 – 50%
Especie arbórea	1	Quercus suber	
Cobertura	Arbolado	26 – 50%	
	Arbustivo	76 – 100%	
	Herbáceos	Ausente	
	Suelo desnudo	Ausente	
Combustible forestal	Matorral denso con alturas medias entre 0'6 y 1'5 metros, con arbolado de alcornoques		
Modelo combustible Rothemel	6		

Fuente: <http://laboratoriorediam.cica.es/VisorRediam/>

Creación propia

2.2. Factores topográficos.

La topografía es un elemento importante en este estudio ya que afecta en el tiempo atmosférico, en el modelo de combustible y sobre todo en el comportamiento del incendio. Estos elementos se ven influenciados por tres características principales del terreno, como son la configuración, la exposición y la pendiente.

La configuración del terreno va afectar principalmente en la formación de microclimas y tiene gran influencia en los regímenes de vientos que van a influenciar la dirección y velocidad de la propagación del incendio. Este apartado se ha desarrollado con más precisión el apartado 2.3.5.

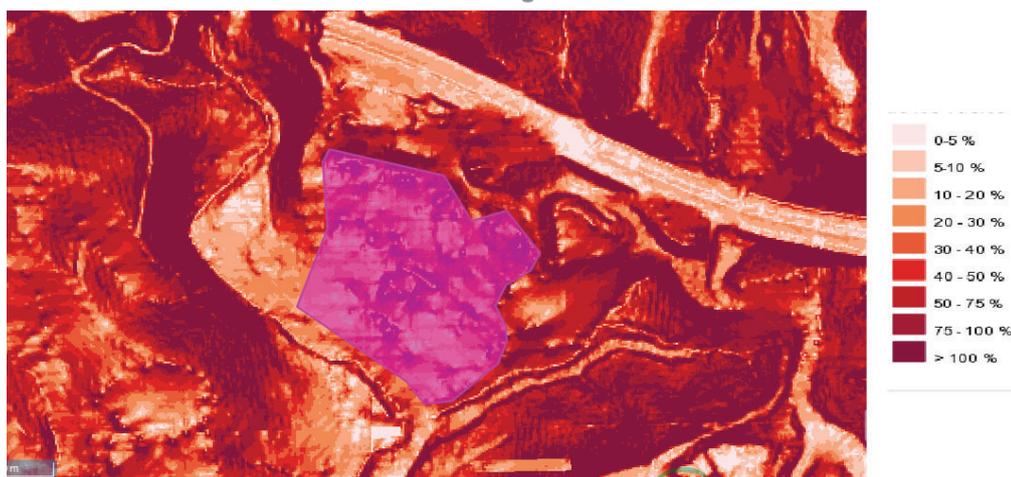
La exposición respecto al ángulo de exposición de los rayos solares tiene un efecto importante tanto en la temperatura de la tierra como en la humedad de los combustibles vegetales.

La pendiente es el factor más importante de los tres respecto al comportamiento del fuego, aumentando los fenómenos de convección

y radiación cuanto mayor sean las pendientes, provocando así la desecación y el precalentamiento de los combustibles próximos a la combustión. La urbanización Santa María Village está situada entre dos vaguadas, las pertenecientes al Arroyo Real de Zaragoza y al Arroyo del Cerro de los Conejos, con laderas que presentan grandes pendientes, pudiendo favorecer en caso de incendio una rápida propagación, además podrían darse fenómenos de “chimenea” el cual incrementa aún más la velocidad de propagación del incendio vaguada arriba.

En la siguiente imagen se puede apreciar en tantos por cientos la orografía del terreno sobre el que se realiza el estudio.

Ilustración 5: Orografía del terreno



Fuente: <http://laboratorioediam.cica.es/VisorRediam/>

En incendios forestales se considera que pendientes inferiores al 15% son favorables para la extinción del incendio y su riesgo es bajo. Pendientes entre el 15 – 30% se consideran de riesgo bajo y superiores al 30% de riesgo alto. Como se puede apreciar en la imagen existen grandes zonas que tienen pendientes superiores al 50%.

2.3. Factores meteorológicos.

Las variables meteorológicas que afectan a la posibilidad de inicio del fuego y futura propagación del incendio son la radiación solar, las precipitaciones, la temperatura y la humedad relativa.

Tanto la radiación solar como las precipitaciones del lugar tienen una influencia directa sobre la temperatura y la humedad relativa de la zona, siendo estos últimos los más utilizados para valorar la posibilidad de producirse un incendio. Además la humedad relativa influye directamente en la proporción de oxígeno en el ambiente y en el contenido de humedad de los combustibles, por lo que el riesgo de incendio aumenta considerablemente al disminuir la humedad relativa. Los valores que se consideran de riesgo elevado de incendio por la facilidad de ignición de los materiales combustibles son los superiores a 30° C y menores a 30% de humedad relativa.

2.3.1. Precipitaciones.

Las precipitaciones afectan principalmente al estrés hídrico de la vegetación provocando un descenso de la actividad clorofílica de la planta y en consecuencia un mayor nivel de riesgo de incendios.

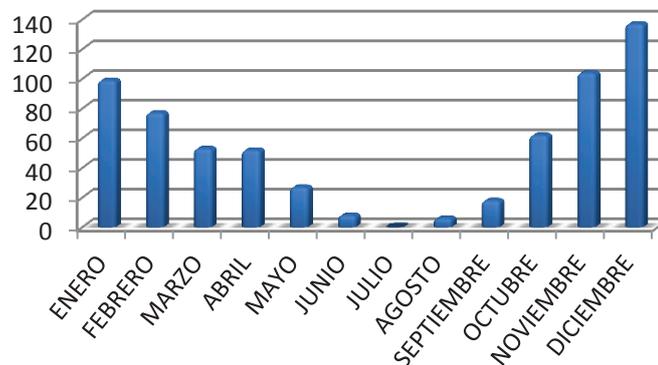
La siguiente tabla recoge los datos sobre las precipitaciones caídas en la zona de estudio según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Tabla 2: Precipitaciones

Variable	Valor	Acumulado
Precipitación media anual	648 mm	0.65 Hm ³
Precipitación media Enero	99 mm	0.10 Hm ³
Precipitación media Febrero	77 mm	0.08 Hm ³
Precipitación media Marzo	53 mm	0.05 Hm ³
Precipitación media Abril	52 mm	0.05 Hm ³
Precipitación media Mayo	27 mm	0.03 Hm ³
Precipitación media Junio	8 mm	0.01 Hm ³
Precipitación media Julio	0 mm	0.00 Hm ³
Precipitación media Agosto	6 mm	0.01 Hm ³
Precipitación media Septiembre	18 mm	0.02 Hm ³
Precipitación media Octubre	62 mm	0.06 Hm ³
Precipitación media Noviembre	104 mm	0.10 Hm ³
Precipitación media Diciembre	137 mm	0.14 Hm ³

Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Tabla 3: Precipitación media (648 mm Año)


 Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

Como se puede apreciar en los datos expuestos los meses menos lluviosos coinciden con los meses de mayores temperaturas que se exponen en el apartado siguiente. Por ese motivo la Junta de Andalucía establece la época de peligro alto de incendio desde el 1 de Junio al 15 de Octubre, aunque este puede modificarse según las precipitaciones del año correspondiente.

2.3.2. Temperatura.

La temperatura de la zona de estudio es muy variable de invierno a verano, con una influencia oceánica que le hace ser algo más húmedo, si bien en general es una zona con un clima seco, tanto en invierno como en verano. A continuación se exponen los datos sobre temperaturas de dicha zona.

Tabla 4: Temperaturas

Variable	Valor
Temperatura media anual	18 °C
Temperatura media Enero	11.9 °C
Temperatura media Febrero	12.9 °C
Temperatura media Marzo	14.4 °C
Temperatura media Abril	16 °C
Temperatura media Mayo	18.7 °C
Temperatura media Junio	21.9 °C
Temperatura media Julio	24.8 °C

Temperatura media Agosto	25.3 °C
Temperatura media Septiembre	22.9 °C
Temperatura media Octubre	19 °C
Temperatura media Noviembre	15.4 °C
Temperatura media Diciembre	13 °C
Temperatura media de las máximas anual	22.8 °C
Temperatura media de las máximas de Enero	16.2 °C
Temperatura media de las máximas de Febrero	17.2 °C
Temperatura media de las máximas de Marzo	19.1 °C
Temperatura media de las máximas de Abril	20.9 °C
Temperatura media de las máximas de Mayo	23.8 °C
Temperatura media de las máximas de Junio	27.2 °C
Temperatura media de las máximas de Julio	30.3 °C
Temperatura media de las máximas de Agosto	30.9 °C
Temperatura media de las máximas de Septiembre	28.2 °C
Temperatura media de las máximas de Octubre	23.7 °C
Temperatura media de las máximas de Noviembre	19.8 °C
Temperatura media de las máximas de Diciembre	17.1 °C
Temperatura media de las mínimas anual	13.2 °C
Temperatura media de las mínimas de Enero	7.7 °C
Temperatura media de las mínimas de Febrero	8.5 °C
Temperatura media de las mínimas de Marzo	9.8 °C
Temperatura media de las mínimas de Abril	11.1 °C
Temperatura media de las mínimas de Mayo	13.7 °C
Temperatura media de las mínimas de Junio	16.6 °C
Temperatura media de las mínimas de Julio	19.3 °C
Temperatura media de las mínimas de Agosto	19.7 °C
Temperatura media de las mínimas de Septiembre	17.7 °C
Temperatura media de las mínimas de Octubre	14.4 °C
Temperatura media de las mínimas de Noviembre	11 °C
Temperatura media de las mínimas de Diciembre	8.9 °C
Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25 °C anual	145.6
Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25 °C en primavera	14.4
Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25 °C en verano	83.4
Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25 °C en otoño	39.4

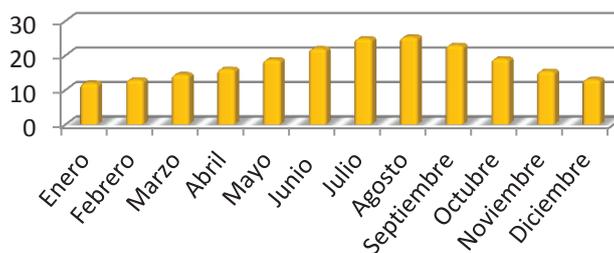
Número medio de días con temperaturas máximas
≥ a 25 °C en invierno

0.2

Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

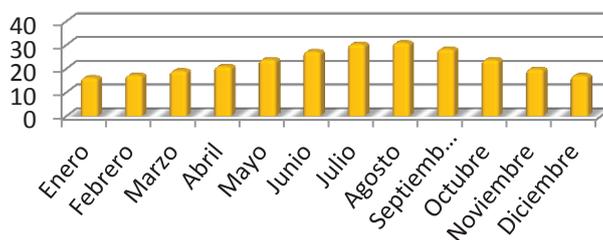
Tabla 5: Temperatura media (18°C)



Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

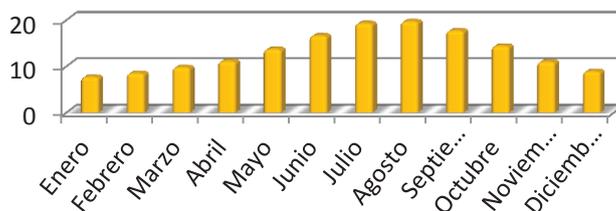
Tabla 6: Temperatura media de las máximas (22.8°C)



Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

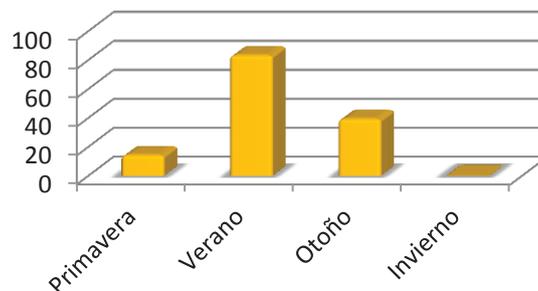
Tabla 7: Temperatura media de las mínimas (13.2°C)



Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

Tabla 8: Número medio de días con temperaturas máximas \geq a 25°C
(145.6 anual)

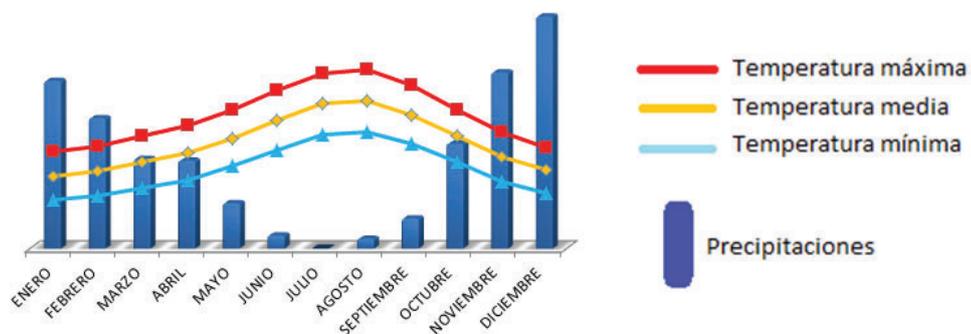


Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

Al igual que las precipitaciones los meses de mayores temperaturas coinciden con la época de peligro alto de incendio. A continuación se expone la gráfica de las precipitaciones junto con la temperatura media, máxima y mínima por meses.

Tabla 9: Precipitaciones y temperatura media, máximas y mínimas por meses



Fuente: <http://agroclimap.aemet.es>

Creación propia

En esta última gráfica se aprecia que la zona de estudio tiene una media pluviométrica (en torno a 650 mm/año) y presenta una media/baja termicidad en invierno y alta en verano. Aunque las precipitaciones sean medias no está ajena a la sequía estival, existiendo situaciones tormentosas veraniegas que hacen que a pesar de recibir precipitaciones durante los meses de verano, éstas lo hacen de forma

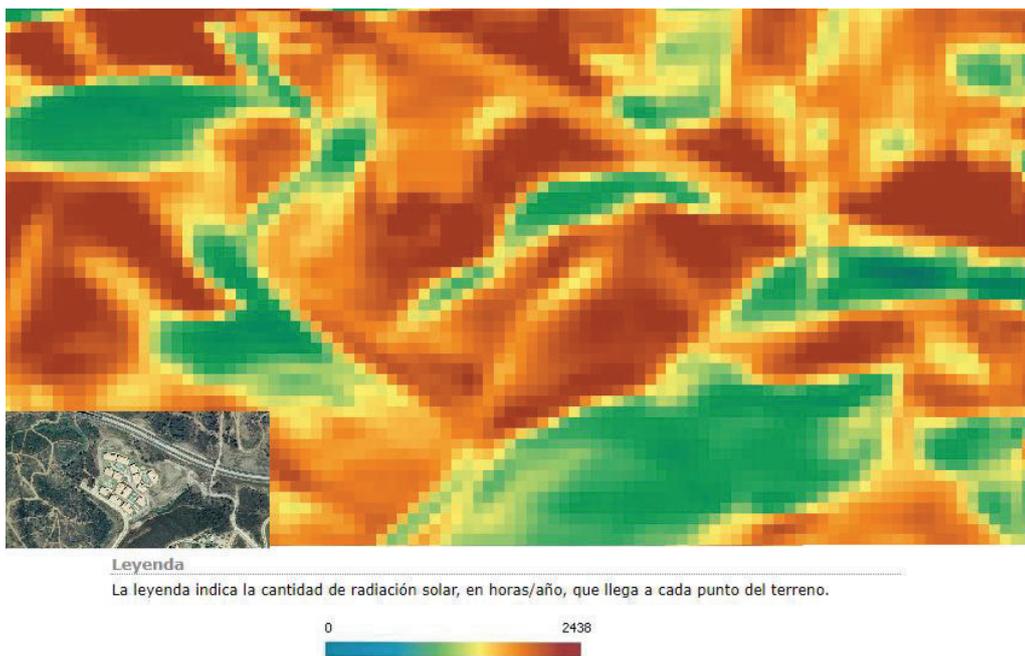
torrencial no pudiendo ser totalmente aprovechadas por la vegetación, siendo además acompañadas de aparato eléctrico.

Respecto a las temperaturas, se dan valores superiores a los 30°C prácticamente todos los días de julio y agosto, incluso existen días que pueden llegar a superar los 40°C. Estos dos meses son los de más riesgo de incendio debido a que tiene valores de temperatura superiores a 30°C y una humedad relativa menor al 30%, considerándose estos datos como muy peligrosos por la elevada probabilidad de ignición que presentan los combustibles en esas condiciones.

2.3.3. Radiación solar.

La orientación o cara de exposición de la ladera afecta la conducta del fuego por medio de las variaciones en la cantidad de radiación solar. En nuestro caso, como se puede apreciar en la siguiente imagen, la urbanización Santa María Village está situada en la ladera de solana, recibiendo mucha más radiación solar que las laderas enfrentadas, las de umbría, que como puede apreciarse son las zonas que disponen de mayor densidad de vegetación.

Ilustración 6: Radiación solar

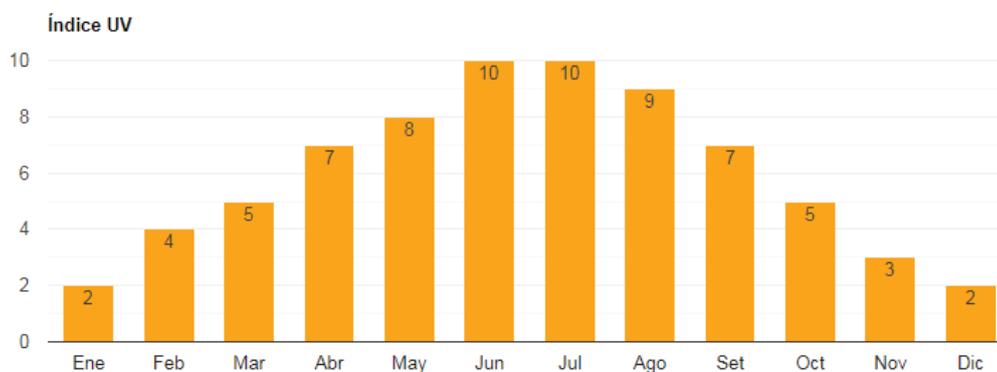


Fuente:

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=1a677a758d2c9410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=071722ad8470f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang_es

Las zonas más oscuras de la imagen indican que reciben más insolación y, por tanto, hay menor contenido de humedad y altas temperaturas para los combustibles, y por ende, mayor riesgo de ignición y propagación.

Ilustración 7: Índice UV

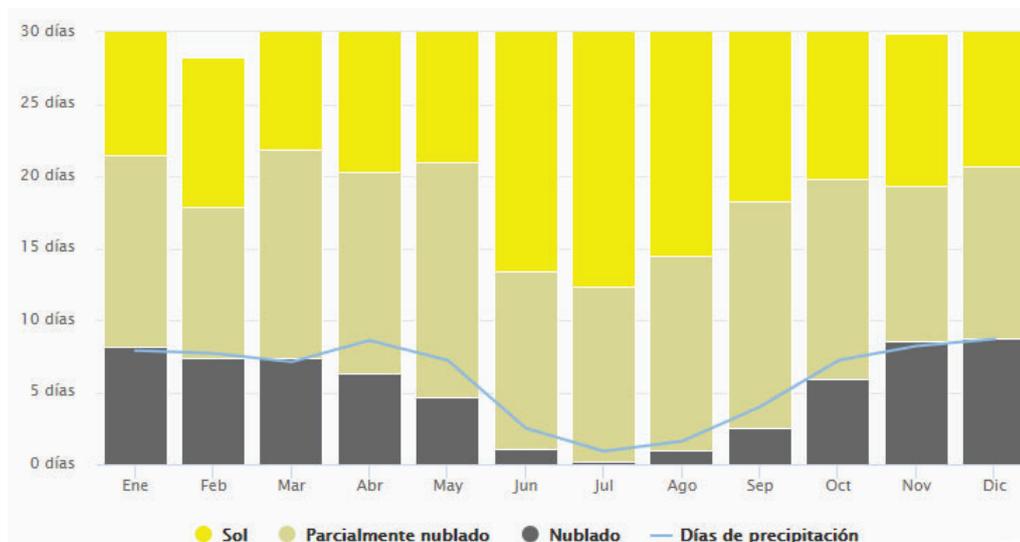


Fuente: https://www.weather-es.com/es/espana/marbella-clima#uv_index

Como se aprecia en el gráfico los meses con mayor índice UV son Junio y Julio, seguido de Agosto, lo que coincide con los meses de mayor riesgo de incendio.

A continuación se expone una gráfica en la que se aprecia el tanto por ciento de horas de sol, cielo nublado y días de precipitación, apreciándose como los tres meses con mayores horas de sol, y menores horas nublado y con precipitación son Junio, Julio y Agosto, que como se ha comentado antes son los meses con mayor riesgo de incendio.

Ilustración 8: horas de sol, cielo nublado y días de precipitación



Fuente:

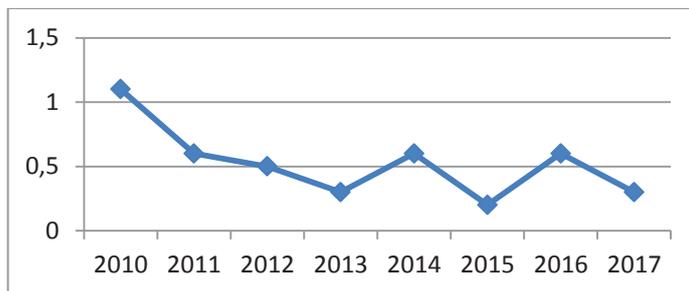
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/marbella_espaa_2514169

2.3.4. Humedad relativa.

La humedad relativa depende de la cantidad de vapor de agua existente en el aire y de la temperatura midiendo la relación entre el vapor de agua existente en el aire y la máxima cantidad de vapor que podría contener este. A igual cantidad de vapor de agua en el aire, si la temperatura es mayor, la capacidad de ese aire de contener vapor de agua aumenta, y por lo tanto, la humedad relativa disminuye. Por tanto, a mayor temperatura o/y menor cantidad de vapor en el aire, menor humedad relativa, y por tanto mayor probabilidad de ignición.

A continuación se expone el índice de humedad anual en el municipio de Marbella en el periodo entre el año 2010 y el 2017 según los datos expuestos en la Red de Información Ambiental de Andalucía, que se determina como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial, que es un indicador representativo del déficit o excedente de los recursos hídricos necesarios para el desarrollo vegetal y, por tanto, de las condiciones de humedad o aridez en las que éstas se desarrollan.

Tabla 10: Índice anual de humedad, periodo 2010-2017



Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía

Creación propia

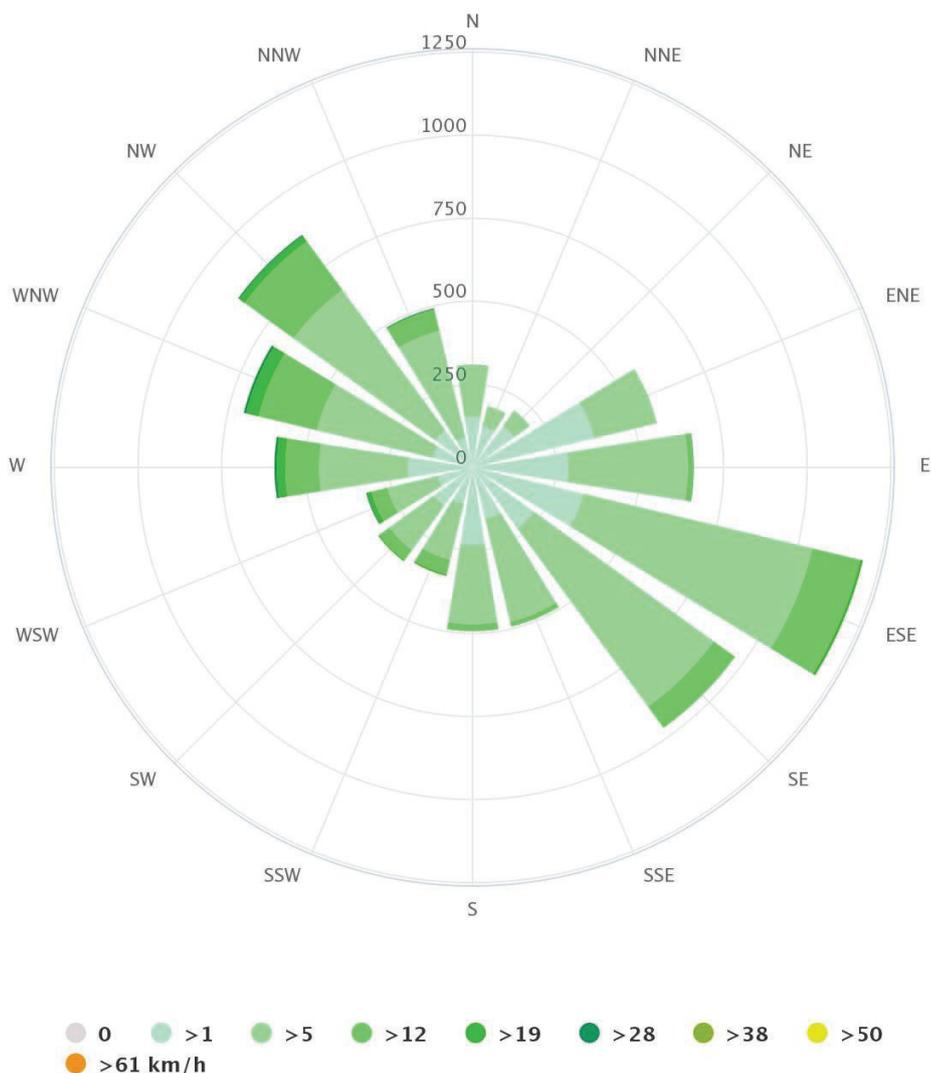
Los valores superiores a 1 señalan las áreas en las que la precipitación es superior a las pérdidas por evapotranspiración potencial, es decir, aquellas en las que se ha producido un excedente con respecto a las necesidades teóricas de la vegetación. Por el contrario, los valores inferiores a 1, señalan las áreas en las que la evapotranspiración potencial ha sido superior a la precipitación donde, por tanto, las necesidades hídricas de la vegetación no han sido cubiertas y la peligrosidad de ignición y propagación es elevada. Como se aprecia en la gráfica, excepto el año 2010, el resto tuvieron unas precipitaciones inferiores a las pérdidas por evapotranspiración potencial, con el consiguiente aumento del riesgo de ignición y propagación.

2.3.5. Vientos.

El viento es un factor determinante de la intensidad, la dirección y la velocidad de propagación del fuego, provocando principalmente la desecación de la vegetación y la avivación del fuego mediante la aportación de cantidades mayores de oxígeno a la combustión. Los datos más importantes de estudio sobre este factor son la velocidad y la dirección de estos. En Marbella los vientos son cambiantes durante el año aunque predomina el viento del ESE (estesureste) con 1200 horas/año (50 días/año) y del SE (sureste) con 970 horas/año (40 días/año), sumando entre ambos el 24'7% de las horas del año. También cabe destacar el viento del NW (noroeste) y WNW (oeste-noroeste) con 1570 horas/año (65 días/año), sumando entre ambos el

17'8% de las horas del año. Como se puede apreciar en la rosa de los vientos de la siguiente imagen los vientos predominantes son los comprendidos entre el rango "Norte-Oeste" con 2965 horas/año (124 días/año) y el "Sur-Este" con 3817 horas/año (159 días/año), sumando entre ambos el 77'5% de las horas del año.

Ilustración 9: Dirección del viento



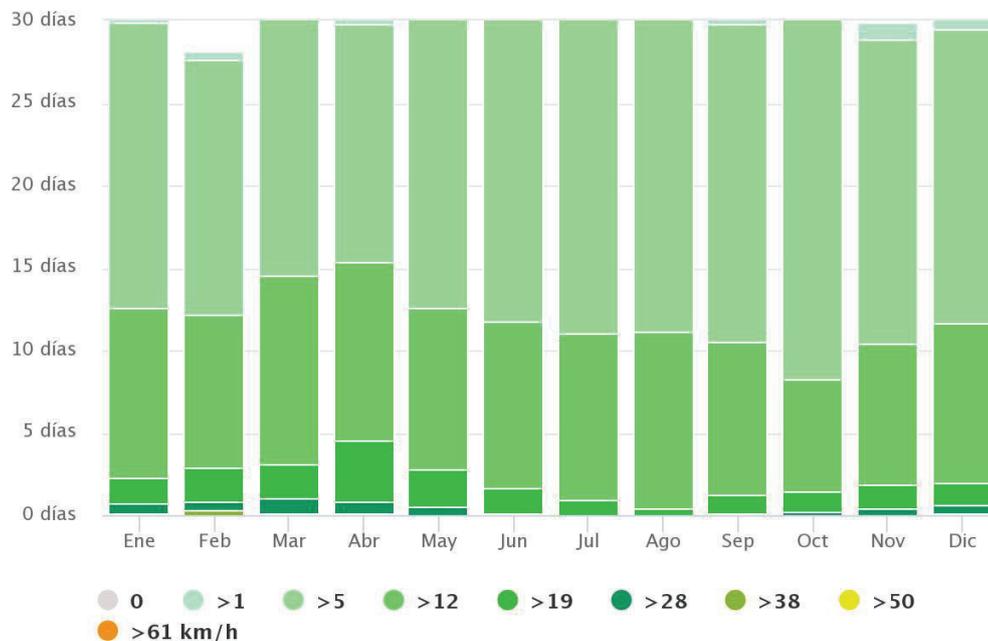
Fuente:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/marbella_espa%C3%B1a_2514169

Respecto a la velocidad del viento se puede apreciar en el siguiente gráfico que los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre hay un pequeño porcentaje de días que

superan los 28km/h, siendo Marzo y Abril los meses con un porcentaje mayor de vientos superiores a 12Km/h. Solo Febrero es el mes que registra vientos superiores a 38 Km/h. Lo habitual durante todo el año son los vientos superiores a 5km/h e inferiores a 19km/h.

Ilustración 10: Velocidad del viento



Fuente:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/marbella_esp%C3%B1a_2514169

Como se puede apreciar, por lo general, el viento es débil en la época de riesgo alto de incendio, pero debemos tener en cuenta la orografía del terreno, siendo en nuestro caso el riesgo de efecto chimenea alto, y si se produce un incendio este efecto se ve incrementado al crear corrientes convectivas debido a las altas temperaturas que se crean a causa de la combustión.

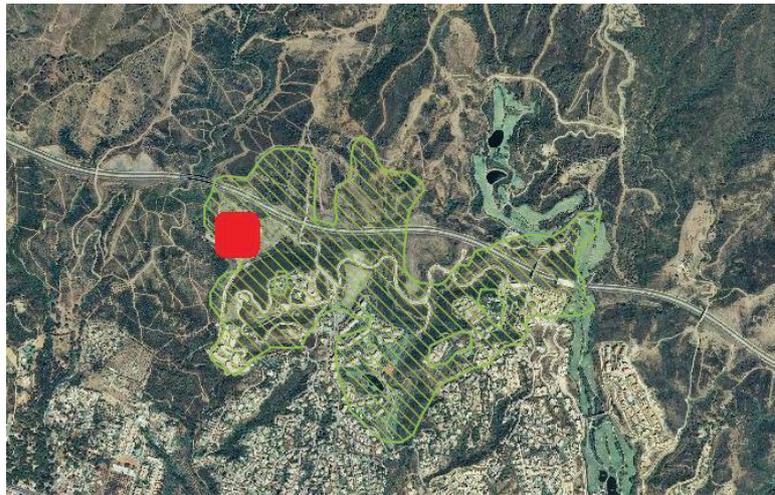
3. Catálogos de riesgos.

3.1. Historial de incendios en los últimos 30 años.

La zona donde está construida la Urbanización Santa María Village es una zona que registra anualmente incendios forestales que pueden ser extinguidos rápidamente quedándose en simples conatos. Pero también se ha visto afectada por incendios forestales totalmente

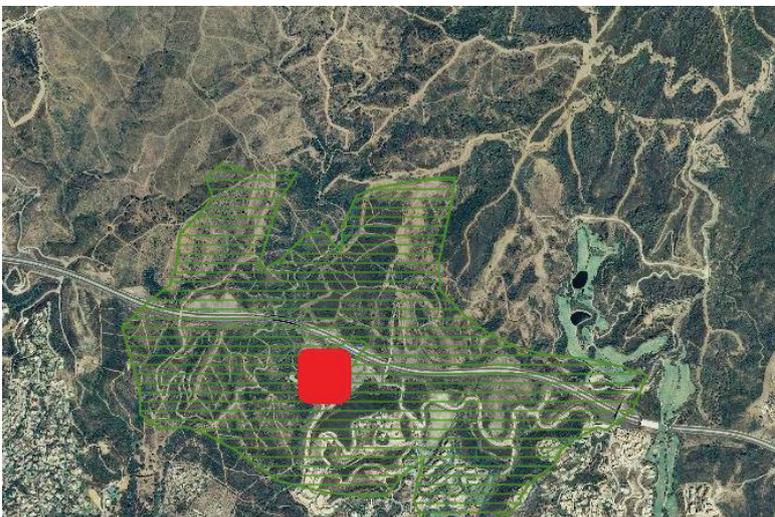
desarrollados en los últimos 30 años (periodo 1987-2017). A continuación se exponen los incendios más relevantes producidos en el periodo antes descrito, indicando el año y la zona afectada, señalando la situación de la urbanización con un cuadro rojo.

Ilustración 11: Zona afectada por incendio forestal, año 1987



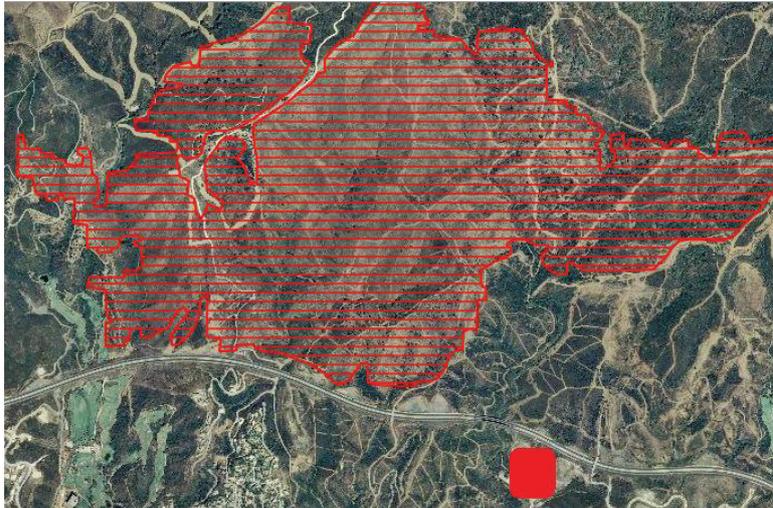
Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

Ilustración 12: Zona afectada por incendio forestal, año 1995



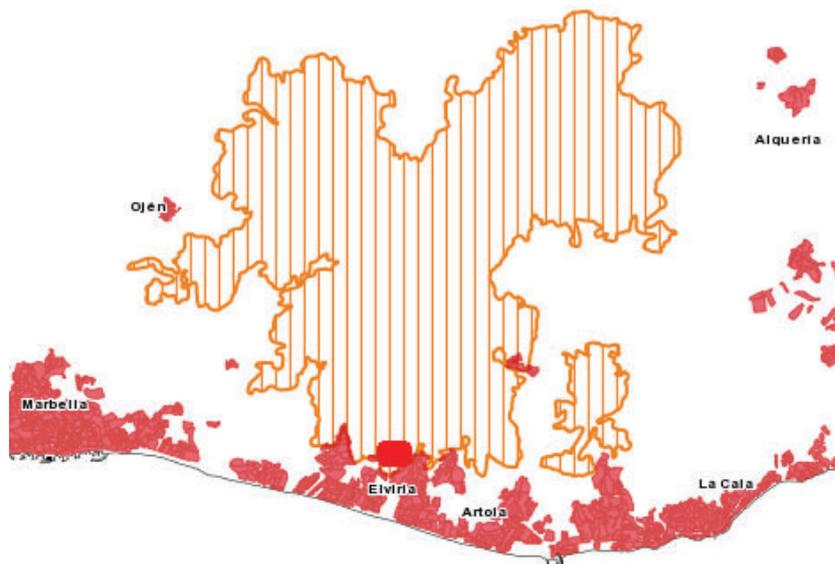
Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

Ilustración 13: Zona afectada por incendio forestal, año 2004



Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

Ilustración 14: Zona afectada por incendio forestal, año 2012



Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

Como puede apreciarse la urbanización se ha visto afectada por un incendio forestal totalmente desarrollado aproximadamente cada 8 años en los últimos 30 años. Hay que tener en cuenta que la construcción de la urbanización data del 2005, por lo que solo se ha visto afectada realmente por un solo incendio, el incendio del 30 de Agosto de 2012 que afecto de lleno a la urbanización, siendo el

incendio considerado como GIF y afectando a gran cantidad de zonas de interfaz. El recuento total de hectáreas quemadas ascendió 8.225 en menos de 24 horas, produjo un fallecido, cinco heridos graves, y más de 6.500 evacuados, entre ellos los de la urbanización Village Santa María.

3.2. Distancia de la zona forestal a inmuebles y accesos.

La urbanización está totalmente cerrada por una valla metálica de 1'80 metros de altura, con siembra por su interior de ciprés, excepto los dos edificios situados más al sur, los que lindan con la calle Hilera, que disponen de una reja metálica de 1 metro de altura con plantas trepadoras, principalmente hiedra. Los edificios más cercanos a la zona forestal son los situados al norte, disponiendo de una distancia entre el vallado de ciprés y el edificio de unos 4'5 metros aproximadamente. Este espacio está conformado principalmente por césped natural. La zona este, suroeste y sur dispone de una calzada pavimentada más acerado a ambas partes con una distancia total aproximada de 10 metros que separa la zona forestal de la propia urbanización. El único acceso a la urbanización, calle hilera, está colindando a ambas partes de la vía por vegetación forestal, y en el acceso al interior de dicha urbanización colinda por el este con la zona forestal.

En el interior de la urbanización existen grandes zonas ajardinadas con plantación de césped natural y algunos árboles aislados, principalmente palmeras.

3.3. Zonas de quemas.

En el término municipal de Marbella están totalmente prohibidas las quemas controladas excepto las que se soliciten en el registro municipal y sean concedidas bajo las medidas preventivas requeridas por el propio ayuntamiento. Estas concesiones nunca podrán ser autorizadas en épocas de peligro medio y alto. La época de peligro bajo suele estar comprendida entre el 15 de Octubre al 30 de Abril,

excepto que la Junta de Andalucía determine por motivos fundamentados la ampliación de las épocas de peligro alto o medio.

3.4. Actividades de riesgo industrial a distancia inferior a 1.500 metros.

En la actualidad no existe actividad industrial en las cercanías de la urbanización.

3.5. Centros de transformación próximos a masa forestal.

Existen dos centros de transformación en el exterior de la urbanización con entrada en media tensión y salida en baja tensión para poder suministrar la energía a los diferentes centros de consumo. La red eléctrica es canalizada bajo tierra, sin postes ni líneas aéreas. El transformador eléctrico está alojado en una envolvente industrializada monobloque de hormigón. La empresa propietaria, Endesa, cataloga cada transformador con un número identificativo, colocando dicho número en una placa identificativa en un lugar visible del transformador, normalmente junto a la puerta de entrada. En nuestro caso el transformador situado al sureste de la urbanización tiene como número identificativo el 74218 y el transformador situado al suroeste el 74219.

Ilustración 15: Transformadores eléctricos



Fuente: Google Maps

Creación propia

El transformador N°74219 está situado en una zona ajardinada pero separada por la vía de acceso de la vegetación forestal. En cambio el transformador N°74218 por su parte norte y oeste está colindando

directamente con la zona forestal, incluso las ramas de los árboles cercanos, eucaliptos, están en contacto directo con la caseta de hormigón del transformador.

Se recomienda la limpieza de la zona anexa al transformador dejando en suelo mineral o material incombustible una faja de seguridad de dos veces la previsión de la altura de las llamas según los materiales combustibles existentes.

3.6. Infraestructura crítica próxima.

En la actualidad se desconoce la existencia de infraestructuras críticas en la zona de estudio y sus cercanías, como pueden ser gaseoductos, centrales nucleares, centrales eléctricas, etc.

4. Catálogo de recursos.

4.1. Balsas de aprovisionamiento.

Son puntos de agua donde pueden repostar los medios de extinción aéreos y/o terrestres. La urbanización Village Santa María no dispone de balsa propia incluida en el catálogo de recursos disponible para los medios de extinción elaborado por la Junta de Andalucía. Las balsas más cercanas incluidas en dicho catálogo son de titularidad privada y se sitúan en el campo de golf “Santa María Golf Club Marbella”. Las coordenadas son $36^{\circ}31'0.50''N$ $4^{\circ}46'23.30''O$ para la situada más al norte y $36^{\circ}30'54.40''N$ $4^{\circ}46'23.38''O$ para la situada al sur. La distancia del centro de la urbanización al centro de cada balsa son de 1.34 km y 1.28 Km respectivamente.

Ilustración 16: Balsas de agua cercanas



Fuente: Google Maps
Creación propia

La urbanización cuenta con una serie de piscinas que pueden ser utilizadas como balsas de fortuna y dependerá su utilización de la decisión del encargado de establecer dichos puntos teniendo en cuenta una serie de medidas de seguridad. Como se puede apreciar en la imagen 17 las cuatro zonas de posible abastecimiento de agua disponen de una serie de obstáculos, marcados en rojo, superiores a 1.5 metros sobre el nivel del agua en un radio inferior a 15 metros, lo cual pone en riesgo la maniobra de carga de agua de los medios aéreos. Respecto a la carga para los vehículos terrestre es difícil debido a la inaccesibilidad a dichos puntos, debiendo realizar tendidos de mangueras superiores a 30 metros, difícilmente realizables con aspiración directa desde el propio vehículo.

Ilustración 17: Puntos de aguas en la urbanización
General



Zona 1



Zona 2



Zona 3



Zona 4



Fuente: Google Maps
Creación propia

Aunque el mar este desde el centro de la urbanización a la línea de costa a tan solo 2.11 Km no se considera punto de abastecimiento para los medios aéreos, excepto los hidroaviones, debido a que el oleaje puede desestabilizar el helicóptero mientras realiza la carga debido al efecto palanca o incluso alguna ola podría afectar al rotor de cola, además de los posibles daños que puede generar el agua salada tanto en los motores como en las palas.

4.2. Hidrantes.

No existen hidrantes ni en el interior de la urbanización ni en la vía de acceso. Los hidrantes más cercanos son el situado en calle Laurel con coordenadas de 36°30'30.46"N 4°47'13.32"O y enumerado para su control por el SPEIS de Marbella con el número 419, y el situado en Avenida de las Cumbres con coordenadas de 36°30'35.92"N 4°47'2.36"O y marcado con el número 338. La distancia por carretera desde la entrada principal de la urbanización y los hidrantes son aproximadamente de 450 metros y 1200 metros respectivamente. Ambos son hidrantes de arquetas con accionamiento de cuadradillo de 22x22 mm y con una única salida con racor tipo Barcelona de 70 mmØ. Los dos son aptos según las pruebas realizadas por el SPEIS de Marbella, lo que asegura que disponen de un caudal mínimo de 500l/min y una presión mínima de 5 bar.

Ilustración 18: Hidrantes



Fuente: Google Maps

Creación propia

4.3. Puntos de alerta temprana.

En la actualidad no dispone de ningún sistema de alerta, como puede ser un aviso por megafonía.

4.4. Tipo de alumbrado.

El alumbrado de la vía de acceso y de las vías del interior de la urbanización están compuestas por farolas tipo artística a ambos lados de la vía a una distancia entre ellas de 10 metros aproximadamente, dispuestas con bombillas de vapor de sodio a alta presión de 250 W.

4.5. Vías de evacuación señalizadas.

Actualmente no existe señalización de evacuación. Se recomienda la instalación de señales homologadas que indiquen tanto el punto de encuentro como las posibles vías de evacuación de la urbanización en caso de necesidad. Se dispondrán en señales tanto verticales como horizontales y preferentemente junto al alumbrado para una mejor visibilidad en horarios nocturnos. Además se deberá instalar a la entrada de la urbanización un mapa con la nomenclatura de calles y señalización de las vías de evacuación.

4.6. Cortafuegos existentes.

En la actualidad no existen cortafuegos en las inmediaciones de la urbanización.

4.7. Fajas de seguridad.

Actualmente no existe ninguna faja de seguridad en el perímetro de la urbanización.

Se recomienda, tal y como establece la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, realizar una faja perimetral de protección de 30 metros de ancho libre de vegetación seca y con la masa arbórea aclarada. Además se realizará también una faja de seguridad a ambos lados de la vía al ser el único acceso y vía de evacuación establecida que existe para la urbanización.

Ilustración 19: Faja de seguridad recomendada



Fuente: Google Maps
Creación propia

4.8. Medios de extinción cercanos.

En caso de incendio forestal en la zona donde se encuentra situada la urbanización Village Santa María intervendrán generalmente los siguientes servicios de extinción de incendios:

- Servicio de Prevención y Extinción de Incendios de Marbella

El SPEIS de Marbella cuenta con dos parques de bomberos, el conocido como parque de Marbella situado en carretera Ojén S/N, junto al centro comercial La Cañada, y el de San Pedro situado en Avenida del Mediterraneo nº 3.

El parque de Marbella está dotado de 3 Bombas Urbanas Ligeras (BUL), 2 Autobombas Forestales (BF), 2 Autobomba Urbana Pesada (BUP), 2 vehículos autoescalas de 30 y 37 metros y 8 vehículos ligeros. La dotación personal operativa mínima es de 9, 1 sargento, 6 bomberos y 2 bomberos en sala de comunicaciones.

El parque de San Pedro está dotado de 2 Bombas Urbanas Ligeras (BUL), 1 Autobomba Urbana Pesada (BUP) y 1 vehículos autoescalas de 32. La dotación personal operativa mínima es de 5, 1 cabo y 4 bomberos.

La distancia por carretera entre el parque de Marbella y la entrada principal a la urbanización Village Santa María es de 15'2 km y entre dicha urbanización y el parque de San Pedro es de 27'3 Km.

- INFOCA

Los medios aéreos más cercanos son los situados en el Centro de Defensa Forestal (CEDEFO) del Ronda, con helicóptero Delta 7 dispuesto de bambi de 1.000 litros de capacidad y el CEDEFO del Colmenar, con similitud de dotación, a una distancia aproximada en línea recta de 45 km y 55km respectivamente. Además la provincia de Málaga cuenta con una Base de Brigada Especializada en el municipio de Cártama, con helicóptero Bell 412 dispuesto de bambi de 1.200 litros de capacidad, a una distancia aproximada en línea recta de 25 Km. También cabe destacar la cercanía del Aeropuerto de Málaga, a unos 32 km en línea recta, en el cual están situados dos hidroaviones contra incendios forestales dependientes del Ministerio de Alimentación y Pesca, Agricultura y Medio Ambiente con una capacidad de 5.300 litros aproximadamente cada uno de ellos.

Además el INFOCA dispone en cada provincia de un número de medios terrestres dispuestos en vehículos 4x4 con herramientas manuales y camiones autobombas que hacen continuamente rutas preventivas y actúan en caso de requerimiento por incendio forestal. La distancia de estos retenes y la urbanización dependerá de la época del año, los distintos turnos de trabajo y las rutas establecidas para cada día.

5. Índice de riesgo estructural de la zona forestal adyacente a la urbanización.

Para determinar el riesgo estructural se va a seguir la metodología usada desde el 2001 por la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía que determina dicho riesgo en función de las características del territorio como la pendiente del terreno y la presencia y condiciones del combustible forestal, factores que favorecen la ignición y contribuyen a la propagación del fuego, así como por la calidad o valor de los sistemas forestales que puedan ser afectados por el incendio. Para poder llegar a conocer el índice de riesgo estructural previamente debemos conocer otros dos índices, el territorial del riesgo y el de calidad del sistema forestal.

- **Índice territorial del riesgo**

En este caso se realiza el análisis conjunto del riesgo por pendiente y por combustibilidad y con ello delimitaremos las áreas en las que el comportamiento esperado del fuego sea más desfavorable y la dificultad en la extinción mayor.

Para calcular este índice se tendrá en cuenta los datos de las siguientes tablas.

Tabla 11: Clasificación de riesgo por pendiente

Intervalo de pendiente (%)	Clase de riesgo por pendiente	Índice numérico
0–10	muy bajo	1
10–20	bajo	2
20–30	medio	3
30–50	alto	4
>50	muy alto	5

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

Tabla 12: Clasificación de riesgo por combustibilidad

Modelos de combustible (Modelos Rothermel)	Clases de riesgo por combustibilidad	Índice numérico
Ausente	muy bajo	1
8-5	bajo	2
11-9-1-3	moderado	3
7-6-2	alto	4
4	muy alto	5

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

Como se puede apreciar en el apartado 2.2 de este documento la orografía del terreno es muy irregular, existiendo zonas cercanas con pendientes superiores al 50%, siendo lo más abundante pendientes alrededor del 40%. Además existe en su parte sur, la perteneciente a la zona baja del Arroyo Real de Zaragoza una pendiente poco acusada que está en torno al 10%, la cual establece una menor peligrosidad cuando el frente se acerca por dicha zona. Como la pendiente media aproximada del terreno está en torno al 40% se establece que tiene un riesgo por pendiente alto con un índice 4.

Respecto al riesgo por combustibilidad podemos apreciar en el apartado 2.1 como hay 3 zonas diferenciada de vegetación según el modelo combustible. El modelo 1 que tienen un riesgo por combustibilidad moderado, el modelo 4 con riesgo muy alto y el modelo 6 con riesgo alto.

Para calcular el índice territorial del riesgo se debe de combinar el índice de riesgo por pendiente y el índice de riesgo por combustibilidad según la siguiente matriz que figura en el cuadro siguiente, distinguiendo cinco clases de riesgo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Ilustración 20: Matriz cálculo índice territorial de riesgo



Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, y una vez entrelazados los datos anteriores, el índice territorial del riesgo en la zona de estudio es alto para la zona correspondiente al modelo de combustibles 1, y muy alto para los modelos 4 y 6.

- **Índice de calidad del sistema forestal**

El índice de calidad de los sistemas forestales se obtiene por integración de los tres índices siguientes:

- **Índice de calidad de las formaciones vegetales, ICFV.**

Se obtiene considerando la composición de los sistemas forestales partiendo del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía y en función de la mayor o menor vulnerabilidad o fragilidad frente al fuego de las formaciones vegetales, dicho índice toma valores que van de 0 a 3.

Para calcular este índice se tendrá en cuenta los datos de la siguiente tabla.

Tabla 13: Índice de calidad de las formaciones vegetales (ICFV)

Formaciones vegetales	ICFV	Calidad
Formaciones arboladas densas	3	Muy alta

Formaciones de matorral denso con arbolado	3	Muy alta
Formaciones de matorral disperso con arbolado	2	Alta
Formaciones de pastizal con arbolado	2	Alta
Cultivos herbáceos con arbolado y quercíneas	2	Alta
Matorral sin arbolado	2	Alta
Talas y plantaciones forestales recientes	1	Media
Pastizales no arbolados	1	Media
Espacios abiertos con poca o sin vegetación	0	Baja

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

Como ya se ha visto anteriormente en la zona de estudio se aprecian 3 zonas diferenciada de vegetación según el modelo combustible. El modelo 1 tienen un ICFV-1 y los modelos 4 y 6 tienen un ICFV-3. Dado que existen dos ICFV diferentes se tomará como dato para el siguiente cálculo el ICFV más abundante en la zona.

➤ Índice de calidad según régimen de protección, ICRP.

Los criterios seguidos para esta clasificación quedan reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 14: Clasificación por calidad de los espacios naturales protegidos

Régimen de protección	ICRP	Calidad
Parque Nacional de Doñana y zona de protección de grado A del Parque Natural de Sierra Nevada	3	Muy alta
Zona de protección del Parque Nacional de Doñana, Reservas Naturales y sus zonas de protección, Parajes Naturales y dentro de los	2	Alta

Parques Naturales las zonas de máxima protección, las zonas sometidas a conservación activa, zonas pendientes de ordenación y zonas de reserva.		
Resto de zonas protegidas	1	Media
Áreas forestales sin figura de protección	0	Baja

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

La zona de estudio no tiene ningún tipo de protección medioambiental ni protección por el Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Málaga, por ello se le va a otorgar un ICRP-0.

➤ Índice de calidad por superficie forestal continua, ICSC.

La continuidad de las masas forestales se evalúa como factor indicador de la calidad de los ecosistemas forestales, ya que las masas forestales que presentan una continuidad en cuanto a su área de distribución, proporcionan mayor protección al suelo y posibilitan el enriquecimiento de los ecosistemas que albergan. En la siguiente tabla se agrupan los distintos tipos de formaciones vegetales que se tendrán en cuenta para calcular este índice.

Tabla 15: Formaciones vegetales

Grupo	Composición
0	Talas y formaciones vegetales recientes y espacios con poca o sin vegetación
1	Formaciones arboladas densas y cultivos herbáceos con arbolado de quercus
2	Formaciones de matorral disperso con arbolado y formaciones de matorral denso con arbolado
3	Formaciones de pastizal con arbolado y pastizal no arbolado

4	Matorral sin arbolado
---	-----------------------

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

Las 3 zonas diferenciadas de vegetación antes mencionada corresponden al grupo 3 el modelo 1, al grupo 4 el modelo 4, y al grupo 2 el modelo 6.

Para calcular este índice se tendrá en cuenta los datos anteriores y los de la siguiente tabla.

Tabla 16: Superficie forestal continua (ha)

Grupo 0	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	ICSC	Calidad
< 0	< 10	< 1.515	< 10	< 975	0	Muy Baja
	10 – 260	1.515 – 26.000	10 – 360	975 – 45.000	1	Baja
	260 – 2.150	> 26.000	360 – 4.200	> 45.000	2	Media
	> 2.150		> 4.200		3	Alta

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

En este caso al ser la zona de estudio relativamente pequeña, realizándose solo a la zona conexas a la urbanización en el cual coexisten tres grupos distintos, 2, 3 y 4 se va a otorgar para el este estudio un valor ICSC-1.

Una vez calculados los tres índices anteriores se procede a calcular en índice de calidad total que se determina mediante la suma de los tres índices anteriores, tomando valores que oscilan entre 0 y 9. Este conjunto de valores se agrupa en tres rangos de calidad total: Muy alta, de 7 a 9, alta, de 4 a 6 y media, de 0 a 3.

En nuestro estudio la suma de los tres índices anteriores más restrictivos dan un resultado de 4, el cual está inserto en un índice alto.

Por último, una vez calculado el índice territorial del riesgo y el índice de calidad del sistema forestal, tenemos que integrar ambos índices y obtener la graduación del riesgo estructural. Esta graduación se establece en la matriz de decisión que se representa en el cuadro siguiente.

Tabla 17: Matriz para calcular el índice de riesgo estructural

Riesgo territorial	Calidad media	Calidad alta	Calidad muy alta
Muy Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Moderado	Bajo	Medio	Alto
Alto	Medio	Alto	Alto
Muy Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: Plan INFOCA. Capítulo V: Análisis del riesgo

Creación propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior si unimos el riesgo territorial que en nuestro caso es alto y muy alto con la calidad que es alta se puede apreciar que el riesgo estructural de la zona de estudio es alto.

6. Información preventiva a los residentes de la urbanización.

Para un buen desarrollo de la autoprotección es imprescindible un conocimiento adecuado por parte de los vecinos de la urbanización Village Santa María de todos los riesgos existentes y de las medidas preventivas orientadas a minimizar los riesgos en caso de que se vea afectada dicha urbanización por un incendio forestal. Además, otro factor importante de dicho conocimiento es que los propios vecinos pueden ser los primeros en detectar la situación de emergencia si se ha producido su inicio en el entorno de la urbanización, sin que existan en el lugar servicios de emergencia que indiquen las actuaciones a llevar a cabo y sean ellos mismos los que tienen que tomar las decisiones acertadas.

Por ello se recomienda a los vecinos de la urbanización que:

- Realicen y participen de forma periódica en simulacros de emergencias y evacuación.
- Mantengan en perfecto estado las instalaciones contra incendio de los edificios
- Que no instalen en porches y terrazas artículos fijos inflamables, como pueden ser pérgolas de madera, toldos plásticos, etc.
- Mantener en uso la faja perimetral que se exige en el apartado 4.7 de este documento.
- Dejar libre de obstáculos la vía principal de acceso y las propias internas de la urbanización para el paso de vehículos de emergencias.
- Aparcar siempre orientados hacia el sentido de la posible evacuación.
- No arrojar basura fuera de las zonas habilitadas para ello.
- Tener conocimiento de todo lo dispuesto en este documento.
- Conocer las épocas de peligro alto y los días con mayor peligro de incendio forestal.

Además se insta a conocer y participar en todo lo relacionado con la autoprotección en caso de incendio IUF.

7. Actuación en caso de emergencia.

Cuando se observe un incendio en el interior de la urbanización o sus proximidades se realizará de forma genérica la siguiente secuencia:

- Llamar inmediatamente al 112 y dar los datos que se le solicite.
- Llamar seguidamente al jefe de emergencia y comunicarle la incidencia, facilitándole su nombre y apellidos, teléfono de contacto, desde donde llama, que es lo que ocurre y dónde ocurre.
- Conocida la incidencia por parte del jefe de emergencia este la comunicará al 112 y activará el plan si lo cree necesario, activando a los equipos internos de emergencias que vea

oportunos, indicando las actuaciones a llevar a cabo. En caso de que exista personal nombrado como parte del Centro de Control se solicitará su asistencia de inmediato.

Dependiendo de la gravedad y desarrollo de la situación se pueden dar tres tipos de escenarios.

- Conato de emergencia.

Las acciones principales a llevar a cabo en esta situación son:

- El residente que observe el incendio llamará al 112.
- Si los residentes que presencien el incendio están capacitados para actuar en la extinción del conato cogerán los medios propios disponibles y actuarán de inmediato, siempre que no pongan en peligro su integridad física.
- Si no son capaces de extinguir el incendio se llamará al jefe de emergencia. Este último llamará de inmediato al responsable del equipo de extinción para que se persone en el lugar y proceda a su extinción. Además también comunicará de la incidencia al 112.
- El jefe de emergencia será el encargado de declarar la finalización de la emergencia cuando se ha producido la extinción completa y no hay posibilidad de reignición, si no han llegado todavía los medios de ámbito superior.

- Emergencia parcial.

Las acciones principales a llevar a cabo en esta situación son:

- El residente que observe el incendio llamará al 112 y al jefe de emergencia para comunicar la situación.
- El jefe de emergencia evaluará la situación, decretando emergencia parcial, movilizandando los medios y recursos que vea conveniente, que como mínimo serán todos los responsable de los distintos equipos de emergencias internos. Además de comunicarlo al 112 para solicitar apoyo externo.

- Los responsables de los equipos de emergencias requerirán la asistencia de su personal y empezarán a actuar tan pronto como sea posible.
- A la llegada de los servicios externos los equipos de emergencias internos se pondrán a disposición de los primeros.
- El jefe de emergencia será el encargado de declarar la finalización de la emergencia cuando se ha producido la extinción completa y no hay posibilidad de reignición, si no han llegado todavía los medios de ámbito superior.

- *Emergencia total.*

Las acciones principales a llevar a cabo en esta situación son:

- El residente que observe el incendio llamará al 112 y al jefe de emergencia para comunicar la situación.
- El jefe de emergencia evaluará la situación, decretando emergencia general, movilizandolos medios y recursos que vea conveniente, que como mínimo serán todos los responsable de los distintos equipos de emergencias internos. Además de comunicarlo al 112 para solicitar apoyo externo.
- Los responsables de los equipos de emergencias requerirán la asistencia de su personal y empezarán a actuar tan pronto como sea posible. En este caso suelen verse desbordados por la situación, realizando actuaciones más preventivas que operativas para garantizar su propia seguridad, hasta la llegada de los servicios externos, momento en el que se pondrán a disposición de estos.
- El jefe de emergencia evaluando la gravedad de la situación puede declarar la evacuación total. En el caso de que ya estén presentes los equipos externos el jefe de

emergencia actuará bajo el mando y coordinación de los equipos externos.

- El jefe de emergencia será el encargado de declarar la finalización de la emergencia cuando se ha producido la extinción completa y no hay posibilidad de reignición y así se lo hayan comunicado los servicios externos.

8. Evacuación.

En el supuesto en el que por motivo de un incendio de IUF se vea necesaria la evacuación de los residentes de la Urbanización Village Santa María a causa de su riesgo elevado a sufrir daños derivados de dicho incendio se hará siempre que se pueda bajo las ordenes de los equipos de emergencias actuantes y siempre de forma planificada y ordenada.

Los residentes de la urbanización tendrán que tener en cuenta en cuenta en caso de evacuación:

- Hacer caso a las órdenes de los equipos intervinientes.
- Conocer las vías de evacuación de la urbanización. (ver imagen 20)
- No coger nada excepto medicación, mascotas y documentación y siempre que sea accesible.
- Si se dispone de tiempo ante la evacuación se cerrarán todas las puertas y ventanas, se tapan los respiraderos o chimeneas con material no inflamable o difícilmente inflamable, se cierra la llave de paso del gas, se desconecta la electricidad, se retirarán los objetos inflamables que se encuentren en el exterior y retirar cortinas u otros objetos inflamables situados en las ventanas o puertas.
- Dejar los portones o verjas abiertos para facilitar el paso a los bomberos en caso de necesidad. Si es posible llevarse las llaves de casa para facilitársela a los equipos de emergencia.

- Utilizar el mínimo de vehículos posibles, intentando de ocupar todas sus plazas.
- Conducir tranquilo, manteniendo la calma, respetando las indicaciones de los agentes de seguridad y las normas de circulación, evitando generar nuevos riesgos. Siempre se circulará con las luces encendidas. En caso de tener que parar, no bloquear nunca las vías de evacuación, los cruces, etc.

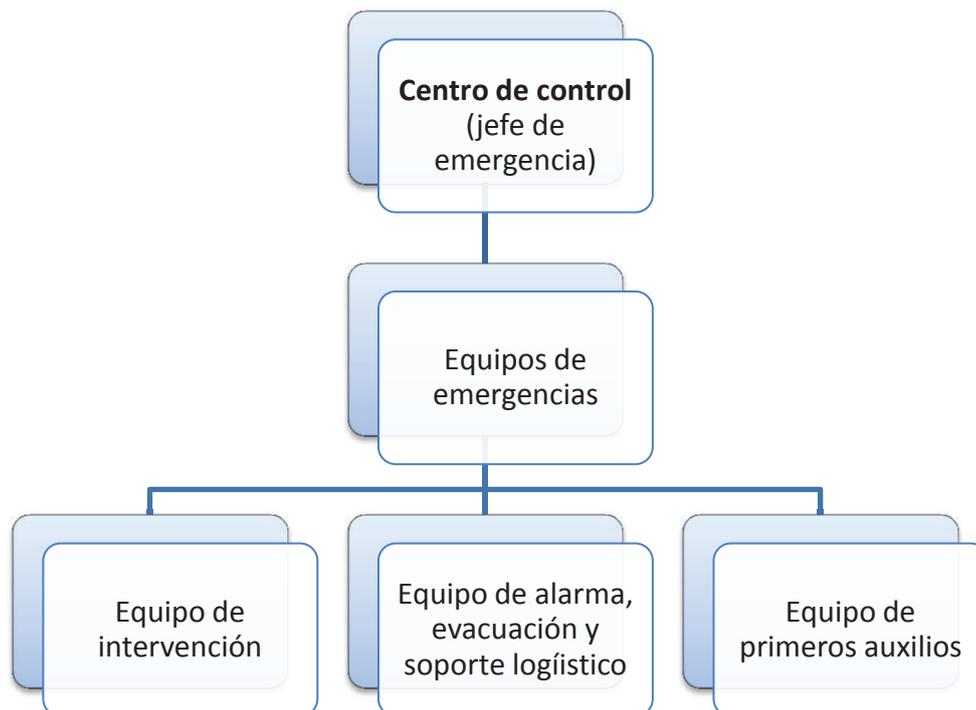
Ilustración 21: Sentido vías de evacuación



Fuente: Google Maps
Creación propia

9. Estructura y organización

La estructura jerárquica y funcional de los equipos a intervenir en caso de necesidad por riesgo de incendio forestal en la urbanización Village Santa María es la siguiente:



9.1. Centro de control.

Es el máximo órgano de coordinación y gestión de los recursos de la urbanización Village Santa María en caso de que se vea afectada dicha urbanización por un incendio forestal. Estará dirigida por el jefe de emergencia y el personal que este estime oportuno. Las funciones principales son:

- Decidir las actuaciones necesarias para afrontar la situación, aplicando las medidas oportunas para asegurar la protección de los residentes, sus bienes y del personal actuante.
- Establecer y organizar la información sobre las medias de protección adoptadas.
- Declaras la finalización de la situación de emergencia cuando ya lo hayan hecho los equipos externos intervinientes.
- Mantener operativo el plan.
- Organiza los tres equipos de intervención.

- Informar de todas las incidencias relacionadas con el riesgo de incendio forestal a los órganos superiores.

9.2. Jefe de emergencia.

Es el encargado de dirigir lo establecido en este plan y recae sobre el Presidente de la Comunidad. Las principales funciones son:

- Dirigir y coordinar el centro de control, y por ende las actuaciones llevadas a cabo en caso de emergencia por incendio forestal.
- Al tener conocimiento de un incendio forestal cercano a la urbanización comunicarlo directamente al 112 y facilitar todos los datos que se le soliciten.
- Avisar al personal integrantes de los distintos equipos de emergencia internos.
- Facilita los datos que se le soliciten a los equipos de emergencia que se personen en la urbanización.
- Colaborar en la evacuación y en todo lo que le soliciten los equipos externos intervinientes.
- Solicitar ayuda externa en caso de verse afectada la urbanización por un incendio forestal.
- Debe estar siempre localizable.

9.3. Equipos de emergencia.

El jefe de emergencia nombrará un responsable y suplente para cada uno de los diferentes equipos de emergencias, que será un residente de la urbanización cualificado o no, para tener estructurado y organizado a los equipos de emergencia antes de que se produzca el incendio.

La elección para el nombramiento se realizará en una reunión conjunta de todos los residentes de la urbanización.

9.4. Equipo de intervención.

Es la unidad encargada de extinguir incendios incipientes que se produzcan en el interior de la urbanización, solicitando en caso

necesario la ayuda externa. El responsable del equipo determinará si pueden actuar en la extinción o solo realizar la contención hasta la llegada de los servicios externos. Los medios disponibles en la urbanización para la intervención en caso de incendio incipiente son los extintores y BIEs de los propios edificios y las mangueras de los jardines.

Se recomienda que el personal perteneciente al grupo disponga de una formación mínima para actuar con seguridad. En este caso se recomienda como equipo de intervención al personal de mantenimiento dados los conocimientos de las instalaciones existentes en la urbanización.

9.5. Equipo de alarma, evacuación y soporte logístico.

Es la unidad encargada de realizar las actuaciones necesarias para asegurar que todos los residentes sean informados de la activación del plan y de realizar una evacuación total, controlada, ordenada y segura de la urbanización. Las actuaciones serán realizadas de forma conjunta y bajo la supervisión de los equipos de emergencias externos presentes en la zona, en caso de haberlo. También facilitarán el abastecimiento de combustible y cualquier otro material que sea requerido por el esto de equipos de emergencias externos o internos.

Se recomienda que el personal perteneciente al grupo disponga de una formación mínima para actuar con seguridad, eligiendo como responsable a un policía, guardia civil, o voluntario de protección civil en caso de que resida en la urbanización.

En este caso se recomienda como equipo de alarma, evacuación y soporte logístico al personal perteneciente a la empresa de seguridad privada contratada por la urbanización disponible las 24h del día.

9.6. Equipo de primeros auxilios.

Es la unidad encargada de realizar la atención sanitaria de los residentes de la urbanización que puedan verse afectados por el

incendio, hasta la llegada de los servicios sanitarios externos, momento en el que se ponen a su disposición.

Se recomienda que el personal perteneciente al grupo disponga de una formación mínima para actuar con seguridad y atendiendo a criterio médico, eligiendo como responsable a un médico, enfermero, voluntario de protección civil o similar en caso de que resida en la urbanización.

En este caso se recomienda como equipo de primeros auxilios al personal perteneciente a la empresa de socorristas contratada para las funciones de vigilancia y rescate en las piscinas de la propia urbanización.

10. Implantación y mantenimiento del plan.

10.1. Implantación del plan.

Para la correcta implantación del Plan de Emergencia y Evacuación en caso de Incendio Forestal “Urbanización Village Santa María”, se deberá identificar adecuadamente en este apartado al responsable de dicha implantación y establecer las actuaciones necesarias para darle vigencia, así como las actuaciones preventivas a llevar a cabo y el calendario previsto para las fases de implantación del plan.

10.2. Verificación de la estructura y funcionamiento del plan.

Para verificar la estructura y el buen funcionamiento del Plan, el jefe de emergencia será el encargado de dar a conocer a los residentes de la urbanización lo establecido en este plan, realizando un simulacro anual en el que se comprobará la eficacia de las actuaciones y se detectarán las deficiencias que pueden ser mejoradas. Se realizará después de cada simulacro una auditoria interna para garantizar las actualizaciones necesarias.

10.3. Formación del personal implicado en el plan.

Se recomienda realizar unas jornadas de formación antes de la realización de los simulacros para que los residentes de la urbanización

comprendan los riesgos a los que están expuestos, la forma de actuar, las medidas preventivas que deben desarrollar, conozcan las vías de evacuación, etc.

Además se recomienda como factor determinante la formación continua de los equipos de emergencias, para garantizar una actuación segura y eficaz.

10.4. Mantenimiento de la operatividad del plan.

El presente Plan de Emergencia y Evacuación en caso de Incendio Forestal “Urbanización Village Santa María” del término municipal de Marbella tendrá una vigencia de 2 años, período que se ha considerado suficiente para realizar las medidas preventivas descritas en dicho plan. A partir de esa fecha será necesaria su revisión y actualización en periodos de un año, tras los resultados de cada auditoria interna.

Bibliografía

- GOBIERNO DE ESPAÑA. Jefatura de Estado. Boletín Oficial del Estado (2015). Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio del Interior. Boletín Oficial del Estado (2013). 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.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio del interior. Boletín Oficial del Estado (2014). Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Jefatura de Estado. Boletín Oficial del Estado (2003). Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de vivienda. Boletín Oficial del Estado (2006). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio del Interior. Boletín Oficial del Estado (2007). Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de la Presidencia. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (2010). Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.

- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de la Presidencia. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (2002). Ley 2/2002, de 11 de noviembre, de Gestión de Emergencias en Andalucía.
- Chavero P. (2011). *Cartografía de modelos de combustibles del monte nº 117 del C.U.P. basada en datos de sensores remotos*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal Universidad Politécnica de Madrid.
- Catastro [Online]. Disponible en: <https://www1.sedecatastro.gob.es> [Último acceso 09 de Enero de 2019].
- Imágenes aéreas de la urbanización [Online]. Disponible en: Google Earth Pro [Último acceso 09 de Enero de 2019].
- Imágenes de la urbanización [Online]. Disponible en: <https://www.google.com/maps> [Último acceso 09 de Enero de 2019].
- Capas información ambiental de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) [Online]. Disponible en: <http://laboratoriorediam.cica.es/VisorRediam> [Último acceso 09 de Enero de 2019].
- Capas información ambiental de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) [Online]. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/> [Último acceso 09 de Enero de 2019].
- Información meteorológica AEMET [Online]. Disponible en: <http://agroclimap.aemet.es> [Último acceso 03 de Enero de 2019].
- Información meteorológica [Online]. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/marbella_espa%C3%B1a_2514169 [Último acceso 03 de Enero de 2019].
- Índice UV [Online]. Disponible en: https://www.weather-es.com/es/espana/marbella-clima#uv_index [Último acceso 03 de Enero de 2019].

Anexo I

Tabla 18: Descripción de los inmuebles

REFERENCIA CATASTRAL	DIRECCIÓN	USO	SUP. CONST. (m2)	AÑO	PARTICIPACIÓN DEL INMUEBLE
0123101UF44 02S0265TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:-1 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0264RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:-1 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0263EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:-1 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0262WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 Pl:-1 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0261QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:-1 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0260MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:-1 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0259WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:-1 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0258QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0257MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0256XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0255ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0254BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 Pl:-1 Pt:14 CJT	Almacén- Estacionami	22	2005	0,03

	SANTA MARIA VILLAGE	ento			
0123101UF44 02S0253LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0252KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0251JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0250HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 Pl:-1 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0249KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 Pl:-1 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0248JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 Pl:-1 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0247HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0246GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0245FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0244DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0243ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:-1 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0242AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:-1 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0241PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	21	2005	0,03
0123101UF44 02S0240OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:-1 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0239AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:-1 Pt:10 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0238PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:-1 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0237OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:-1 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0236IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:-1 Pt:19 CJT	Almacén- Estacionami	22	2005	0,03

	SANTA MARIA VILLAGE	ento			
0123101UF44 02S0235UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:-1 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0234YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:-1 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	23	2005	0,03
0123101UF44 02S0233TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:-1 Pt:19 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Almacén- Estacionami ento	22	2005	0,03
0123101UF44 02S0232RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91
0123101UF44 02S0231EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	265	2005	0,95
0123101UF44 02S0230WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	152	2005	0,37
0123101UF44 02S0229RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0228EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0227WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	147	2005	0,36
0123101UF44 02S0226QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0225MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	155	2005	0,37
0123101UF44 02S0224XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0223ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0222BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37

0123101UF44 02S0221LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0220KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0219BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0218LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0217KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0216JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0215HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0214GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0213FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:14 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0212DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	256	2005	0,91
0123101UF44 02S0211ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	263	2005	0,95
0123101UF44 02S0210AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,37
0123101UF44 02S0209DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0208ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA	Residencial	152	2005	0,36

	VILLAGE				
0123101UF44 02S0207AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0206PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0205OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	156	2005	0,37
0123101UF44 02S0204IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0203UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	165	2005	0,37
0123101UF44 02S0202YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	165	2005	0,37
0123101UF44 02S0201TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	163	2005	0,37
0123101UF44 02S0200RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,37
0123101UF44 02S0199RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0198EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0197WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0196QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0195MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0194XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 PI:00 Pt:02	Residencial	164	2005	0,36

	CJT SANTA MARIA VILLAGE				
0123101UF44 02S0193ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:13 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0192BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91
0123101UF44 02S0191LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	265	2005	0,95
0123101UF44 02S0190KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	152	2005	0,37
0123101UF44 02S0189BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0188LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0187KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	147	2005	0,36
0123101UF44 02S0186JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0185HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	155	2005	0,37
0123101UF44 02S0184GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0183FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0182DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0181ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3	Residencial	166	2005	0,37

02S0180AR	(1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE				
0123101UF44 02S0179DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0178ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0177AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0176PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0175OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0174IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0173UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:12 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0172YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0171TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0170RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0169YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0168TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0167RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44

0123101UF44 02S0166EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0165WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0164QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0163MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0162XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0161ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0160BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:11 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0159XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0158ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0157BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0156LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0155KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0154JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0153HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA	Residencial	166	2005	0,37

	VILLAGE				
0123101UF44 02S0152GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0151FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0150DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0149GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0148FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0147DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:10 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0146ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0145AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0144PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0143OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0142IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0141UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0140YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0139IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0138UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0137YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38

0123101UF44 02S0136TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0135RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0134EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:9 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0133WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0132QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0131MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0130XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0129QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0128MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0127XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0126ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0125BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0124LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0123KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0122JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0121HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:8 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0120GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	262	2005	0,97
0123101UF44 02S0119JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91

0123101UF44 02S0118HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0117GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0116FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0115DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,37
0123101UF44 02S0114ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0113AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0112PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	151	2005	0,36
0123101UF44 02S0111OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	167	2005	0,37
0123101UF44 02S0110IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	170	2005	0,38
0123101UF44 02S0109PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0108OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0107IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	165	2005	0,37
0123101UF44 02S0106UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	163	2005	0,36
0123101UF44 02S0105YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0104TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,39
0123101UF44 02S0103RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0102EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0101WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:7 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	163	2005	0,36

0123101UF44 02S0100QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0099QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0098MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0097XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0096ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0095BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0094LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0093KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0092JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0091HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0090GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0089JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0088HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:6 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0087GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 PI:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0086FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 PI:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0085DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 PI:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0084ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 PI:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0083AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 PI:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42

0123101UF44 02S0082PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0081OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0080IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0079PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0078OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0077IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0076UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0075YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:5 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0074TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	262	2005	0,97
0123101UF44 02S0073RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91
0123101UF44 02S0072EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0071WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0070QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,36
0123101UF44 02S0069EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	154	2005	0,37
0123101UF44 02S0068WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	151	2005	0,36
0123101UF44 02S0067QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	151	2005	0,36
0123101UF44 02S0066MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	170	2005	0,36
0123101UF44 02S0065XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37

0123101UF44 02S0064ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0063BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0062LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0061KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0060JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0059LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	163	2005	0,36
0123101UF44 02S0058KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,39
0123101UF44 02S0057JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,39
0123101UF44 02S0056HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0055GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:4 Pl:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	163	2005	0,36
0123101UF44 02S0054FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	323	2005	1,06
0123101UF44 02S0053DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	178	2005	0,42
0123101UF44 02S0052ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,35
0123101UF44 02S0051AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	150	2005	0,35
0123101UF44 02S0050PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	185	2005	0,42
0123101UF44 02S0049ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	195	2005	0,44
0123101UF44 02S0048AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0047PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37

0123101UF44 02S0046OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	196	2005	0,44
0123101UF44 02S0045IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0044UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0043YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	162	2005	0,36
0123101UF44 02S0042TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:3 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0041RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91
0123101UF44 02S0040EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	266	2005	0,95
0123101UF44 02S0039TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	152	2005	0,37
0123101UF44 02S0038RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	170	2005	0,36
0123101UF44 02S0037EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0036WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	147	2005	0,36
0123101UF44 02S0035QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0034MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	155	2005	0,37
0123101UF44 02S0033XG	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0032ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0031BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0030LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0029ZF	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37

0123101UF44 02S0028BD	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0027LS	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0026KA	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0025JP	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0024HO	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0023GI	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0022FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:2 Pl:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38
0123101UF44 02S0021DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:03 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	259	2005	0,91
0123101UF44 02S0020ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:03 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	254	2005	0,85
0123101UF44 02S0019FU	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:26 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	152	2005	0,37
0123101UF44 02S0018DY	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:25 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0017ST	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:24 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	149	2005	0,36
0123101UF44 02S0016AR	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:23 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	147	2005	0,36
0123101UF44 02S0015PE	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:22 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	153	2005	0,36
0123101UF44 02S0014OW	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:02 Pt:21 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	155	2005	0,37
0123101UF44 02S0013IQ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:01 Pt:16 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	168	2005	0,38
0123101UF44 02S0012UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:01 Pt:15 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0011YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 Pl:01 Pt:14 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37

0123101UF44 02S0010TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:01 Pt:13 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0009UM	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:01 Pt:12 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	166	2005	0,37
0123101UF44 02S0008YX	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:01 Pt:11 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	169	2005	0,38
0123101UF44 02S0007TZ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:06 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	172	2005	0,38
0123101UF44 02S0006RB	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:05 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0005EL	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:04 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0004WK	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:03 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0003QJ	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:02 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	164	2005	0,36
0123101UF44 02S0002MH	CL HIEDRA-UR ELVIRIA 3 (1) N2:3 Es:1 PI:00 Pt:01 CJT SANTA MARIA VILLAGE	Residencial	171	2005	0,38

Fuente: <https://www1.sedecatastro.gob.es>

Anexo II

A continuación se van a desarrollar una serie de situaciones en la que se origina un incendio forestal y dependiendo de los factores atmosféricos, topográficos y vegetales se va a crear una simulación de la evolución del incendio, la cual nos proporcionara si dicho incendio puede afectar a la urbanización Village Santa María o no.

A continuación se exponen la leyenda perteneciente a las imágenes utilizadas en las simulaciones:

- Icono de una llama: Punto de inicio del incendio.
- Flechas verdes: Dirección del viento.
- Sombreado amarillo: Frente activo del incendio.
- Sombreado negro: Terreno calcinado, con puntos calientes y zonas en combustión pero no se considera como frente activo.
- Línea roja: Faja de protección

- **Simulación 1**

Hora de inicio del incendio: 12:30h.

Lugar de origen: Junto al Km 193-194 de la AP-7 sentido Cádiz.

Temperatura: 26 °C

Velocidad del viento: 14 Km/h

Dirección del viento: Noroeste

Humedad relativa: 33%

Evolución:

Ilustración 22: Simulación 1
Inicio



Minuto 30.



Minuto 60



Fuente: <https://sinumcc.usal.es>

Observaciones: Como se puede apreciar en las imágenes el incendio se origina en la parte norte de la autopista AP-7 pero se propaga hacia la zona sur debido a la continuidad vegetal existente a causa de un puente en dicha autopista. Es un incendio favorecido por el viento de Noroeste y es por ello por lo que se propaga por la vaguada del Arroyo Real de Zaragoza aguas abajo. Es un incendio exprés, dado que el tiempo transcurrido desde que se inicia el incendio forestal, se desarrolla, se consolida el frente de llama con mayor o menor intensidad e impacta contra una zona de IUF, es inferior a una hora. El impacto contra la zona IUF se realiza por la parte noroeste-oeste de la urbanización, pudiendo causar graves daños al existir continuidad vegetal entre las especies forestales y las pertenecientes a los jardines de la urbanización, que en ocasiones están en contacto con los edificios residenciales.

- **Simulación 2**

Hora de inicio del incendio: 16:00h.

Lugar de origen: Junto al cruce entre calle Hiedra y calle Menta.

Temperatura: 28 °C

Velocidad del viento: 12 Km/h

Dirección del viento: Suroeste

Humedad relativa: 38%

Evolución:

Ilustración 23: Simulación 2
Inicio



Minuto 30



Minuto 60



Minuto 90



Fuente: <https://sinumcc.usal.es>

Observaciones: Como se puede apreciar en las imágenes el incendio se origina a unos 300 metros de la zona sur de la urbanización, junto a calle Hiedra. La dirección de propagación es favorecida por la pendiente y la dirección del viento, avanzando por la vaguada del arroyo Real de Zaragoza aguas arriba. Es un incendio exprés, dado que el tiempo transcurrido desde que se inicia el incendio forestal, se desarrolla, se consolida el frente de llama con mayor o menor intensidad e impacta contra una zona de IUF, es inferior a una hora. En menos de 30 minutos se produce el primer impacto contra la zona IUF, produciéndose por la parte sur de la urbanización, no viéndose gravemente afectada debido a la faja libre de combustible existente entre dicha urbanización y la zona forestal creada por el asfalto y acerado de calle Hiedra. Hay que tener en cuenta los posibles focos secundarios que se pueden desarrollar en las zonas ajardinadas debido a las pavesas trasladadas por el viento. Aunque la calle Hiedra

realiza función de cortafuego y evita que el avance cruce a la zona este de la calle, esta queda afectada directamente durante los primeros 30-60 minutos del incendio, poniendo en grave riesgo la evacuación, ya que dicha calle es la única vía de entrada y salida que dispone. Después de una hora del inicio del incendio se aprecia como el fuego sigue avanzando arroyo arriba y sobrepasa la barrera creada por calle Hiedra. En este momento se produce el segundo impacto por la zona Este de la urbanización, la cual no está protegida por ninguna faja perimetral y provoca una situación en la cual se pueden causar graves daños al existir continuidad vegetal entre las especies forestales y las pertenecientes a los jardines de la urbanización, que en ocasiones están en contacto con los edificios residenciales.

- **Simulación 3**

Hora de inicio del incendio: 14:30h.

Lugar de origen: Junto a Av. De las Cumbres.

Temperatura: 34 °C.

Velocidad del viento: 38 Km/h.

Dirección del viento: Noreste.

Humedad relativa: 28%.

Evolución:

Ilustración 24: Simulación 3
Inicio



Minuto 30



Minuto 60



Fuente: <https://sinumcc.usal.es>

Observaciones: Como se puede apreciar en las imágenes el incendio se origina a unos 300 metros de la zona este de la urbanización, junto a la Av. De las Cumbres. La dirección de propagación es favorecida por la dirección del fuerte viento, avanzando por la vaguada del arroyo del Cerro de los Conejos aguas abajo. Es un incendio exprés, dado que el tiempo transcurrido desde que se inicia el incendio forestal, se desarrolla, se consolida el frente de llama con mayor o menor intensidad e impacta contra una zona de IUF, es inferior a una hora. Como se aprecia en las imágenes entre el minuto 30 y 60 se produce el impacto contra la zona este de la urbanización, que al no estar protegida por una faja perimetral y debido al fuerte viento la vía de acceso no es obstáculo para la progresión del incendio, provocando la ignición de las especies vegetales de los jardines al otro lado de dicha vía. Esto provoca una situación de riesgo al existir continuidad entre las especies vegetales de los jardines y los edificios residenciales. Además afecta directamente a la única vía de evacuación existente para esta urbanización.

- **Simulación 4**

Hora de inicio del incendio: 14:30h.

Lugar de origen: Junto a Av. De las Cumbres.

Temperatura: 34 °C.

Velocidad del viento: 38 Km/h.

Dirección del viento: Noreste.

Humedad relativa: 28%.

Evolución:

Ilustración 25: Simulación 4
Inicio



Minuto 30



Minuto 60



Fuente: <https://sinumcc.usal.es>

Observaciones: Es el mismo supuesto que en la simulación 3 pero añadiendo una faja perimetral de protección de 30 metros de ancho libre de vegetación seca y con la masa arbórea aclarada tal y como establece la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. En las imágenes se puede apreciar como dicha faja de protección realiza perfectamente su función conteniendo el incendio y evitando la progresión al interior de la urbanización. En este caso hay que tener especial atención a los focos secundarios que pueden crearse en el interior de la urbanización debido al desplazamiento de pavesas provocadas por el fuerte viento.

ANEXO II

CORRECCIÓN ÍNDICE PROPUESTA TFG

- Esbozo del índice

- Índice de tablas

- Índice de ilustraciones

- Resumen

- 1-. Introducción

- 2-. Justificación

- 3-. Objetivos

- 4-. Método

- 4.1-. Problema

- 4.2-. Hipótesis

- 4.3-. Resultados

- 5-. Contenidos

- 5.1-. Definiciones

En este capítulo se mencionarán las definiciones de las principales palabras que se utilizarán en el desarrollo del TFG. Todas las definiciones serán vistas según la normativa vigente, como es el caso de la norma UNE EN ISO 13943.

- 5.2-. Teoría del fuego

Aquí se dará una breve explicación de que es el fuego, que necesita para desarrollarse, como se desarrolla y cuáles son los principales mecanismos de extinción.

- 5.3-. Tipos de incendios

Se expondrán los diferentes tipos de incendios que existen, clasificados en urbanos, forestales y de interfaz urbano-forestal. Se explicará cada uno de ellos y se realizará una clasificación interna. Este tema es importante para posteriormente entender las funciones de los diferentes cuerpos intervinientes.

- 5.4-. Normativa nacional relacionada con la actuación en incendios de interfaz urbano-forestal

Se mencionarán y se analizará brevemente la normativa nacional relativa a los incendios de Interfaz Urbano-Forestal. Además se expondrá algunas normas autonómicas sobre dicho tema.

- 5.5-. Fuentes de peligro en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal

Código Seguro De Verificación:	4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	11/01/2019 12:16:03
Observaciones		Página	1/3
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==		



Se expondrá las fuentes de peligro para la población que se generan en este tipo de incendios, como pueden ser el frente de llama, las pavesas, el humo...

5.6-. Posibles escenarios en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal

Como indica el enunciado se desarrollará los posibles escenarios que pueden darse en este tipo de incendio, para así entender la posible evolución del mismo y poder tomar las decisiones oportunas para restablecer la situación.

5.7-. Factores influyentes en la evolución de los incendios de Interfaz Urbano-Forestal

En este apartado se expondrán los principales factores que intervienen en la evolución de los incendios, principalmente en los incendios forestales como son la vegetación, la topografía, la climatología...

5.8-. Actuaciones en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal

Se mencionaran las principales maniobras que pueden desarrollarse en este tipo de incendios, desde la recepción de las llamadas hasta la extinción del mismo. Además se expondrán a groso modo las actuaciones específicas que tienen en estas situaciones tanto los bomberos forestales como los bomberos urbanos.

5.9-. Necesidad de actuaciones unificadas

En este capítulo se desarrollara las deficiencias que se producen en la intervención de este tipo de incendios por la falta de coordinación entre los diferentes cuerpos intervinientes. Estos problemas se dan principalmente en las primeras horas, cuando existen un número variable de medios actuando pero que dependen de diferentes organismos, mejorando mucho la actuación con el establecimiento de un PMA (Puesto de Mando Avanzado).

6-. Conclusiones en castellano e inglés

Bibliografía

Escritas

Legales

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 5

Código Seguro De Verificación:	4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	11/01/2019 12:16:03
Observaciones		Página	2/3
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==		



Páginas web

Anexos

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos**10/10/2018**
Página 6

Código Seguro De Verificación:	4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	11/01/2019 12:16:03
Observaciones		Página	3/3
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/4G1R0xQfamTXBqLNiG/g9Q==		



ANEXO III

PROPUESTA TFG

PROPUESTA

TFG

GRADO EN SEGURIDAD Y CONTROL DE RIESGOS

CURSO ACADÉMICO 2018/19

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

ESTRUCTURA DE TELEFORMACIÓN

CONVOCATORIA FEBRERO

Rafael Rueda Gallego

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	1/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



ÍNDICE

A) DATOS BÁSICOS.....	2
B) TÍTULO DEL TEMA PROPUESTO.....	2
C) ANTECEDENTES DEL TEMA PROPUESTO.....	2
D) OBJETO DEL TEMA DEL TFG.....	3
E) CONTENIDO DEL TFG.	3
F) ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN CON EL QUE EL TEMA PROPUESTO TIENE RELACIÓN.	6
G) FIRMA DEL ESTUDIANTE Y FIRMA DEL TUTOR.	7

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 1

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	2/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



A) DATOS BÁSICOS.

1. **TITULACIÓN:** 41226 - Grado en Seguridad y Control de Riesgos
2. **NOMBRE DEL ALUMNO:** Rafael Rueda Gallego
3. **NOMBRE DEL TUTOR:** Propuesto a Don Humberto José Gutiérrez García.
4. **DURACIÓN MÁXIMA APROXIMADA DEL DESARROLLO DEL TFG:** La duración estimada para el desarrollo del TFG será el equivalente a 14 créditos, siendo aproximadamente unas 350 horas implantadas entre el 20 de Octubre y el 09 de Febrero.

B) TÍTULO DEL TEMA PROPUESTO.

Problemática en los incendios de interfaz urbano-forestal.

C) ANTECEDENTES DEL TEMA PROPUESTO.

Como ya es sabido el Grado en Seguridad y Control de Riesgos surge de la necesidad social de mejorar la protección de la ciudadanía y el manejo de las emergencias, y esto es el hecho principal de este TFG, dado que su finalidad es estudiar los problemas que interfieren en la respuesta de los servicios de emergencia a la hora de la actuación en este tipo de siniestros para poder desarrollar posteriormente las medidas oportunas para realizar una intervención más segura y eficaz que la que existe en la actualidad, incidiendo en la coordinación de todos los servicios intervinientes, ya que esta es la piedra angular de toda intervención.

Dado mi perfil laboral veo imprescindible este TFG ya que, como puede verse año tras año, los incendios forestales se desarrollan con mayor virulencia, afectando cada vez más a los bienes personales y poniendo en un mayor riesgo a la población, debido al crecimiento de la conexión entre el sistema urbano y el sistema forestal. Esto provoca que trabajen conjuntamente en la extinción diversidad de medios, principalmente bomberos urbanos junto con bomberos forestales, que normalmente son dependientes de administraciones distintas, cada una especializada en su terreno, con protocolos diferentes, sin comunicación directa entre ellos... pero que actúan sobre el mismo

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 2

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	3/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



incendio e incluso en el mismo foco. Por ello es imprescindible lo que el grado antes mencionado nos hace ver de forma genérica durante los cuatro cursos académicos, como es la unificación de criterios, la creación protocolos, desarrollo de planes de emergencias, formación conjunta, unificación de terminología, comunicaciones eficaces, mando unificado...

La legislación a nivel nacional sobre el tema propuesto cae en un vacío legal, dejando la Ley 10/2006, de 28 de Abril, de Montes la responsabilidad al respecto en las Comunidades Autónomas, no disponiendo la mayoría de ellas de unas normas específicas para solucionar esta problemática.

D) OBJETO DEL TEMA DEL TFG.

El objetivo principal del tema es dar a entender que es un incendio de interfaz urbano-forestal y hacer ver la problemática que se crea en la extinción de este tipo de incendios, para posteriormente poder desarrollar una serie de medidas que den al ciudadano y a los propios intervinientes una respuesta más coordinada, segura y eficaz.

E) CONTENIDO DEL TFG.

Primero se dará una breve explicación del comportamiento del fuego para entender que es, como se desarrolla, que necesita para su desarrollo y como puede extinguirse. A continuación se expondrá que es un incendio forestal y un incendio urbano, para posteriormente poder así explicar lo que es un incendio urbano-forestal. También se expondrá una serie de normativa a nivel nacional donde se aprecia la disparidad existente en este tema entre comunidades autónomas y la falta de coordinación y unificación de actuaciones existentes entre los distintos cuerpos intervinientes. Posteriormente se pasara a desarrollar las actuaciones a llevar a cabo por dichos servicios en este tipo de incendios, empezando por las actuaciones básicas de cada uno de ellos en su competencias propias y como deben ser coordinadas cuando actúan conjuntamente. Una vez expuesto el punto anterior podremos pasar a desarrollar la necesidad de tener acciones unificadas, ya que ha sido vista la ineficacia de tener cada cuerpo sus propias formas de trabajo en el mismo incendio. Por último se expondrá una conclusión del trabajo realizado.

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	4/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



- Esbozo del índice

Capítulo 0 (20 h.)

- Portada
- Índice numerado
- Resumen en castellano e inglés
- Introducción
- Justificación
- Objetivos
- Material, método y resultados
- Contenidos
- Discusión
- Conclusiones en castellano e inglés
- Fuentes:
 - Bibliografía
 - Páginas web
 - Legislación citada
 - Otras fuentes
- Anexos

Capítulo I. (20 h.): Definiciones.

En este capítulo se mencionarán las definiciones de las principales palabras que se utilizarán en el desarrollo del TFG. Todas las definiciones serán vistas según la normativa vigente, como es el caso de la norma UNE EN ISO 13943.

Capítulo II. (40 h.): Teoría del fuego.

Aquí se dará una breve explicación de que es el fuego, que necesita para desarrollarse, como se desarrolla y cuáles son los principales mecanismos de extinción.

Capítulo III. (30 h.): Tipos de incendios.

Se expondrán los diferentes tipos de incendios que existen, clasificados en urbanos, forestales y de interfaz urbano-forestal. Se explicará cada uno de ellos y se realizará una clasificación interna. Este tema es importante para posteriormente entender las funciones de los diferentes cuerpos intervinientes.

Capítulo IV. (20 h.): Normativa nacional relacionada con la actuación en incendios de interfaz urbano-forestal.

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 4

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	5/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



Se mencionarán y se analizará brevemente la normativa nacional relativa a los incendios de Interfaz Urbano-Forestal. Además se expondrá algunas normas autonómicas sobre dicho tema.

Capítulo V. (40 h.): Fuentes de peligro en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.

Se expondrá las fuentes de peligro para la población que se generan en este tipo de incendios, como pueden ser el frente de llama, las pavesas, el humo...

Capítulo VI. (20 h.): Posibles escenarios en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.

Como indica el enunciado se desarrollará los posibles escenarios que pueden darse en este tipo de incendio, para así entender la posible evolución del mismo y poder tomar las decisiones oportunas para restablecer la situación.

Capítulo VII. (30 h.): Factores influyentes en la evolución de los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.

En este apartado se expondrán los principales factores que intervienen en la evolución de los incendios, principalmente en los incendios forestales como son la vegetación, la topografía, la climatología...

Capítulo VIII. (80 h.): Actuaciones en los en los incendios de Interfaz Urbano-Forestal.

Se mencionaran las principales maniobras que pueden desarrollarse en este tipo de incendios, desde la recepción de las llamadas hasta la extinción del mismo. Además se expondrán a groso modo las actuaciones específicas que tienen en estas situaciones tanto los bomberos forestales como los bomberos urbanos.

Capítulo IX. (50 h.): Necesidad de actuaciones unificadas.

En este capítulo se desarrollara las deficiencias que se producen en la intervención de este tipo de incendios por la falta de coordinación entre los diferentes cuerpos intervinientes. Estos problemas se dan principalmente en las primeras horas, cuando existen un número variable de medios actuando pero que dependen de diferentes organismos, mejorando mucho la actuación con el establecimiento de un PMA (Puesto de Mando Avanzado).

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	6/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



F) ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN CON EL QUE EL TEMA PROPUESTO TIENE RELACIÓN.

Se aprecia de forma global que existen un número elevado de asignaturas impartidas en el Grado de Seguridad y Control de Riesgos que guardan, en mayor o menor medida, relación con el tema propuesto para el TFG. A continuación se detallan brevemente las asignaturas con una relación más directa a dicha propuesta:

- **Dirección y gestión de recursos humanos**

Esta asignatura aporta habilidades relacionadas con la dirección de personas características de los puestos de mando, comportamiento individual y colectivo, reconociendo los distintos aspectos que intervienen en la toma de decisiones grupales, capacidad para comunicarse eficazmente con las personas que puedan verse implicadas en una situación de riesgo utilizando los diversos sistemas de comunicación existentes para la transmisión de datos, valorando la vulnerabilidad de los diferentes sistemas de comunicación y transmisión.

- **Derecho administrativo**

Para entender muchas de las deficiencias de la falta de unificación de acciones en la actuación de los incendios forestales es imprescindible conocer y comprender el funcionamiento de las distintas organizaciones públicas existentes, conociendo así a quien pertenece cada grupo de intervención y como debe actuar según la administración que este al mando de dicha intervención.

- **Geografía**

Es un factor fundamental en la evolución y comportamiento del fuego, por lo que debemos tener unos conocimientos mínimos sobre este tema.

- **Gestión de control de riesgos I**

Esta es una asignatura de gran calado dado que nos enseña cómo llevar a cabo un análisis de riesgo, imprescindible en este tipo de siniestros. Además nos resalta la importancia de la gestión de reuniones y coordinación, necesario para poder unificar actuaciones.

- **Medios de comunicación social en la seguridad y el control de riesgos**

Esta asignatura nos enseña la importancia de la comunicación institucional e interinstitucional y a conocer las herramientas necesarias para la comunicación en

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 6

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	7/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



seguridad, en emergencias y en crisis, imprescindible para desarrollar una actuación unificada, segura y eficaz en este tipo de incendios.

- **La Protección Civil**

Está claro que este tipo de actuaciones depende directamente de la protección civil.

- **Gestión de control de riesgos II**

Esta asignatura nos aporta todo lo relacionado con los incendios urbanos y forestales, incluyendo aspectos de los incendios de interfaz urbano-forestal.

- **Gestión de incidentes de múltiples víctimas y catástrofes**

Solo hay que ver los últimos veranos en la península ibérica para reconocer que este tipo de incendios pueden provocar situaciones catastróficas y generar múltiples víctimas.

- **Aspectos técnicos de las comunicaciones y las transmisiones**

- **La información en la seguridad y el control de riesgos**

Ambas asignaturas son necesarias dado que toda coordinación en los incendios depende de las comunicaciones y transmisiones entre los distintos cuerpos intervinientes.

- **Coordinación interinstitucional, mando y control en los servicios de seguridad**

Para la gestión coordinada y eficaz que buscamos con el trabajo propuesto para el TFG es imprescindible esta asignatura.

Además de las principales asignaturas hay otras muchas con relación, aunque no tan directa, como es la de fundamento, historia y evolución de la seguridad que nos hace ver que la evolución del sector de la seguridad debe ser dinámico y adaptarse a los nuevos riesgos, como es el caso de los incendios de interfaz, la asignatura de derecho constitucional, para entender la normativa que nos rige en este tipo de siniestro, la asignatura de mediación y resolución de conflicto, para unificar las actuaciones y evitar conflictos de intereses en las intervenciones...

G) FIRMA DEL ESTUDIANTE Y FIRMA DEL TUTOR.

Rafael Rueda Gallego

Firmado digitalmente por Rafael Rueda Gallego
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Rafael Rueda Gallego
Ubicación: Arriate
Fecha: 2018.10.18 20:15:57 +02'00'

Rafael Rueda Gallego
Grado en Seguridad y Control de Riesgos

10/10/2018
Página 7

Código Seguro De Verificación:	oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Humberto Jose Gutierrez Garcia - Coordinador/a General de Infraestructuras Y Equipamiento Comunitario	Firmado	23/10/2018 14:18:06
Observaciones		Página	8/8
Url De Verificación	https://sede.santacruzdetenerife.es/verifirma/code/oP5RvnU7i5Hs51iuno4xKg==		



