

# Cuadernos de Protección Civil



Revista de la Dirección General de Protección Civil. Ministerio del Interior - Evaristo San Miguel, 8 - 28008 Madrid

Núm. 13 - Julio-Agosto 1986



ite y lam  
ocados, U

## **Pasado, presente y futuro de la seguridad en la industria química española**

- **Los médicos del fuego**
- **Tratamiento de quemaduras**
- **Plan de incendios Tenerife**
- **Técnicas específicas de extinción en el incendio forestal**

- **Consideraciones sobre la radiactividad natural**
- **Técnicas sobre rescates en cavidades subterráneas**
- **Salvamento en el agua**
- **Gestión y planificación de la catástrofes**

# Prevenir los incendios forestales

**E**SCRIBIMOS esta *Presentación* a caballo de los meses de julio y agosto, cuando se acumulan en nuestra mesa de trabajo los telegramas, procedentes de toda la geografía nacional, dando cuenta de gran número de incendios forestales y del carácter catastrófico que revisten la mayoría de ellos. Nuevamente, para nuestra desgracia, asistimos impotentes al avance de este desastre anual que amenaza con desertizar en pocos años la entera geografía española.

Nuestro último número de CUADERNOS estuvo dedicado, casi de forma monográfica, al problema de los incendios forestales en España. Escrito antes de comenzar el verano, bajo los efectos políticos del importante encuentro entre administraciones convocado a primeros de mayo por los ministros de Agricultura y del Interior, estaba destinado en su contexto a incidir en la campaña desarrollada a todos los niveles para sensibilizar a los responsables de las distintas administraciones públicas respecto a este problema. Pensamos que el último número de CUADERNOS contenía un completo resumen de las causas y una panoplia de propuestas operativas para hacer frente al incendio forestal en España.

Sin embargo, y lamentablemente, en cuanto coincidieron negativamente los factores meteorológicos (sequía y grandes calores) y sociológico (dispersión de la población por la montaña ante la llegada del buen tiempo y de las vacaciones) hemos vuelto a alcanzar los niveles de alarma que se trataba de evitar. Ha habido días, en especial fines de semana (hecho sintomático por demás) en que nuestro país ha dado la sensación de estar ardiendo por los cuatro

costados. Es triste y lamentable reconocerlo, pero estamos abocados, una vez más, a recoger un nuevo y estrepitoso fracaso en materia de lucha contra los incendios forestales.

¿Estamos ante un fenómeno inevitable, ante un desastre que se presenta cada año con la fatalidad de los hechos cósmicos inmutables? No es así, mejor dicho, no podemos admitir que sea así. El hombre tiene sobrados recursos para modificar la naturaleza, para domeñarla y ponerla a su servicio: ¿Cómo asistir impasibles, pues, a este dramático degranar de incendios que están desertizando nuestros montes? Depende del hombre, de la sociedad, del esfuerzo de todos como resultado de un decidido propósito de terminar rigurosamente con el problema.

Un esfuerzo de voluntad colectiva debe traducirse necesariamente e inmediatamente en **una serie política de prevención**. El incendio no debe producirse y, si surge, debe contarse en cada zona forestal con el dispositivo idóneo, eficaz y rápido, según la técnica moderna de lucha contra este tipo de siniestros, con capacidad para extinguirlo de inmediato.

Nunca como en la actualidad pudo decirse que poseemos los medios técnicos y organizativos para evitar el incendio forestal. Paradójicamente, nunca como ahora se quemaron tantos montes. Algo falla en esta dicotomía. No hace falta profundizar en la misma para saber dónde está el fallo: prevención, prevención y prevención. ■

**Antonio FIGUERUELO**  
Director general de Protección Civil

# Pasado, presente y futuro de la seguridad en la industria química española

*El sector químico español, hijo, como todo, de su tiempo y de sus circunstancias, ha pasado, más o menos, por las clásicas etapas que han marcado la evolución de la seguridad en España y en Europa. Por ello, seguramente, ha tenido defectos y virtudes similares a los de los otros sectores de la producción españoles y europeos de su época. Desde este punto de vista, para entendernos mejor, y sin un carácter estricto de planteamiento, pensamos que se pueden señalar, aproximadamente, tres etapas en la evolución de los sistemas preventivos de la industria química española. Podrían ser las siguientes:*

## PASADO: LA SEGURIDAD ESPECIFICA

En los albores, la moderna industria química española, durante el presente siglo, organizó, aun sin darle este nombre, sus sistemas preventivos de acuerdo con lo que era habitual en otros sectores industriales, o sea, sin conceder un especial énfasis a la seguridad (aunque seguridad en la industria química, por la misma peligrosidad de los procesos, siempre la ha tenido y ha sido inherente a su funcionamiento).

Aún simplificando mucho la cuestión y las épocas, diremos que, sobre todo en los años anteriores y próximos al fin de la década de los 70, el sector químico organizó su prevención siguiendo las ideas predominantes en su tiempo, es decir, según los criterios de lo que después se llamó «seguridad específica» (S.E.), donde se separaba a la seguridad de la producción, mantenimiento, ventas, etc., y donde se creaba, junto a la organización técnico económica, orientada a funciones operativas, una organización paralela que se encargaba de la prevención. El origen de esta doble organización surgía de una doble concepción del trabajo: **Por un lado iba la técnica y la económica, por otro lado la seguridad.** Después se pasó a considerar que un trabajo realizado sin seguridad estaría mal hecho, aunque la calidad tecnológica fuese buena y haya costado poco.

A diferencia de lo que actualmente entendemos, entonces se superponía «la seguridad» a las tareas ya en su

fase de ejecución. Es decir, no como ahora, donde se hace una planificación «global» del trabajo antes de realizarlo. La seguridad antes era «adossada», ahora es «integrada».

Aunque sólo sea para dar un dato diremos que los índices de frecuencia (if) (accidentes con baja por millón de horas trabajadas) de los que tenemos

*La seguridad está  
integrada plenamente  
en las líneas  
naturales de  
supervisión e incluso  
en los procedimientos  
de operación*

referencias estadísticas fiables (datos de ASIQ y COSHIQ) llegaron a ser, muchas veces, de 40. Actualmente (datos de COSAHIQ) nos movemos —como media global— por índices inferiores a 20, lo cual quiere decir que hemos dividido nuestra accidentalidad por la mitad. Muchas empresas del sector las han rebajado bastante más. Han disminuido pues, drásticamente, los accidentes con baja.

Ya entonces se comenzaron las tareas de sistematización técnica de los riesgos y se empezó a hablar de los factores humanos y los factores técnicos como causa de los accidentes.

En esta etapa los elementos de seguridad (prendas de protección personal y útiles de prevención colectiva) se usaban o se hacían usar ya, pero como algo externo al trabajo en sí.

Del mismo modo, en esta etapa, los

dispositivos de seguridad se añadían a las instalaciones **después** de que éstas se pusiesen en servicio. Un ejemplo: las protecciones mecánicas a las piezas en movimiento exterior, como son los engranajes, émbolos y acoplamientos girantes de motores y bombas, eran colocadas después de la puesta en servicio de la máquina o instalación.

Además, la prevención, en su aspecto técnico, se solía hacer depender de una persona con su tiempo compartido con otras actividades: con mantenimiento, con producción, etc.

En esta etapa ya se hacían algunas campañas de seguridad y se celebraban los «días, o los meses, sin accidentes».

En resumen: **Esta etapa fue necesaria y tuvo su importancia. En estos momentos, felizmente, la creemos superada en la mayoría de las empresas del sector.**

## PRESENTE: LA SEGURIDAD INTEGRADA

Cuando las gerencias de las empresas asumen la seguridad integrada quiere decir que consideran a la seguridad como parte integrante del trabajo y de cada una de sus partes, es decir, perfectamente compatible e integrada en el funcionamiento normal de la empresa.

La S.I. es un, relativamente nuevo, sistema de organización del trabajo que incide de lleno en su estructura organizativa, puesto que consiste en concebir que la seguridad en el trabajo es **intrínseca e inherente** a todas las

modalidades de trabajo, sean éstas cuales fueren, y cuya asignación de responsabilidades recaer de forma directa sobre las competencias que cada uno tenga asignadas en el desarrollo de su trabajo.

### LA SEGURIDAD INTEGRADA DENTRO DE LOS TRABAJOS Y OPERACIONES

La seguridad integrada es una forma bastante moderna de organizar la seguridad en la que, mediante una plani-

*La seguridad integrada responde a los principios de eficacia, racionalidad, economía, psicología y prevención*

ficación previa, y a través de procedimientos técnicos operativos y administrativos, las normas preventivas de cada tarea o actividad se **integran** «o se meten dentro» de la organización general de cada tarea. Por ello, tanto las normas operativas o tecnológicas, como las preventivas se planifican **previa y conjuntamente** de tal manera que en su aplicación no se observan prioridades de ejecución y, desde un punto de vista valorativo, no se diferencien las de seguridad, con relación a las propiamente tecnológicas. Normalmente, la planificación previa se hace a base de los procedimientos de operación (P.O.). También llamados procedimientos de trabajo, procedimientos de tarea o estandars de trabajo.

Está claro que para elaborar los P.O., que son, por definición, una de las bases de la S.I., es necesario, como sustrato previo, que exista la integración de la prevención entre las responsabilidades de los mandos de la línea de supervisión pues, de entrada, los P.O. son elaborados por «la línea» (aunque puedan ser hechos con una cierta colaboración del personal de seguridad entre otros).

### LA INTEGRACION DE LA SEGURIDAD DENTRO DE LAS LINEAS NATURALES DE SUPERVISION

Independientemente de lo anterior, es necesario que exista la integración

de la prevención en los objetivos del personal de «la línea» y a ellos, en sus descripciones de puestos de trabajo, se les debe dar todo el protagonismo que les corresponde en el desarrollo de la función de seguridad y en cualquiera de las facetas preventivas: investigación de accidentes, realización de inspecciones, utilización de técnicas de mantenimiento preventivo, revisiones de equipo, etc. En resumen: **Es necesaria una doble integración de la seguridad, por un lado en las OPERACIONES, por otro en las FUNCIONES de los técnicos y supervisores de las industrias químicas.**

Habría que señalar que, aunque pueden existir otras formas de seguridad que la desarrollen con una cierta eficacia, sólo la seguridad integrada parece responder a los criterios siguientes de la organización moderna del trabajo:

- Eficaces.
- Racionales.
- Económicas.
- Están de acuerdo con los principios psicológicos esenciales.
- Sobre todo logran los objetivos de prevención marcados.

Al implantar, en muchas factorías químicas, esta modalidad de organización del trabajo, se intentaba que los mandos, técnicos y supervisores se sintiesen **protagonistas de la seguridad**. Desde entonces, no sólo la producción es de su incumbencia, sino

*En los últimos años, según datos fiables, se ha dividido la accidentabilidad en este sector por la mitad*

**TODO** lo que transcurre dentro de su parcela de autoridad.

Como consecuencia de lo anterior, y ésta es otra de sus características esenciales, los auténticos protagonistas de la seguridad integrada son ya los técnicos y mandos de «la línea».

Los servicios de seguridad hacen labores de **ayuda, coordinación y consejo**. También, por delegación de la dirección, hacen tareas de **control**, pero no suelen encargarse de la realiza-

ción material de la seguridad, ya que son tareas sistemáticas que hacen los mandos o supervisores naturales del trabajo.

Para finalizar este punto una reflexión, que es un principio esencial de la organización del trabajo, y que es válida en todo tipo de industrias, y que, por tanto, también lo es en el sector químico. «En seguridad, como en producción y en calidad, se hace lo que DE VERDAD quiere la dirección. Querer DE VERDAD significa que se ponen los medios y se presta un **apoyo activo** para su realización.

### FUTURO: ¿EL CONTROL TOTAL DE PERDIDAS?

Es la etapa que está empezando a desarrollarse en España en unas pocas empresas que son las adelantadas en los temas de prevención. En los Estados Unidos, y otras naciones desarrolladas, algunas empresas llevan con estos últimos y más modernos sistemas unos ocho o diez años. Quisiéramos hacer un análisis, aunque sea somero, de la filosofía de esta nueva era preventiva.

Nos hallamos ante una etapa hasta cierto punto revolucionaria del concepto clásico de seguridad. Comienza a desarrollarse una crítica profunda de todo lo hecho anteriormente en prevención. La pregunta es: ¿Cómo bajar los índices medios de frecuencia por debajo de 10 o inclusive de 5? ¿Cómo rebajar las enormes cantidades de dinero que pierde la industria química en accidentes o incidentes? Parece necesario imaginar nuevos sistemas y quizá habría que ser profundamente críticos con los resultados conseguidos anteriormente.

Desde luego, después de esa crítica no habrá que abandonarlo todo, pero sí habrá que desprenderse de las viejas ideas. Repetimos que la palabra clave es **imaginación**. Habrá que olvidar viejos paternalismos para con los trabajadores. ¡Abandonemos la estéril discusión, que no conduce a ninguna parte, de que si usan o no usan las máscaras, las botas o las gafas!

Las modernas empresas tienen medios de presión psicológica, de mando

y de orden legal para que la prevención se haga y los trabajadores cumplan con las normas mínimas y necesarias de seguridad. Ya se va consiguiendo en el sector químico que se considere a la prevención como algo inherente al trabajo y a la producción, perfectamente compatible e integrada en el funcionamiento normal de las empresas.

Ahora el camino que se nos abre es la utilización de las nuevas técnicas preventivas. Entre las más importantes destaca el llamado Control Total de Pérdidas (C.T.P.), en inglés: Total Loss

**La seguridad en la industria química se encuentra actualmente integrada en la planificación, y no adosada o añadida como anteriormente**

Control. Es un programa preparado para reducir o eliminar los accidentes e incidentes que pueden dar como resultado: LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES O INTERRUPTIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

Este programa incluye:

1. Prevención de lesiones personales.
2. Control total de accidentes.
3. Prevención de incendios.
4. Prevención de pérdidas económicas en la industria.
5. Higiene y salud en el trabajo.
6. Control de la contaminación.
7. Control de la «responsabilidad del producto».

Para entender este programa quizá sea necesario cambiar de nuestras mentes la antigua idea que identifica la palabra «accidente» con «lesión personal». Ahora el concepto es mucho más amplio. Concretamente, según el C.T.P. es:

«Accidente es un acontecimiento no deseado que genera o **lesiones** de las personas, o **daños** materiales a las instalaciones, o **interrumpe** el proceso productivo.» O sea, una rotura de un equipo, una pérdida de producto o cualquier interrupción no prevista de la

producción es también un accidente y, como tal, **investigable e informable**.

En una fábrica de tipo medio, por cada accidente con lesión, o incidente material grave, suelen ocurrir de tres a cuatro accidentes con daños materiales, que no se notifican ni se investigan y muchos más que pasan desapercibidos al no haber producido daños tangibles.

¿Por qué no se notifican los accidentes o incidentes que sólo producen daños materiales? Hay una serie de respuestas que pueden contestar a esta pregunta. De entre todos podemos escoger las siguientes:

— «A nadie le importa lo que sucede en mi área, y mucho menos los errores que yo haya podido cometer.»

— «Nadie lo hace, por qué voy yo a ser quien aparezca como inepto.»

— «Con el dinero que se derrocha en otras cosas, esta pérdida no tiene importancia.»

— «Mi superior va a reaccionar de forma violenta.»

Al actuar así quizá no apreciemos la importancia de la experiencia que se puede obtener de la pérdida sufrida si se investiga a fondo y metódicamente, no sólo para el mismo departamento o servicio, sino para aquellos que pueden tener situaciones parecidas.

Para lograr el establecimiento de un programa de control total de pérdidas, clásicamente, se suelen citar cinco actividades:

1) **Identificar** las situaciones de riesgo o peligro antes de que se transformen en daños (¿Qué está mal?)

Las técnicas para lograrlo pueden ser:

- a) Análisis de riesgos.
- b) Auditorías de Seguridad.
- c) Inspecciones de Seguridad.
- d) Estudio de las averías más frecuentes que aparecen en los talleres de mantenimiento.

2) **Eliminación** de peligro o, eventualmente, del riesgo. Cuando se pueda: ¿Qué cambios pueden eliminarlos?

3) **Protección** de los peligros. ¿Cuáles son las defensas y protecciones para aquellos que no pueden eliminarse?

4) **Investigación** de todos los accidentes e incidentes y ello, aunque sólo generen pérdidas económicas. (Por ejemplo: Daños materiales y/o interrupción de la producción).

5) **Formación** del personal a todos los niveles con divulgación de normas y procedimientos de operación, conferencias, cursillos, equipos de emergencia, formación en técnicas de autoprotección, etc.).

Si queremos implantar el C.T.P. en el sector químico, quizá sería bueno intentar responder a algunas preguntas:

¿Sabemos, de verdad, cuántas veces tenemos incidentes con pérdidas importantes?

¿De qué tipo son y cuánto nos cuestan?

¿Tenemos conciencia del esfuerzo que deben hacer las empresas químicas, en su conjunto, para producir y vender más productos y poder así compensar las pérdidas de los «incidentes»?

Está claro que la prevención de las lesiones personales debe ser siempre nuestra preocupación principal. No

**La formación del personal con divulgaciones, normas, conferencias y cursillos ha aumentado la seguridad industrial**

obstante, los modernos estudios efectuados muestran que si no controlamos **todos los accidentes**, el número de lesiones personales puede aumentar. Además estaríamos ignorando pérdidas mucho más costosas.

El programa de Control Total de Pérdidas es, sin duda alguna, un camino para disminuir las posibilidades de accidentes y lesiones. Al mismo tiempo es una vía para aumentar la rentabilidad de las sociedades que integran el sector químico español. ■

**JOSE LUIS MAÑAS LAHOZ**

Director de Seguridad y Ecología  
Energía e Industrias Aragonesas, S. A.  
Vicepresidente de COASHIP (FEIQUE)

# Los médicos del fuego

*Espectacular y renovado cada año, el incendio del bosque ocupa un lugar especial en la medicina de catástrofe. Parece en principio que su cronicidad y sus condiciones climáticas y geográficas conocidas de desencadenamiento permitirán yugularlo fácilmente, pero no es así. Su extensión variable, su topografía, su duración, su violencia, las bruscas modificaciones de la dirección del viento y la diversidad de la cubierta vegetal aportan en cada caso un elemento nuevo y difícilmente controlable por adelantado.*

El reciente incendio del macizo de Tanneron (en el sur de Francia) no escapó a esa contradicción. El incendio de los días 31 de julio y 1 de agosto de 1985 fue distinto de los incendios de los años 1970 y 1978, registrados, sin embargo, en el mismo sector; en primer lugar por el viento violento y de Oeste a Este al comienzo del incendio, que giró unos 180 grados unas horas más tarde y cogió en la trampa a los bomberos (cinco bomberos carbonizados), perdiendo después casi toda su fuerza en el centro de la noche. También fue distinto por la cubierta vegetal, diezmada por los incendios precedentes y renovada en parte, pero helada y seca por un invierno excepcional y un verano sin lluvia.

Esas circunstancias exigen un enfoque pragmático del problema y una adaptación rápida y flexible de los medios de lucha directa contra el incendio. La intención médica debe adaptar-

***En el incendio forestal el peligro de la intoxicación por monóxido de carbono es la más frecuente***

se también a esos imperativos para afrontar la patología especial de los incendios de bosque. El presente informe trata del establecimiento de esa cobertura médica.

## El incendio

Hacia las 12,30 horas estalla el incendio en el territorio del municipio de Adrets (Departamento del Var) en una maleza arbusiva de pinos y mimosas secos, helados en el curso del pasado invierno, y de malezas tupidas en plantas mediterráneas muy inflamables.

En unos instantes el foco, limitado al nacer, adopta enormes proporciones y empujado por un violento mistral se propaga al Este hacia el macizo del Tanneron. Alcanza rápidamente el límite del Departamento de los Alpes Marítimos, desvastando centenares de hectáreas.

La primera llamada al centro principal de socorro de Cannes, se recibe a las 13,35 horas. Al Oeste, el cielo está oscurecido por un humo acre y negro. Comienzan a caer cenizas calientes en el municipio de Mandelieu.

Huyendo de las llamas, columnas de campistas, turistas y residentes en villas aisladas se cruzan con los convoyes de bomberos.

Sólo el Departamento de los Alpes Marítimos desplaza a 20 oficiales, 46 suboficiales, 288 bomberos profesionales y voluntarios y 134 vehículos varios. Cuatro aviones Cannadair, un DC-6 y dos helicópteros aseguran un apoyo aéreo eficaz.

El puesto de mando se instala en la plaza de la alcaldía de Mandelieu.

## El dispositivo médico

El avance rápido del incendio, extendido en un frente de seis kilómetros, su importancia, su sinuosidad y la topografía accidentada del terreno no permiten establecer un puesto médico avanzado fijo. Se decide crear un dispositivo más flexible y mejor adaptado a las condiciones especiales del siniestro y el entorno escarpado. Comprende dos elementos:

El primero, de vanguardia móvil, está formado por médicos de los bomberos equipados de vehículos Lada 4x4 que se desplazan a lo largo de la línea del incendio. El médico se encarga de prestar los cuidados de emergencia y mantiene un enlace radiofónico permanente (indicativo Hipócrates) con los vehículos de lucha contra el incendio y con el segundo elemento del dispositi-

vo. Este segundo elemento, fijo y establecido en la plaza de la alcaldía de Mandelieu, constituye el puesto de mando médico. En él se encuentra un médico comandante de bomberos que dirige y coordina todas las intervenciones de socorro y de evacuación de heridos y quemados.

El puesto de mando dispone, además de los vehículos medicalizados de vanguardia, de cuatro vehículos de socorro para los heridos de los bomberos (VSAB), de dos ambulancias de la Cruz Roja, de una ambulancia de la Protección Civil y de un vehículo del Servicio Móvil de Emergencia y de Reanimación (SMUR). Los vehículos VSAB tienen por función recoger los heridos y que-

***La intoxicación se acompaña de cefaleas, vértigos y vómitos***

mados en la zona del incendio y llevarlos al PCM, donde reciben una asistencia más compleja.

Conforme a la naturaleza y la importancia de sus lesiones, las víctimas quedan en el lugar o son evacuadas al centro hospitalario de Cannes. Esta evacuación secundaria se efectúa gracias al apoyo de las ambulancias de la Cruz Roja y de la Protección Civil y con la asistencia de un médico del SMUR.

El estadio cercano a la alcaldía, transformado en zona de aterrizaje, recibe un quemado grave del Cuerpo de Bomberos de Saint-Tropez, sacado de la zona de fuego por medio de un helicóptero equipado con una polea. Tras los primeros cuidados de emergencia administrados en el lugar y en el centro hospitalario regional (CHR), este quemado es transportado por un avión de la Protección Civil al Centro de Quemados del Hospital E. Herriot, de Lyon. Médicos, enfermeras y socorristas voluntarios acuden para proponer su ayuda y se les mantiene en reserva.

Por la noche, el viento gira 180 grados y lleva el incendio al Departamento de Var. Destruye 1.000 hectáreas en los Alpes Marítimos.

Durante la noche del 31 de julio al 1

de agosto prosigue la lucha contra el incendio, que sigue provocando nuevos heridos entre los bomberos de los dos Departamentos. La víctima será un quemado hospitalizado en Cannes el 1 de agosto a las 14,55 horas.

### Balance

Este siniestro es el más importante registrado desde el 3 de octubre de 1970 en el macizo del Tanneron, no por la amplitud, pero sí por la brusquedad y rapidez de su evolución. Las pérdidas de material son importantes y las de vidas humanas son dramáticas. Ambas afectan a los Cuerpos de Bomberos Voluntarios (Cogolin, Le Luc).

### Patología del incendio de bosque

Balance de las víctimas entre las 13,30 horas del día 31 de julio de 1985 y las 14,55 horas del día 1 de agosto de 1985, conforme al tipo de lesiones presentes.

#### 1) Quemaduras

— Cinco muertos carbonizados cerca de su vehículo incendiado.

— Un quemado al 25 por 100, de segundo grado, evacuado por vía aérea al hospital E. Herriot, de Lyon.

— Un quemado al 7 por 100, de segundo grado, evacuado al centro hospitalario de Cannes.

— Diez quemados ligeros tratados in situ.

#### 2) Intoxicación por el monóxido de carbono

Doce casos exigen la hospitalización en el centro hospitalario de Cannes, teniendo que evacuar uno al recinto hiperbático de Niza.

Según la concentración de monóxido de carbono, estas intoxicaciones se acompañan de astenia, cefaleas, vértigos y vómitos.

Las determinaciones de la monoxi-carbonemia efectuadas en el centro hospitalario de Cannes muestran concentraciones de 0,5 ml. a 3,06 ml.

#### 3) Lesiones oculares

Un número considerable de conjuntivitis corrientes debidas al humo son tratadas en la línea del incendio, de modo que sólo se toman en cuenta las que requieren cuidados hospitalarios:

— Nueve casos de conjuntivitis graves con quemaduras.

## Las conjuntivitis son causadas por las ondas de calor

— Un caso de conjuntivitis grave asociada a un fuerte edema palpebral por la onda de calor.

#### 4) Traumatismos

— Un traumatismo craneal sin pérdida del conocimiento, con herida del cuero cabelludo suturada (ocho puntos).

— Un esguince del tobillo.

#### 5) Lesiones varias

Erosiones cutáneas, ampollas, incisiones ligeras y enclavamiento de astillas.

El servicio médico establecido, con su doble dispositivo móvil y fijo, funcionó perfectamente, tanto de día como de noche, y en ningún momento fue rebasado por los acontecimientos.

#### Aptitud y equipo del médico de incendio de bosques

La primera cualidad del médico de bomberos es la resistencia. Al tener que desplazarse a menudo a pie por un terreno escarpado y accidentado, tanto de día como de noche, su resistencia al cansancio debe ser muy elevada. También son factores esenciales su frugalidad y su aptitud para luchar contra el sueño, pues el abastecimiento y el relevo tardan a veces mucho tiempo en producirse. La práctica de la carrera, la marcha en montaña, el esquí de

fondo, el ciclismo y la natación permiten al médico un entrenamiento válido.

La ropa debe ser ligera, fuerte y adaptada. El mono de una sola pieza es la ropa que hemos adoptado personalmente. Su color debe ser llamativo o destacado con una banda dorsal de color naranja o rojo que lleve la mención «MEDICO». El calzado utilizado corrientemente es del tipo «Rangers», que es más ligero y sujeta mejor el pie y el tobillo que las botas tradicionales. No debe olvidarse el gorro de tela roja, que permite una fácil localización en el bosque, sobre todo por parte de los aeroplanos Canadair de peligrosa descarga (cinco toneladas de agua por cada paso). Debe añadirse el pañuelo para el fuego, que sirve para proteger el cuello y la parte baja de la cara contra las llamas y el humo, así como las indispensables gafas de protección contra el humo y las chispas. En ciertos casos puede ser necesario el chaquetón de cuero, a pesar de su peso.

Debe preverse el empleo de una mochila de tipo militar, que hará las veces de botiquín portátil, preparada para los cuidados que han de prestarse en terreno difícil en el que el médico ha de ir a pie.

Este equipo portátil debe actuar en completo acuerdo con el oficial responsable del sector. En ningún caso, su grado de oficial puede autorizarle a intervenir en las decisiones o en el desarrollo de las operaciones técnicas de lucha contra el incendio.

Comunicación presentada en el curso de la Cuarta Conferencia Internacional de Medicina de Catástrofe, Grenoble, noviembre de 1985. ■

(Del «Boletín de la OIPC».)  
Por el doctor René Casiglia,  
Cannes (Francia)

## CONTENIDO DEL BOTIQUIN PORTATIL

- ★ compresas de gasa,
- ★ compresas y vendas de gasa estéril,
- ★ vendas de sujeción,
- ★ esparadrapo y tijeras,
- ★ un tubo de pomada dérmica antibiótica y un tubo de pomada antiinflamatoria,
- ★ un antiséptico,
- ★ apósitos individuales,
- ★ un frasco de suero fisiológico,
- ★ varios frascos de colirio,
- ★ un analgésico de administración oral,
- ★ un tónico cardíaco de administración oral,
- ★ azúcar en trozos,
- ★ un bidón con agua.

Este equipo portátil puede completarse, según las necesidades, con los medicamentos que se encuentran en los vehículos de socorro.

# Tratamiento de las quemaduras

Las víctimas de quemaduras y los testigos, así como también los socorristas, experimentan una emoción muy intensa, que puede explicarse en parte por la inexperiencia de la mayoría de los socorristas. Sin embargo, teniendo en cuenta que el número de quemados es de dos millones al año, estas personas tendrán probablemente que cuidar las quemaduras.

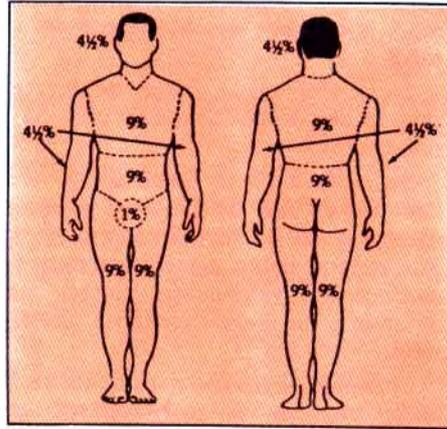
En principio, la mayoría de las quemaduras constituyen problemas menores, pero sin primeros auxilios apropiados, las lesiones que provocan pueden agravarse. Es indispensable evaluar bastante pronto su gravedad y cuidarlas como una emergencia para reducir el dolor y prevenir una incapacidad o una deformidad a largo plazo.

## Tratamiento de emergencia

Al encontrarse frente a un quemado hay que tener la seguridad de que la víctima no está en peligro de muerte, observando con rapidez las vías respiratorias, su pulso y cualquier hemorragia externa, y tratando los trastornos que podrían amenazar su vida. Deben extinguirse las llamas. En el curso del examen se quitarán los anillos, las pulseras y cualquier otra joya antes de que el edema (hinchazón) plantee dificultades. Se quitarán las ropas quemadas cortando alrededor de la tela que permanezca pegada a la herida. Se evitará toda infección inútil, pero como las quemaduras no son mortalmente peligrosas en esta fase, se desaconseja la limpieza. Se determinará la causa de la quemadura; por ejemplo, si se trata de un incendio de grasas, se salpicarán o tapanán completamente las llamas con bicarbonato sódico en lugar de arrojar agua, pues ésta no extingue ese tipo de incendios.

Se quitarán rápidamente, pero con cuidado, las ropas de la víctima empapadas con líquidos quemantes, productos químicos cáusticos o agentes inflamables. Quitarlas más tarde podría ser difícil y doloroso en caso de hinchazón. Puede tocarse una quemadura sin provocar nuevas lesiones. No se pondrá vaselina, mantequilla ni remedio antiquemadura de ningún tipo. Las pomadas, que casi hacen «freír» los tejidos quemados, deben a veces lavarse en el hospital, lo que provoca sufrimientos inútiles si la quemadura es grave.

En la mayoría de las quemaduras pequeñas, un chorro de agua fría del grifo hará cesar el dolor. Refrescar la lesión puede disminuir la destrucción total de los tejidos y la gravedad de la



quemadura. En efecto, si en los 30 segundos que siguen al accidente se enfría la piel quemada, su temperatura desciende al nivel normal en menos de tres segundos. Se mantendrá la zona quemada en agua fría dejando el grifo abierto para asegurar una temperatura constante. Si la zona afectada (por ejemplo, la cara) hace que sea difícil esa operación, se aplicarán sólo compresas frías refrescadas frecuentemente con agua fría. Si la víctima presenta una quemadura grave, que afecta a más del 10 por 100 de la superficie de su cuerpo o, en términos generales, que equivale a la superficie de un brazo, debe transportarse inmediatamente al centro de emergencia más próximo. Una vez enfriada la quemadura, un apósito seco o una envoltura en plástico que recubre la zona lesionada ayudará a reducir el dolor.

Divergen las opiniones en cuanto a la necesidad de mantener secas o húmedas las zonas muy quemadas. Según unos autores, se debería envolver a la víctima en telas empapadas con agua (pura o salina). Según otros, es preferible conservar a la víctima en un medio seco, porque un quemado humedecido cae fácilmente en hipotermia durante el transporte. Además, mantener la humidificación de la piel de un gran quemado plantea muchos problemas. No se perforarán las ampollas, porque podrían infectarse.

En el curso del transporte de la víctima hacia un centro de emergencia, se aplicarán bolsas de hielo cerradas herméticamente o hielo envuelto de varias

capas de toallas. Se necesitan de treinta minutos a tres horas conforme a la profundidad y extensión de la lesión para calmar el dolor. Si éste no reaparece cinco minutos después de haber quitado las compresas, no es ya necesario refrescar la quemadura.

Se pedirá una descripción detallada del accidente, que incluya hora y las circunstancias. Cuando la víctima es un niño, se pensará de que haya sido maltratado. Las quemaduras producidas intencionadamente se parecen a menudo a las de origen accidental. Se redoblará la desconfianza si:

- los padres muestran una inquietud o una indiferencia anormales;
- la lesión se sitúa sobre todo en la región genital/glútea;
- el niño sólo recibe los primeros auxilios pasadas las 24 primeras horas o más;
- hay contradicciones entre la versión del accidente y las conclusiones derivadas del examen físico;
- el niño ha estado implicado en varias ocasiones en «accidentes».

## Examen físico

Se evaluará la importancia utilizando la «regla de los 9», conforme a la cual se divide el cuerpo en zonas correspondientes al nueve por ciento (o un múltiplo de nueve) de la superficie total del cuerpo. La cabeza y los miembros superiores equivalen cada uno al nueve por cientos del cuerpo; la parte anterior del tronco, la espalda y los miembros inferiores al dieciocho por ciento cada uno, y los órganos genitales al uno por ciento, (véase la figura). La «regla de la palma» puede servir para medir las quemaduras dispersas o pequeñas. La palma de la víctima representa, con independencia de la edad, el uno por ciento de la superficie total de su cuerpo.

Se proseguirá el exactamente para determinar la profundidad de la lesión y también el grado de la quemadura. Una piel que presenta un enrojecimiento doloroso, pero sin ampollas, está quemada superficialmente (primer grado). Puede ser difícil diferenciar una quemadura cutánea parcial (segundo grado) de una quemadura cutánea total (tercer grado), sobre todo en el terreno. Los síntomas de la quemadura no se desarrollan a veces completamente hasta pasados varios días. Por lo general, si se observan varias ampo-

llas intactas (que pueden aparecer al cabo de varias horas), se trata probablemente de una quemadura cutánea parcial. En ese grado, la quemadura es dolorosa porque se han afectado las terminaciones nerviosas. Si la lesión es insensible a un pinchazo de alfiler, si aparece pálida, seca y blanca, o incluso parda o carbonizada, y si se observan vasos sanguíneos coagulados, ha de pensarse en una quemadura cutánea total. Uno de los mejores medios para diferenciar las quemaduras de segundo y tercer grado, consiste en deslizar un cabello sobre ellas. Si se desliza fácilmente sin provocar dolor, se trata de una quemadura de tercer grado.

La mayoría de las quemaduras parciales curan en dos o tres semanas. Un quemado cutáneo total requiere un injerto de piel, y la curación completa puede exigir varios meses.

La mayoría de las quemaduras son de varios grados. Las quemaduras de la cara, las manos, los pies y los órganos genitales se consideran graves debido a las graves secuelas que pueden dejar después de su curación. Una quemadura puede ser también más grave si la víctima es muy joven o de edad muy avanzada.

Las quemaduras ligeras comprenden:

— las quemaduras de tercer grado que afectan a menos del dos por ciento de la superficie del cuerpo (sin comprender la cara, las manos, los pies, la ingle y las principales articulaciones);

— las quemaduras de segundo grado que lesionan menos del quince por ciento de la superficie del cuerpo;

— las quemaduras de primer grado que afectan menos del veinte por ciento de la superficie del cuerpo.

### Vigilancia domiciliaria de las lesiones ligeras

Habrán que lavarse las manos con cuidado antes de tocar la quemadura y lavarla suavemente con agua tibia y jabón antes de colocar un apósito limpio y la pomada que haya prescrito el médico.

Si la víctima se queja de fuertes dolores se pensará en utilizar aspirina o paracetamol.

Se cuidará de la aparición de una infección en caso de que haya enrojecimiento o estrías rojas alrededor de la quemadura, fiebre persistente durante dieciocho a veinticuatro horas, pus amarillo o desprendimiento de olor fétido.

El tiempo necesario para que cure la lesión depende de su gravedad: una quemadura cutánea parcial relativamente ligera puede cicatrizar en cinco a siete días, frente a treinta días en el caso de una quemadura cutánea total. Cuando la lesión está cicatrizada, se colocará una crema hidratante para impedir la desecación y un picor excesivo.

Una piel lesionada no soporta el desgaste de la vida corriente, incluso aunque aparezca curada. La quemadura es más vulnerable si se trata de una parte expuesta del cuerpo. La curación completa exige hasta dieciocho meses, pero la parte quemada puede permanecer insensible al calor y al frío mucho tiempo después del accidente.

Se ha recomendado a veces la pomada con vitamina E como tratamiento útil de las quemaduras superficiales, sin que se haya probado su valor con un estudio correcto de evaluación.

Se cree, en general, que el zumo extraído del aloe corriente (*Aloe vera*) contribuye a curar las quemaduras de primer grado (esto es, las insolaciones), concepto basado en una larga tradición de empleo en México. Aunque la documentación científica sobre la eficacia de este extracto sea estrechamente limitada, las investigaciones confirman su valor en el tratamiento de las quemaduras ligeras.

### Tolerancia a las quemaduras

Conforme a ciertos estudios, la capacidad de una persona para sobrevivir cuando está expuesta al calor depende de dos factores: 1) tolerancia al calor y 2) nivel de exposición al calor cuando comienzan a producirse quemaduras de segundo grado. Ambos elementos dependen de las personas. Se ha señalado que los individuos normales sentirían un «dolor insoportable» cuando la temperatura de su piel está comprendida entre 42 y 45° C; entre 44 y 45° C se produciría una lesión porque el ritmo de la destrucción celular es superior al de la reparación tisular.

Como ejemplo de tolerancia pueden citarse los baños de los japoneses, que consisten en general en agua calentada a 43° C (con un margen de 1 a 2° C). La práctica muestra que acostumbrándose gradualmente, los occidentales pueden también resistir esas temperaturas. ■

## Resumen de los primeros auxilios en caso de quemaduras

Quemadura	Se debe hacer	No se debe hacer
De primer grado (enrojecimiento, hinchazón ligera, dolor)	Aplicar agua fría y/o un apósito estéril	Untar con mantequilla, margarina, etc.
De segundo grado (más profunda, con aparición de ampollas)	Introducir en agua fría y secar con una tela estéril para proteger. Tratar el estado de choque. Acudir a un médico si la quemadura es grave	Pinchar las ampollas. Quitar los restos de ropa. Utilizar una preparación antiséptica, una pomada, un aerosol o un remedio tradicional en las quemaduras graves.
De tercer grado (destrucción más profunda, que abarca los tejidos cutáneos)	Recubrir con una tela estéril para proteger. Tratar el estado de choque. Vigilar la respiración. Acudir con rapidez a un médico	Quitar la ropa carbonizada pegada a la quemadura. Aplicar hielo. Utilizar un remedio tradicional
Quemadura química	Quitar el producto enjuagando con agua abundante durante cinco minutos por lo menos. Quitar la ropa alrededor de la herida. Después de haber enjuagado los ojos, colocar un apósito estéril para protegerlos. Acudir a un médico	

# El Cabildo de Tenerife destina más de mil millones a la implantación del Servicio Insular de Bomberos

*Los Cabildos Insulares, como proclama la ley de Protección Civil, son Administraciones locales con específicas competencias en materia de Protección Civil. Básicamente las mismas reconocidas por la ley de Régimen Local a los Ayuntamientos, con la peculiaridad de que, según dicho texto legal, deben **asegurar** la implantación de los servicios mínimos a que tienen derecho los ciudadanos cuando ello sea difícil o imposible por carencia de medios económicos o técnicos por parte de los municipios. Dada la gran dispersión territorial y la escasa entidad demográfica de buena parte de los municipios españoles, es evidente que las Diputaciones Provinciales y los Cabildos o Consejos Insulares tienen un papel destacado que jugar en la definitiva implantación de un moderno servicio de Protección Civil.*

*Como ejemplo de la actividad desplegada por una de estas entidades locales, nos permitimos reproducir en estas páginas el Plan Insular de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento, elaborado por el Cabildo Insular de Tenerife. Los 1.027.100.000 pesetas que costará su desarrollo en un programa de cuatro años da idea de su importancia y sirve de garantía para prever un mecanismo de prevención e intervención de suficiente garantía para asegurar la vida de las personas y los bienes de esa hermosa isla canaria.*

La política actual del Cabildo Insular de Tenerife se dirige hacia la creación y puesta en marcha de planes supra-municipales (planes insulares) que abarquen, por su naturaleza, toda la isla en sus diversos aspectos económicos, sociales, funcionales, etc.

Se parte para ello de dos hechos objetivos fundamentales: la propia concepción de la geografía insular como un todo, como una unidad en la que los problemas y los intereses se agrupan, superando, en muchos casos, los límites del municipio, y la escasez de medios técnicos y económicos de algunos ayuntamientos para hacer frente a algunas de sus obligaciones, bien por verse desbordados en las previsiones lógicas (caso, por ejemplo, de los servicios de residuos sólidos en algunos pequeños municipios que se han visto convertidos en importantes y populosos núcleos turísticos) o por la urgencia de soluciones de tipo informático o de nuevo personal a nuevas competencias surgidas de las reformas legislativas (caso de la recaudación de Hacienda municipal).

En esta línea, la Corporación Insular siempre ha hecho constar su satisfacción por la cooperación que ha encontrado en los ayuntamientos para hacer viables sus proyectos.

Así han ido surgiendo planes como el Insular de Residuos Sólidos, que ha resuelto un gravísimo problema para Tenerife, que incidía en factores vitales

**El objetivo del Plan es el estudio y determinación del número mínimo de Parques de Bomberos necesarios**

como el turismo, el paisaje, el medio ambiente, la agricultura y las reservas acuíferas; el Plan de Balsas del Norte de Tenerife, el Plan Insular de Actualización Catastral o el Plan Insular de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento, que nos ocupa.

Una de las necesidades esenciales que se ha hecho más patente en el último decenio ha sido la existencia de un eficiente servicio contra incendios que proteja no sólo los núcleos urbanos, sino también las masas de bosques, que tan vitales son en estas islas. Presentes están en el ánimo de todos los tinerfeños los incendios forestales que ha sufrido la isla en los últimos veranos y que culminó con el del año 1983, que casi abarcó a toda la corona boscosa de Tenerife.

Todas estas consideraciones han movido al Excelentísimo Cabildo Insular de Tenerife a emprender el estudio de un amplio Plan Insular de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento, coordinado con los proyectos

gubernamentales de Protección Civil de la isla.

El objeto del Plan es el estudio y determinación del número mínimo de parques de bomberos necesarios para la prestación del servicio de prevención, extinción de incendios y salvamento a nivel insular, las dotaciones personales y de material precisas, sus costes de implantación y funcionamiento y su posible financiación.'

Para la distribución de los parques se ha partido de la base de que sus situaciones deben ser tales que aseguren la atención de cualquier siniestro en un tiempo inferior a veinte minutos en núcleos poblacionales y treinta minutos en los incendios forestales.

Las características de los parques se determinarán en función de los riesgos de los municipios y riesgos forestales cubiertos por cada uno de ellos, y sus dotaciones de material y personal deberán ser proporcionales a la cuantía y clase de los diferentes tipos de riesgos, así como en función de las ayudas previstas a recibir o prestar a otros parques.

El objetivo de la evaluación de los riesgos de incendios y accidentes es la determinación del número, clase y emplazamiento de los parques dentro del territorio valorado para alcanzar la más óptima protección.

Se entiende como riesgo en el ámbito del Plan todo aquello capaz de provocar un siniestro que requiera la ac-

tuación del servicio, contemplándose los siguientes:

**Poblacional.**— Es el originado en el normal acontecer de la vida y actividades de la población propiamente dicha, y se desarrolla en el marco insular. Las diferentes condiciones de temporalidad y de la potencialidad del riesgo lo diferenciarán en «permanente» y «estacional», relacionado con la población turística.

**Industrial.**— El derivado de las actividades industriales.

**Forestal.**— El originado por las características de combustibilidad de la vegetación, siendo función directa de la climatología de la zona y de la posible negligencia de los visitantes.

Como núcleos básicos en los que existen unos determinados riesgos de siniestralidad se han considerado los 31 municipios de la isla, concentrados puntualmente en el centro geográfico de sus respectivos entornos urbanos, de los que se disgregan núcleos importantes por sus características especiales de importancia o lejanía.

Los riesgos forestales se han tomado según la distribución de la masa forestal, utilizando un mapa de escala 1:200.000. Para la localización de los riesgos se han tomado puntos cercanos al centro de masa de vegetación y que se encuentran comunicados por pistas forestales o carreteras.

Se ha estudiado la distribución de la población tomando los datos del censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística en 1 de mayo de 1981. La población estacional se ha obtenido del directorio de instalaciones hoteleras y extrahoteleras realizado por el Patronato Insular de Turismo de 1984.

**Las características de los parques serán en función de los riesgos municipales y forestales cubiertos por ellos**

Como factor de correlación entre el número de industrias y de siniestros se han tomado las potencias instaladas, obtenidas del Ministerio de Industria y Energía, del Registro de Establecimientos Industriales de 1981.

El proyecto recoge de forma pormenorizada el estudio de la elección del método para tipo de riesgo.



El correspondiente a la población permanente se ha calculado en base al número de salidas efectuadas por el Parque de Bomberos de Santa Cruz de Tenerife en su término municipal. El de la población estacional, con igual directriz, pero referido a las efectuadas por el Parque de Bomberos del Valle de la Orotava a establecimientos turísticos. Más complicado ha resultado el determinar el factor de riesgo en la industria, dada la enorme variedad y complejidad de las actividades desarrolladas, y con el objeto de homogenizar al máximo la información se han clasificado a las industrias instaladas en cada núcleo de la isla en tres grupos, siendo el primero de gran riesgo, el segundo de valor medio y el tercero de bajo.

Con todos estos datos se han calculado los riesgos para cada uno de los sectores considerados, así como las posibilidades de salidas por siniestros a cada uno de los puntos determinados.

Como complemento de todo lo expuesto se han estudiado las vías, de toda clase, que permiten el acceso a los puntos de posible siniestro, su capacidad de paso, velocidad de tránsito y tiempos de traslados, etc.

De todo este estudio resulta que el proyecto establece el principio de que

ningún punto tendrá un tiempo de atención superior a los veinticinco minutos ni inferior a diez, lo que se obtiene por la distancia de los parques, del material de equipo y de las dotaciones de personal.

No quisiéramos cansar al lector con la exposición minuciosa de datos técnicos, pero el proyecto se refiere, por último, a un aspecto de gran importancia en las sociedades modernas; tal es el de salvamento en caso de grandes tragedias, tales como siniestros aéreos, marítimos, inundaciones, erupciones volcánicas y movimientos sísmicos, grandes incendios forestales, siniestros industriales, en centros sanitarios, en locales de pública concurrencia, en edificios de viviendas y colegios, accidentes masivos de tráfico, rescates, etc.

En este punto el Plan se conecta con los establecidos por Protección Civil, que abarca todos los puntos expuestos, considerándose la parte a desarrollar por el Excelentísimo Cabildo Insular de Tenerife como complementario de aquél.

El presupuesto total del Plan se eleva a la cantidad de 1.027.100.000 pesetas, a desarrollar en cuatro años y por fases, cuyas cuantías se adaptarán a las previsiones del Plan y a las posibilidades de financiación. ■

# Consideraciones sobre la radiactividad y sus consecuencias

*Tras el accidente de la central nuclear de Chernobil, la sociedad está sensibilizada con la radiactividad. Por este motivo publicamos este trabajo que establece distintas consideraciones en relación con la radiactividad natural con sus valores cuantitativos aproximados, así como la radiactividad artificial y los modos de incorporación de los contaminantes al ser humano.*

## LA RADIATIVIDAD NATURAL

Es bastante desconocido por la generalidad de la opinión pública que la radiactividad es un fenómeno físico inherente a la naturaleza desde su comienzo y que el propio cuerpo humano como un componente más de la naturaleza contiene y se ve expuesto a ella desde su engendración y hasta su muerte.

Uno de los focos de exposición exterior del hombre a las radiaciones lo componen los denominados «rayos cósmicos», que, como su nombre indica, proceden del espacio exterior y lo componen partículas muy energéticas (atravesando espesores importantes de hormigón, etc.). El nivel de exposición a estas radiaciones varía en función de la altura sobre el nivel del mar y la latitud geográfica en que nos encontremos. Por lo que las poblaciones que se sitúan a gran altura, o las personas que realizan con regularidad vuelos transoceánicos, se ven más expuestos a este tipo de radiaciones, sin que por ello se constaten en estudios epidemiológicos alteraciones significativas de estas personas con respecto del resto. El fondo medio atribuible a estos «rayos cósmicos» se cifra como alrededor de 50 mrem/año (\*) por persona.

Los minerales componentes del suelo también poseen componentes radiactivos naturales, tales como fundamentalmente el potasio-40 y elementos de las cadenas naturales del uranio-238, U-235 y el thorio-232. Debido a estos elementos, los materiales usados en la construcción de viviendas, por ejemplo, provocarán dosis de exposición a las personas que las habitan o utilizan, estas dosis pueden ser del orden como valor medio de 60 mrem/año (\*) por persona para casas de ladrillo y 47 mrem para personas que habiten en casas de madera. Es una irradiación más a la que se expone el ser humano de forma habitual desde siempre.

En el aire que respiramos, hasta en los lugares más «puros», contiene también elementos radiactivos naturales como el radón (en concentración media en aire de  $10E-13$  Ci/litro (\*6), torón y actinón (descendientes gaseosos de las cadenas naturales). La inhalación del aire que respiramos incorpora a nuestro sistema respiratorio y torrente circulatorio parte de estos elementos radiactivos. Las partículas sólidas del radón (emisor alfa (\*\*), depositadas en el epitelio bronquial y en el tejido alveolar, suministran como promedio unos 1.400 mrem/año, respectivamente (\*\*\*)). Este contenido radiactivo natural del aire provocará que en días nublados que la radiactividad ambiental sea mayor, lo mismo ocurrirá en los lugares poco ventilados por acumulación de esos elementos.

Estas dos fuentes naturales de irradiación del hombre (el aire y los minerales) suministran alrededor de 50 mrem./año por persona.

El organismo humano y en general el de todos los seres vivos, como mencionábamos al comienzo de este artículo, poseen en sus estructuras siempre, y desde sus principios, elementos radiactivos naturales, tales como el potasio-40, radio-226, carbono-14, etc. Las cantidades promedio en que se encuentran son del orden de 100.000, de 40 a 300 y 110.000 pCi/persona, respectivamente. El conjunto de la irradiación interna del organismo provocará como promedio unos 20 mrem. por persona y año.

Los vegetales, para su crecimiento, necesitan elementos que toman del aire y del suelo. Los minerales que toma del suelo y el aire que metaboliza poseen elementos radiactivos naturales, por lo que los vegetales contienen materiales radiactivos en cantidades que dependerán de la especie vegetal de que se trate, el terreno en el que se cultiva, el agua utilizada en su regadío y los tipos de abono utilizados, entre otros factores. Estos vegetales son consumidos directamente por el hombre o por animales que a su vez son consumidos o producen alimentos para éste (cadena trófica humana). Este es uno de los «caminos de ingestión», por lo que los elementos radiactivos ambientales se incorporan al ser humano. El contenido medio de radiactividad alfa en algunos alimentos es del orden de 600 para los cereales, cinco para carne, 15 para el pescado, uno para la fruta, 80 para chocolate, nueve para quesos y huevos, pCi/Kg.

El agua posee también radiactividad natural, su contenido dependerá de si se trata de aguas superficiales o profundas, del tipo de terreno por el que se desliza, etc. Recordamos que un alto porcentaje del peso del cuerpo humano es debido al agua que contiene éste. Los elementos radiactivos naturales del agua son, básicamente, el radio-226 y el radón-222 (que es un gas disuelto), la actividad promedio que confieren al agua es del orden de 20 pCi/litro. El contenido radiactivo habitual de otros líquidos es del orden de 130 para la cerveza, 1.250 para el whisky, 1.400 para la leche y 4.900 para el aceite, en pCi/litro (fija selectivamente elementos con uranio).

De todo lo expuesto hasta ahora se deduce que para el ciudadano normal el valor medio anual de exposición a las radiaciones «naturales» es del orden de los 120 mrem/año, a los que hay que sumar unos cinco mrem/año de observar la televisión (una hora/día), 20 mrem/año de los rayos X. de usos médicos, dos mrem/año de la utilización de la energía nuclear en las centrales, cinco mrem/año de la radioterapia médica, relojes de esferas luminosas, etc., lo que arroja un promedio de una exposición de 150 mrem/año por persona, debido al fondo total ambiental (natural más artificial).

Existen excepciones de poblaciones que se ven sometidas a fondos totales muy superiores a los 150 mrem/año descritos, debido al tipo de terreno sobre el que se asientan; tal es el caso de la zona de Kerala, en la India, donde alrededor de cien mil personas habitan con un fondo radiactivo natural de unos 2.600 mrem/año sin que por ello se haya constatado la aparición de lesiones somáticas ni genéticas que los diferencien del resto de seres humanos que se ven expuestos a fondos cerca de veinte veces menores, lo cual nos da una idea del orden de magnitud de las exposiciones a las radiaciones y sus posibles consecuencias (\*).

## LA RADIATIVIDAD ARTIFICIAL

A los elementos radiactivos naturales existentes en el ambiente cabe añadir los artificiales producidos desde la década de los cincuenta en las explosiones nucleares en la atmósfera (cesio 137 entre otros) y los emitidos por la industria nuclear con fines pacíficos; entre éstos, los producidos por los reactores nucleares para generación de energía eléctrica, los radioisótopos utilizados en investigación, medicina, industria, etc.

Los reactores nucleares se basan en la rotura (fisión del combustible) de los núcleos del uranio (natural o enriquecido) por el bombardeo con neutrones lentos (moderados con grafito) o rápidos, con la consiguiente creación de fragmentos del núcleo, que a su vez son altamente radiactivos de semiperíodos de desintegración (\*\*\*\*), que oscilan desde fracciones de segundo hasta miles de años, junto con nuevos neutrones encargados, a su vez, de provocar nuevas fisiones de los núcleos de uranio del combustible (reacción en cadena) y una enorme cantidad de energía en forma de calor que, transmitido al refrigerante, será el encargado de forma directa o no de generar la energía eléctrica por rotación de la turbina correspondiente.

La forma de controlar esta «reacción en cadena» y, por lo tanto, el calor generado, que si sobrepasa el límite de diseño provocará daños en el reactor que pueden llegar incluso a la fusión, con la consiguiente liberación de una enorme cantidad de radiactividad (miliones de curios y centenares de isótopos diferentes) en forma de gases y sólidos incandescentes, es la de introducir en el núcleo del reactor unas «barras de control», generalmente de boro-cadmio, que absorben neutrones, provocando así el mantenimiento de la reacción en cadena, su aumento o disminución. En determinados reactores alrededor del núcleo se coloca grafito, que sirve para reintroducir en el núcleo del reactor los neutrones que han escapado de éste, mejorando así el rendimiento. Aparte de los materiales radiactivos de la fisión prácticamente contenidos en las «vainas» del combustible se producen elementos radiactivos por «activación» (captura de neutrones por los núcleos estables) de elementos del refrigerante y demás componentes.

Para «asegurar» la contención de esta ingente cantidad de elementos radiactivos existen diferentes barreras, compuestas por las «vainas» del combustible, la vasija del reactor, el edificio de contención (superficie de acero y hormigón) y el edificio del reactor. Y una cantidad enorme de sistemas de control de seguridad redundantes (varios sistemas que controlan la misma función y que en caso de fallo de uno el otro entra en funcionamiento automáticamente), que en general hacen la posibilidad de que se dé un accidente y de que curse sin control «altamente improbable».

El máximo accidente previsible en base al cual se diseña una central nuclear es la fusión del núcleo del reactor con la generación del problema mencionado de la liberación de parte de su contenido. En este caso se dispersarán elementos sólidos y líquidos contaminados en el perímetro de la central, pero se formará una «nube» de alta densidad contaminada del material vaporizado y aerosoles arrastrados, cuya velocidad de ascenso y altura dependerá de las temperaturas alcanzadas, las zonas afectadas, condiciones meteorológicas, etc. Las partículas en suspensión de grandes y medianos tamaños se precipitarán en la dirección del viento dominante en una distancia de algunos kilómetros y durante unas horas después del siniestro, provocando una contaminación importante en una gran superficie; las partículas de pequeño tamaño alcanzarán alturas de cientos de metros con difusión, siguiendo una trayectoria fijada por los cambios atmosféricos y por los vientos que originen éstos, que le imprimirán una velocidad de propagación. La dispersión y eliminación de esa nube radiactiva va a producirse de forma continua desde el momento de su formación, favorecida por la variación en la intensidad y dirección del viento, orografía del terreno, precipitación selectiva de aerosoles y desintegración radiactiva (desaparición de elementos radiactivos), etc.

Los elementos radiactivos depositados en la superficie terrestre o en suspensión en el aire configurarán la contaminación radiactiva de una zona que será tanto menor cuanto mayor sea la distancia recorrida por la «nube» y mayor tiempo haya transcurrido desde su formación hasta la llegada a la zona de interés y con más alteraciones haya realizado su movimiento (barreras geográficas).

## LA MEDICION DE LA RADIATIVIDAD

Para la medida de la radiactividad se requiere tener un amplio conocimiento de o que se intenta medir, para poder utilizar el instrumento adecuado e interpretar de forma satisfactoria los resultados de la medida, sobre todo cuando se trata de medidas tan sumamente pequeñas.

El conocimiento de la contaminación en niveles poco diferenciados del fondo habitual de una zona requiere para su mejor establecimiento el tener con bastante anterioridad a un suceso como el que nos centra medidos los valores de radiactividad de la zona (fondos históricos). Las medidas se pueden dividir en las que miden exposición global ambiental (medida básica del fondo de radiaciones gamma), que son del orden de décimas de uSv (\* 1) y, como era de esperar, en este caso no arrojan desviaciones de los valores históricos,

y determinaciones de actividades totales (alfa/beta), y análisis isotópicos, que no sólo cuantifican la cantidad de radionúclidos en niveles muy bajos, sino que, además, identifica cada uno de los componentes de una mezcla, gracias a lo que se ha verificado la existencia de iodo-131 y cesio-137, productos típicos de la fisión nuclear, en niveles de decenas de bequerelios (\* 2), muy por debajo de los índices permitidos.

El fenómeno radiactivo es de por sí un proceso aleatorio que obedece a unas leyes de la estadística; esto quiere decir de forma simplificada que si se realizan dos medidas de una muestra radiactiva, suponiendo los demás parámetros influenciadores en la medida constantes, una a continuación de la otra, se obtendrán valores distintos. A esta peculiaridad hay que añadir que tal y como se observa de lo expuesto con anterioridad para contaminaciones con valores próximos a los fondos ambientales habituales, hay que medir cantidades ínfimas; generalmente hay que detectar unidades de radiactividad por unidad de volumen, que oscilan desde los 10E-11 a los 10E-13 (0.0000000000013), por lo que la instrumentación ha de ser muy compleja, sofisticada, calibrada y manejada por profesionales altamente cualificados. Esta instrumentación posee unos «límites de detección» por debajo de los cuales se detecta, pero no se pueden cuantificar los valores de actividad. Cualquier inestabilidad electrónica de los equipos de medida producirá «falsas detecciones» en esos niveles de sensibilidad, que pueden ser aminorados aumentando los tiempos de medida de las muestras (las medidas suelen durar varias horas).

## LA INCORPORACION DE LOS CONTAMINANTES AL HOMBRE

Los isótopos radiactivos existentes en el ambiente pueden incorporarse al hombre siguiendo los tres posibles caminos:

- Ingestión.
- Inhalación.
- Transcutánea.

El comportamiento de los isótopos radiactivos en el organismo es idéntico al de los mismos isótopos estables, ya que químicamente no se diferencian; por lo tanto, sus consecuencias dependerán de la vía de entrada en el organismo, de la forma químico-física del elemento que contiene el radioisótopo, del estado metabólico de la persona afectada, del semiperíodo físico del radioisótopo (tiempo que tarda en desintegrarse), entre otros parámetros. Los elementos de alto número atómico, como el plutonio o estroncio, se metabolizan en el sistema óseo, por lo que se denominan «osteófilos»; una vez depositados allí su movilización es muy lenta y durante ese tiempo están bombardeando la médula ósea, que es un órgano hematopoyético, creando aplasias medulares. Los emisores de partículas alfa (altamente ionizantes, pero muy poco penetrantes) se consideran desde el punto de vista de contaminación interna como los más radiotóxicos, y como irradiación externa, despreciables, ya que en pocos milímetros de aire pueden ser detenidos totalmente. Otro elemento radiactivo de notable trascendencia en la contaminación es el iodo-131, producto de fisión, que prácticamente en su totalidad se

metaboliza en la glándula tiroides; el rutenio, en los riñones; el xenon, en los pulmones, etc.

La trascendencia biológica de la contaminación interna dependerá del grado de contaminación global que se ha contraído, de la importancia y afectación de zonas vitales, de la unicidad de la función orgánica realizada por esa zona afectada, de la radiosensibilidad de la zona y, dependiendo de esto y del grado de contaminación de la reversibilidad total o parcial a la situación «normal» del elemento orgánico, del grado de madurez del sujeto y de su estado general, etc.

Los efectos en el organismo de la contaminación se pueden dividir en «somáticos» que son cuando por la conjunción de factores que hacen crítica la contaminación interna citados antes, pero sobre los que predominará el de un alto grado de contaminación de elementos muy radiotóxicos, se producen lesiones observables en un breve plazo de tiempo (mareos, náuseas, trastornos intestinales, alteraciones sanguíneas, estados febriles, edemas, etc.), y los efectos denominados como «genéticos» que afectan a los propios núcleos de las células (traslocaciones de las cadenas del ADN), tardan en manifestarse hasta las próximas generaciones, y lo hacen en forma de malformaciones congénitas, etc. Estos efectos y los anteriores se esperan como consecuencia de irradiaciones importantes, indudablemente, y apoyándose en los estudios epidemiológicos que sobre irradiaciones a bajas dosis han publicado organismos internacionales de plena solvencia, con el grado de contaminación detectado en nuestra zona (con niveles muy por debajo de los máximos admitidos, según han difundido las autoridades competentes, tras realizar las mediciones oportunas), ninguno de los efectos antes descritos se pueden presentar, por lo que ni tan siquiera ha sido necesaria la adopción de ningún tipo de medida preventiva.

**J.M. CAÑIZARES MARTINEZ**  
Director de la Asesoría Municipal de Protección Radiológica.  
Concejalía de Sanidad y Medio Ambiente. Excelentísimo Ayuntamiento de Alicante

(\* ) El límite de dosis anual para la irradiación total y homogénea del organismo del público en general en un período de doce meses es de 500 mrem (no se contabilizará en éstos el fondo natural ni irradiaciones médicas).

(\*\* ) Son núcleos de helio altamente ionizantes, pero que, como ejemplo, con una hoja de papel se frenan totalmente. Su mayor peligrosidad es por contaminación interna.

(\*\*\* ) El límite de dosis para cualquier tejido, excepto el cristalino, es de 50.000 mrem para un período de doce meses en el personal profesionalmente expuesto.

(\*\*\*\* ) El período de semidesintegración de un isótopo radiactivo es el tiempo que debe transcurrir hasta que su actividad decaiga a la mitad.

(\*1) Un microsievert (uSv.) = 10E-6 Sv. = 10E-4 mrem, rem = unidad de dosis equivalente efectiva = dosis absorbida X factor de calidad X (?). Ver nota(\*).

(\*2) Unidades de radiactividad y equivalencias: 1 curio = número de desintegraciones por segundo (dps.) en un gramo de radio puro = 3.7 X 10E10 dps. = 3.7 X 10E10 Bequerelios (Bq).

- 1 mCi (milicurio) = 10E-3 Ci.
- 1 uCi (microcurio) = 10E-6 Ci.
- 1 nCi (nanocurio) = 10E-9 Ci.
- 1 pCi (picocurio) = 10E-12 Ci.

# Técnicas de desobstrucción aplicadas a rescates y salvamentos en cavidades subterráneas

El pasado mes de julio tuvo lugar en Madrid y Cuenca el Simposio Internacional de Espeleosocorro, organizado por la Federación Española y Madrileña de Espeleología. Como documento publicamos esta ponencia del equipo de desobstrucción de la Federación Andaluza de Espeleología, ya que estas técnicas de rescate son necesarias no sólo para casos frecuentes de deportistas accidentados, sino para los casos puntuales en que la sociedad en general pudiera recurrir a ellas. En este año en curso, la Federación Española de Espeleología ha firmado un convenio de mutua asistencia con la Dirección General de Protección Civil.

A la hora de organizar un grupo de espeleosocorro no podemos nunca olvidar un tema tan específico y concreto como puede ser la desobstrucción. Aunque no se necesite en todos los salvamentos, la simple aparición de un paso estrecho que no pueda superar la camilla con el accidentado basta para detener un rescate, si no cuenta el grupo de espeleosocorro con los medios materiales y humanos para hacer frente a este tipo de dificultades.

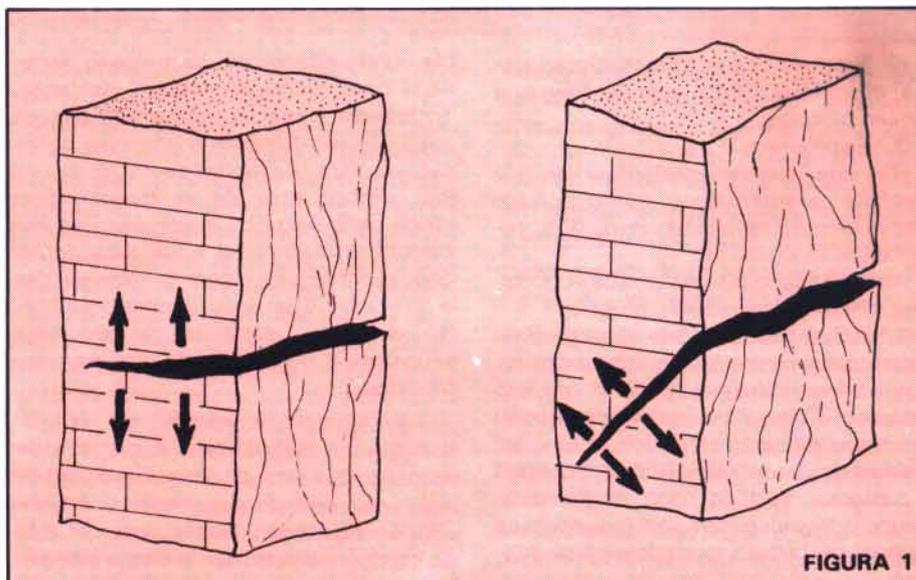
No obstante, en España este problema no se ha planteado hasta hace muy poco tiempo, en 1982, cuando se intenta por primera vez crear y formar un equipo de desobstrucción. Han sido varias las circunstancias que han provocado este retraso, pero son dos las fundamentales. Primero, la legislación española que limita el uso de los explosivos y el creer que son imprescindibles para la desobstrucción; pero, como veremos más adelante, no son el único método y su uso puede acarrear en algunas ocasiones serios problemas. Segundo, el no haber tenido complicaciones de este tipo hasta hace muy poco, casos de la sima de Raja Santa (Granada, 1982) o el reciente de Cueto (Santander, 1985).

Precisamente, y a consecuencia de uno de estos accidentes (Raja Santa), se forma en Andalucía el primer equipo, que en la actualidad está integrado por miembros del Equipo de Desactivación de Explosivos (TEDAX) de la 91 Bandera de la Policía Nacional y artilleros del Espeleosocorro Andaluz. Lo que vamos a exponer a continuación es el resultado de las experiencias que hemos realizado.

## 1. Herramientas necesarias para una desobstrucción

### 1.1. Herramientas eléctricas

1.1.1. Grupo electrógeno: Debe tener las mínimas dimensiones y peso y suministrar la suficiente energía para



alimentar a las perforadoras. Es fundamental disponer de repuestos (bujías, escobillas, etc.) y una pequeña bolsa de herramientas para poder solucionar averías «in situ». Debe disponer también de un diferencial que proteja la línea y el grupo. El cable de la línea será manguera antihumedad con funda de doble protección.

1.1.2. Perforadoras: Al igual que para los grupos electrógenos, debemos escoger aquellas que, con las mínimas dimensiones y peso, ofrezcan una buena potencia. Son varios los tipos:

a) Martillos: Nos ofrecen la posibilidad, además de perforar, de colocarles útiles de picar (cinceles y punteros) muy adecuados para pequeñas desobstrucciones o para rocas blandas; tienen el inconveniente del tamaño y el peso.

b) Taladros: Por su tamaño y peso se transportan y manejan con comodidad. Debemos escoger uno que admita brocas de hasta 20 milímetros de diámetro, con longitudes de hasta 80 centímetros.

c) Taladros a baterías: Obvian un gran problema como es el transporte del grupo electrógeno. Sin embargo, la capacidad de las baterías es pequeña, por lo que debemos disponer de un gran número de éstas.

d) Accesorios: De la marca que escogamos dependerá en gran medida el número de accesorios disponibles. Los que a nosotros nos pueden interesar más son los prolongadores de brocas, las brocas y los mandriles para colocar tacos autoperforantes. Estos últimos no tienen gran utilidad en desobstrucción, pero sí a la hora de preparar anclajes para los sistemas de elevación de camillas.

1.1.3. Ventiladores: Uno de los mayores problemas que plantea la desobstrucción con explosivos son los gases. Cuando no haya más remedio que emplearlos en lugares no ventilados, debemos disponer de algún sistema de ventilación forzada. No olvidemos que tan peligroso es el explosivo como los gases que produce.

1.1.4. Focos: Si estamos utilizando

un generador, podemos colocar unos focos de 100 vatios, debidamente protegidos, para iluminar la zona de trabajo. Esto nos va a permitir prescindir de las lámparas individuales y trabajar con más comodidad.

1.2. Herramientas no eléctricas: Sirven de apoyo a las eléctricas y pueden solucionar pequeñas desobstrucciones.

a) Mazas de cantero: Deben ser de distintos pesos y tener los ástiles cortos para manejarlas bien en lugares angostos.

b) Punteros y cinceles: Deben ser de distintos diámetros y longitudes y de buen acero para evitar que salten esquirlas.

c) Palancas y patas de cabra: Muy útiles para mover bloques o para desgajar trozos de roca después de un tiro corto.

d) Tractel, cojines neumáticos, gatos, etc.: Muy útiles cuando hay que mover bloques.

## 2. Explosivos

Hay una gran variedad, atendiendo a diversas características, como pueden ser: potencia, densidad, velocidad, resistencia al agua, etc.

Atendiendo a su composición podemos dividirlos en varios grupos:

2.1. Gelatinosos: Son las gomas. Están compuestos básicamente por nitroglicerina, nitrocelulosa y nitrato amónico. Tienen buena resistencia al agua, elevada potencia, densidad y velocidad de detonación. Muy adecuados a cualquier tipo de roca, el inconveniente que presentan son los intensos dolores de cabeza que provoca su manejo.

2.2. Pulvurentos (amonita, ligamita, sabulita): Están formados por nitrato amónico sensibilizado con pequeñas cantidades de trilita o nitroglicerina, además de diversos aditivos. Tienen consistencia pulvurenta y un manejo muy seguro debido a su escasa sensibilidad. No son aptos para desobstrucción subterránea, debido a su escasa resistencia al agua y la alta toxicidad de sus gases.

2.3. Explosivo de seguridad: Son explosivos especialmente diseñados para voladuras en minas de carbón, para evitar el inflamado del grisú o del polvo de carbón. Es muy bueno para desobstrucción por su baja toxicidad y facilidad de manejo.

2.4. An-Fos (nagolita, alnafo, naurita): Están compuestos por nitrato amónico y un combustible. Tienen aspecto granular. No sirven para desobstrucción por su baja resistencia al agua, su toxicidad y su baja sensibilidad, que hace necesario el empleo de multiplicadores.

2.5. Hidrogeles: Están compuestos de un agente oxidante y un combusti-

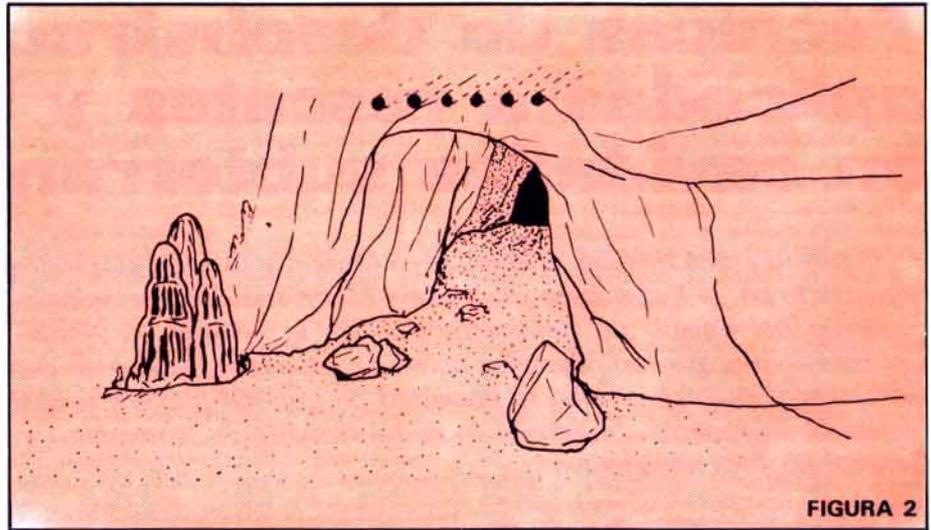


FIGURA 2

ble con la deficiencia de oxígeno necesaria para reaccionar con el oxidante. Todo esto disperso uniformemente en agua. Tienen también sustancias gelificantes para evitar la segregación de los componentes de la mezcla. Son aptos para desobstrucción por una excelente resistencia al agua, alta densidad, elevada seguridad de manejo, baja toxicidad y un bajo diámetro crítico. No obstante, adolecen de una baja sensibilidad, así como de una baja estabilidad.

2.6. Cordón detonante: Es un cordón flexible e impermeable que contiene pentrita en su interior, explosivo de alta velocidad de detonación. La pentrita en cantidad variable según el tipo de cordón va rodeada de varias envueltas de fibras textiles recubiertas a su vez por una funda exterior de cloruro de polivinilo que le da propiedades tales como resistencia a la tracción, abrasión y a la humedad. Se utiliza como explosivo o como iniciador.

2.7. Mecha lenta: Es también un cordón flexible e impermeable al igual que el cordón detonante, sólo que aquí la pentrita se sustituye por pólvora. Arde a razón de dos minutos por metro. Se utiliza para iniciar explosivos mediante un detonador ordinario.

2.8. Detonadores: Son casquillos metálicos que contienen una carga base y otra primaria de un explosivo sensible. Se usan para explosionar las cargas. Según el modo de iniciarlos hay dos tipos: ordinarios o pirotécnicos y eléctricos.

2.8.1. Ordinarios: Se inician con mecha lenta.

2.8.2. Eléctricos: Se inician mediante una corriente eléctrica; hay diversos tipos atendiendo a su sensibilidad y al tiempo de retardo:

a) Según la sensibilidad:

— Sensibles: Se necesita una co-

rriente de 1,2 amperios como mínimo.

— Insensibles: Necesitan 2,5 amperios.

— Altamente insensibles: Son necesarios 25 amperios para iniciarlos.

b) Según el tiempo de retardo:

— Instantáneos: La explosión del detonador coincide con la iniciación.

— Retardo y microrretardo: Mediante un pequeño artefacto se retarda la detonación. Hay una amplia gama de tiempos de retardo.

2.9. Accesorios de voladura:

2.9.1. Línea de tiro: Transmite la corriente eléctrica desde la fuente al detonador. Debe ser hilo bifilar de al menos un metro cuadrado de sección y unos 20 metros de longitud.

2.9.2. Conexiones: Son dispositivos conectores que evitan las derivaciones a tierra.

2.9.3. Punzones y tenacillas: Los punzones de latón se emplean para perforar los cartuchos y cebarlos con el detonador. Las tenacillas se usan para el corte y engarzado de mechas a los detonadores.

2.9.4. Fuentes de energía: Podemos utilizar baterías o explosores:

a) Explosores: Es el método más seguro para energizar una pega. Son habitualmente los de condensador.

b) Baterías: En general su empleo no es aconsejable, siendo necesaria en España autorización para su uso. No obstante, en nuestro caso debemos contar con ellas, ya que se pueden transportar mejor que un explosor. Debemos procurarnos unas baterías fiables y que proporcionen una energía suficiente para el detonador. Una pila (tipo petaca) nueva proporciona 4 amperios, suficiente para detonadores sensibles e insensibles. Para los altamente insensibles necesitamos 25 amperios, que nos lo proporciona la batería del taladro.

2.9.5. Atracadores: Varillas de ma-

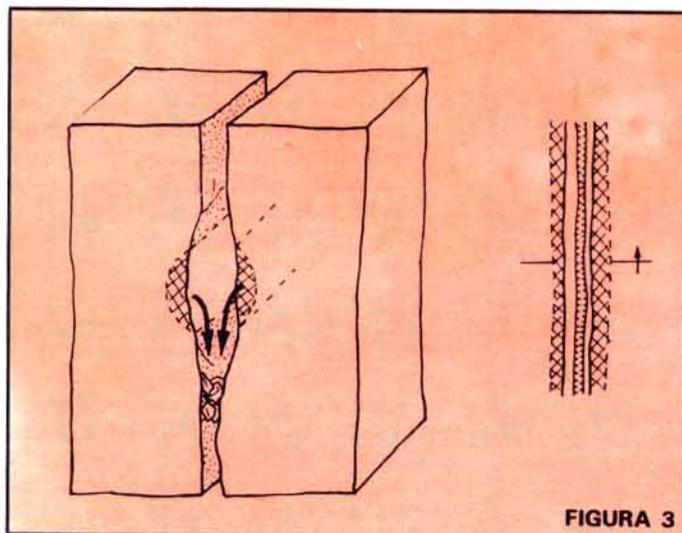


FIGURA 3

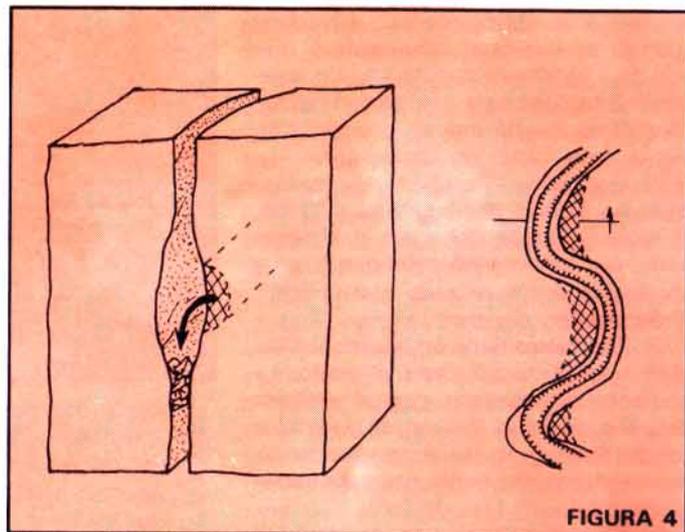


FIGURA 4

dera de un diámetro algo inferior al de los barrenos, que nos sirven para atracar y cargar los barrenos.

### 3. Pastas expansoras

En España se comercializa uno de estos productos con el nombre de Calmmite. Su acción se basa en el aprovechamiento de la fuerza expansora de un proceso de hidratación, que se genera gradualmente, evitando así ruidos, vibraciones y proyecciones.

El producto está compuesto básicamente por silicato de calcio. Puede ser utilizado y manipulado sin necesidad de ningún permiso especial.

Hay dos tipos de Calmmite, uno para bajas temperaturas hasta 10° y otro para altas. Se puede adquirir en dos versiones, cápsula o masa.

La ruptura la hace entre 12 y 14 horas después de introducido en el barreno si no usamos agente acelerador, que reduce este tiempo a treinta minutos.

### 4. Métodos de trabajo

No hay un sistema eficaz aplicable a todos los casos. Lo que sí hay que tener es un equipo de especialistas que disponga de todos los medios y conozca todos los métodos para aplicar el más adecuado a cada caso concreto, después de haber analizado las circunstancias específicas de cada problema.

A continuación exponemos tres métodos: con útiles de cantería, con explosivos y con pastas expansoras.

4.1. Con útiles de cantería: Si se trata de retirar bloques podemos usar las palancas, el tractel, los cojines neumáticos, etc. Ante roca probamos con el martillo eléctrico, al que le hemos colocado previamente un cincel; si la roca es blanda y el martillo arranca

continuaremos picando, cuidando, por un lado, no redondear la roca, pues resbalaría el cincel, y, por otro lado, buscar la «cara buena», metiendo el cincel en las juntas de estratificación, fisuras, etc.; en definitiva, donde arranquemos mayor cantidad de roca.

Puede ocurrir, la mayoría de las ocasiones, que la roca sea dura y el martillo resbale. Entonces actuaremos de la siguiente manera: buscaremos fisuras en las que introducimos un puntero. Hay posibilidades claras de abrir la roca (fig. 1); si no las hay las fabricamos nosotros con las brocas dándoles el ángulo preciso. El sistema más efectivo es realizar varios taladros en hilera (fig. 2), en los que introduciremos los punteros golpeándolos alternativamente.

Este sistema adolece de una gran lentitud y de ser necesario un gran número de especialistas relevándose, ya que es un trabajo muy penoso y fatigante. No obstante, hay circunstancias en que se hace imprescindible su uso, como, por ejemplo, bloques sueltos, lugares con escasa ventilación o ante rocas blandas, donde avance con rapidez el martillo.

4.2. Con explosivos: Es el método más rápido y expeditivo. En esencia la técnica es la misma que en el caso anterior. Sólo que aquí la fuerza rompedora de los punteros se sustituye por el explosivo.

Una vez escogida la fisura o practicado el barreno adecuado, tomamos la cantidad precisa de explosivo (hay que efectuar antes disparos de prueba), que envolveremos en papel de aluminio una vez que lo hemos amasado bien. En uno de los extremos practicaremos con el punzón o con el brazo de la tenacilla previsto para esta operación un orificio para alojar el detonador. Introducimos el cartucho, cebado ya, en el fondo del barreno, con la varilla de

ataque, que usamos también para atracar. Ya sólo conectar la línea de tiro al explosor o batería y dar fuego cuando todos los accesos estén cortados y todo el mundo a cubierto.

También podemos cebar el cartucho con cordón detonante y proceder al atraque dejando un extremo del cordón fuera para conectar el detonador.

Si usamos detonadores pirotécnos (cuando haya riesgos de corrientes extrañas), el sistema es similar; el detonador se coloca bien en el explosivo o bien en el cordón, después de haberle engarzado el trozo de mecha lenta conveniente.

Pero todo esto, que a simple vista parece fácil, plantea algunos problemas sólo solucionables por artilleros expertos en el manejo de los explosivos.

En primer lugar, y en el caso concreto español, el problema legal, el transporte, manipulación y detonación de explosivos en España sólo puede hacerse por personas en posesión de las licencias pertinentes.

En segundo lugar, el iniciado en explosivos mediante detonadores eléctricos (aun a pesar de ser más seguros que los ordinarios) conlleva una serie de riesgos. Los principales son:

— La conexión prematura de la fuente de energía: Debemos mantener en corto circuito, y bien aislado, el extremo de la línea de tiro del lado de la fuente de energía. Si usamos explosor conservaremos la manivela siempre en nuestro poder.

— Corrientes extrañas: Se entiende por tal la energía eléctrica que puede iniciar un detonador durante las operaciones de carga y conexionado. Generalmente se deben a los siguientes fenómenos:

a) Tormentas: Debe suspenderse el

empleo de detonadores eléctricos cuando se detecten tormentas a menos de 11 kilómetros del lugar de voladura. Una descarga eléctrica a varios kilómetros puede inducir energía suficiente para iniciar un detonador.

b) Electricidad estática: Son muchas las causas por las que se forma. El artillero puede generarla y almacenarla, por los movimientos que haga y por los tejidos y calzado que utilice.

Se pueden dar tres casos:

1) El artillero tiene en sus manos los hilos y el detonador cae al suelo. La corriente almacenada por el artillero deriva a tierra a través de los hilos conductores y la vaina, pudiendo alcanzar intensidad suficiente para iniciar el detonador.

2) El artillero toca uno de los hilos y el detonador cae a tierra. Es un caso similar al anterior, sólo que la corriente que atraviesa el puente de incandescencia es mayor.

3) El artillero toma un hilo y el otro cae a tierra. La corriente deriva a tierra a través del puente de incandescencia del detonador. Actúa exactamente como un explosor, es el caso más desfavorable.

c) Líneas de transporte de energía eléctrica: Las líneas de transporte también pueden generar corrientes que capten los circuitos de voladura. Mención especial merecen los tendidos de ferrocarril, donde los retornos se hacen a través de los rieles y además la frecuencia de estas líneas es más baja, por lo que las voladuras en sus proximidades son potencialmente peligrosas.

d) Radiofrecuencia: Un circuito de voladura puede actuar como antena, captando la energía suministrada por un aparato emisor. La intensidad de esta energía estará en función de su potencia, la distancia y la disposición del circuito de voladura. Hay que prestar atención al transporte en vehículos con emisora, los detonadores deben ir en cajas protegidas y hay que suspender su manejo si se usa la emisora.

En vista de todo esto hay que observar escrupulosamente las normas de precaución que resumimos a continuación:

- No transportar ni almacenar juntos detonadores y explosivos.
- Los vehículos de transporte deben tener una puesta a tierra eficaz.
- Los detonadores se transportarán en sus envases de origen o en cartucheras especiales, sin desenrollar las madejas y cortocircuitados.
- No fumar ni utilizar lámparas de llama desnuda.
- Descargarse a tierra antes de ma-

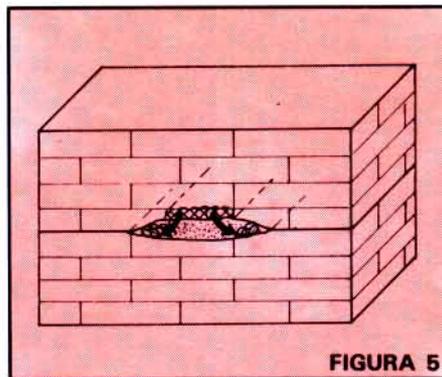


FIGURA 5

- nipular los detonadores eléctricos.
- Antes de cargar, retirar los cables del generador y pararlo.
- Acercar a la zona de voladura los detonadores y el explosivo necesario. El resto mantenerlo alejado.
- En el momento de la carga y conexiones sólo estará en la zona de voladura el artillero.
- Conectar el detonador a la línea de tiro (cortocircuitada y aislada del lado de la fuente de energía) antes de introducirlo en el explosivo.
- No forzar el detonador para introducirlo; hacer previamente un agujero con el punzón.
- Especial cuidado para no dañar los hilos durante el atraque. Los atracadores, siempre de madera.
- Aislar escrupulosamente con cinta o conectores todas las conexiones, no forzar los hilos; si es necesario, se empalman hilos auxiliares.
- En caso de tormenta, suspender el empleo de detonadores eléctricos.
- En proximidad de líneas de transporte de energía, emisoras o cualquier fuente de corriente estática es preferible el uso de detonadores altamente insensibles u ordinarios.
- Utilizar una corriente de al menos una intensidad igual a la recomendada por el fabricante del detonador.
- En un socorro, el explosivo será manipulado sólo exclusivamente por los artilleros.
- En las zonas de voladura no habrá nadie ajeno al equipo de desob-

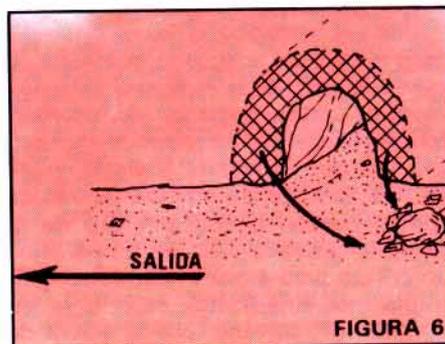


FIGURA 6

trucción. Los artilleros marcan esta zona.

- Antes de proceder a un disparo se alertará a todos los equipos que trabajan en la cavidad y se interrumpirán todos los accesos a la zona de voladura por los miembros del equipo de desobstrucción.
- No se dará fuego hasta que todo el mundo esté avisado, preparado y debidamente a cubierto.

4.3. Con pastas expansoras: Para hacer una demolición con estos productos hay que efectuar una serie de barrenos en hilera, y la distancia entre éstos debe ser de diez a quince veces el diámetro del barreno. En cuanto a la profundidad, se necesita alcanzar al menos el 70 por 100 de la masa a demoler (más profundidad si la roca es dura). Antes de cargar los barrenos hay que mantener sumergido el producto en agua durante cinco minutos. El agua ha de mantenerse a temperatura constante (25 ó 10 grados), según el tipo de calmmite. Una vez fuera del agua se carga el barreno en un tiempo máximo de veinte minutos, procurando que el producto quede bien apretado.

Si usamos agente acelerador debemos dejarle en el barreno un espacio de unos diez centímetros en la boca. Este agente también ha de sumergirse en agua. Desde que lo saquemos del agua hasta colocarlo en el barreno no deben transcurrir más de quince segundos. El acelerador provoca una rápida hidratación al transmitir al calmmite una gran cantidad de calor.

Este sistema es mucho más seguro que el uso de explosivos, pero adolece de algunos inconvenientes, como son:

a) Necesitar perforaciones de altos diámetros (recomendados de 42 a 50 milímetros).

b) Produce una acción de empuje, más que rompedora, por lo que luego habrá que usar otras herramientas para terminar la demolición.

c) Los tiempos de manejo son muy cortos (quince segundos para colocar el agente acelerador).

d) Se produce un efecto de surtidor: hay que alejarse de los barrenos.

e) Hay que protegerse con gafas a prueba de polvo y guantes a prueba de agua, evitando todo contacto con la piel.

f) Se necesita una gran cantidad por metro cúbico a demoler, si lo comparamos con el explosivo.

## 5. Actuación según el tipo de dificultad

Nos podemos encontrar innumerables tipos de dificultades. Generalizan-

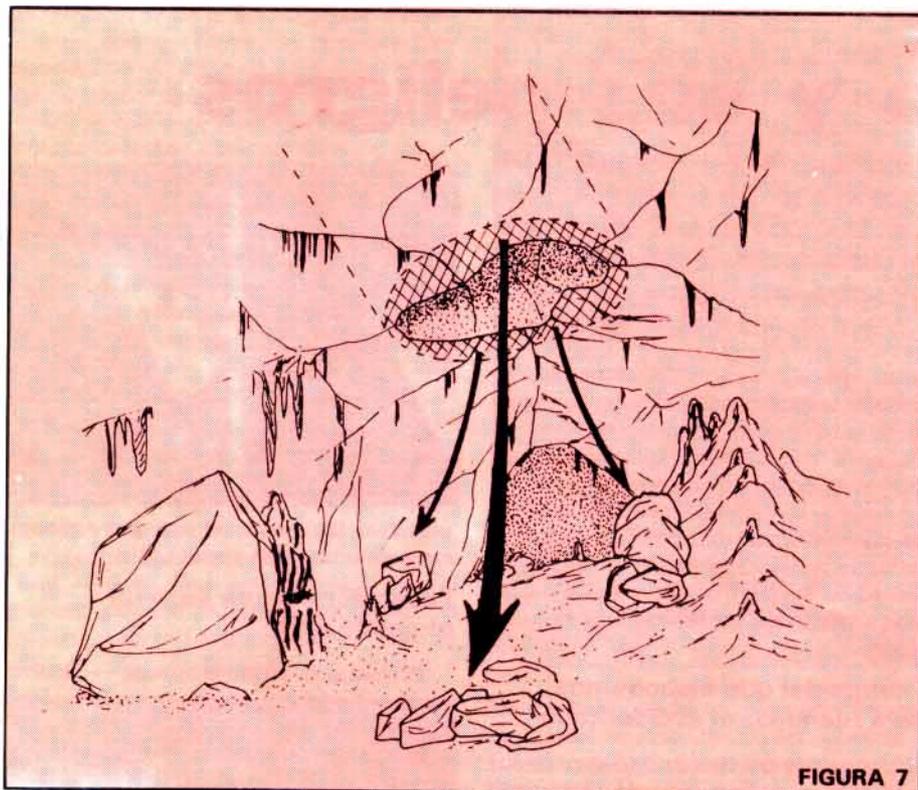


FIGURA 7

do los podemos clasificar en tres tipos: fisuras verticales, fisuras horizontales y gateras.

Vamos a analizar las formas de actuar ante cada tipo de dificultad. No obstante hay que recalcar que cada problema hay que tratarlo con la técnica que consideremos más eficaz.

#### 5.1. Fisuras verticales:

a) Si son rectas (fig. 3), fracturas, diaclasas, etc., atacaremos las paredes a media altura, de esta forma el escombros cae al fondo de la fisura, evitándonos el tener que retirarlos, al mismo tiempo que sirven de relleno para mantener luego la camilla en la parte ensanchada.

b) Si son curvas (fig. 4), los meandros, trabajaremos también a media altura, por los mismos motivos que en el caso anterior, pero sólo lo haremos en la pared convexa, mucho más fácil de trabajar y de la que sacaremos mejor partido. Se trata simplemente de enderezar el meandro.

5.2. Laminadores: Ensancharemos en el techo, retirando los escombros a ambos lados del ensanchamiento (fig. 5).

#### 5.3. Gateras:

a) Si son verticales (fig. 7), actuaremos en todo su perímetro. Empezaremos por la parte inferior, hacerlo por la superior puede tener como consecuencia que los escombros al caer por gravedad obturen la gatera dándonos doble trabajo.

b) Si son horizontales (fig. 6), se trabajará sobre la parte superior y las

laterales, retirando a continuación los escombros.

### 6. Actuación del Equipo de Desobstrucción en el marco del grupo de Espeleosocorro.

Hasta ahora sólo hemos hablado de cuestiones puramente técnicas. Pero el Equipo de Desobstrucción (en adelante ED) no actúa aislado, es un equipo más de los que trabajan en un rescate, y para que éste se lleve de una manera eficaz es necesaria una perfecta coordinación entre todos los equipos actuantes y que cada uno cumpla correctamente con su cometido.

Antes de acometer el trabajo hay que analizar las siguientes cuestiones:

a) Estudiar detenidamente el recorrido de la camilla y ver qué puntos son necesarios desobstruir y qué medidas hay que obtener. Esta evaluación debe hacerla alguien con suficiente experiencia en socorro subterráneo.

b) Calcular el tiempo necesario para el trabajo, cosa bastante difícil y que va a depender de la cantidad y calidad de los medios materiales y humanos de los pasos, la ventilación, etc. Esta evaluación la hará un artillero después de haber probado la roca.

Estudiados estos factores se elabora el plan de actuación de todos los equipos, teniendo presente que para nuestro caso los tiempos de trabajo deben estar alrededor de las ocho horas (usando explosivo o calmite) y de cuatro horas si se usan útiles de cante-

ría. De esta forma podemos reutilizar los ED si es necesario.

Se empezará por la primera dificultad que tenga que superar la camilla. Los demás equipos procurarán que el tiempo de transporte y el de medicación sean algo mayores que el previsto para la desobstrucción, de esta forma evitamos esperas que son desmoralizadoras para el herido.

Por último, otro punto muy importante, dentro de la organización, es el incluir en las fichas de petición de socorro un dato más: la existencia o no de pasos estrechos en el recorrido hasta el herido. De esta forma conseguimos que los ED actúen desde el primer momento, ganando tiempo, no olvidemos que el trabajo de desobstrucción es lento.

### 7. La desobstrucción en España. Estado actual

A modo de conclusión vamos a exponer el estado actual de la desobstrucción en España. Los medios humanos (artilleros) y la mayoría de los materiales se concentran exclusivamente en el sur de la Península (Andalucía). Luego aparecen algunos medios de desobstrucción dispersos en las listas de material de los grupos de socorro, que si bien puede acudir a ellos, plantean algunos inconvenientes, como puede ser la nula experiencia en su manejo que tienen los especialistas de otros grupos.

Disponemos de un solo ED completo para todo el territorio español. Este equipo es suficiente para la zona Sur. En el resto del territorio, que además posee la zona (Norte) con el índice potencial de accidente más alto, su operatividad va a estar limitada teóricamente en primer lugar por el largo desplazamiento desde el Sur hasta el lugar de actuación, y en segundo lugar, por las características de las cavidades, que de antemano son desconocidas para nosotros. Realmente no es la situación idónea. Pero lo que sí es cierto es que a raíz del último accidente en Cueto el panorama está cambiando bastante. Prueba de ello son los inicios en desobstrucción de grupos como el navarro y el valenciano, y la inclusión en los Encuentros de Espeleosocorro de este tema, como ha sido en Lugo y en el Simposio Internacional de Espeleosocorro. Esperamos que a partir de ahora avancemos más rápido y solucionemos este problema de la desobstrucción además de los otros que tiene nuestro Espeleosocorro Nacional. ■

**José L. MANJIBAR SILVA**

**Rafael QUIROS SANCHEZ**

Artilleros del Equipo de Desobstrucción del Espeleosocorro Andaluz

# El agua y sus peligros

*En el verano no está de más hacer una serie de consideraciones acerca del riesgo al que nos exponemos cuando, imprudentemente, hacemos mal uso del baño de recreo en la época estival, sobre todo a principio de temporada, en donde el cuerpo no está habituado aún al choque térmico por diferencia de temperatura, que supone la inmersión súbita en un agente más frío que el medio ambiente.*

No voy a entrar en los archisabidos detalles de la ducha antes del baño, de guardar un tiempo para el proceso de la digestión, del abuso del tiempo de exposición al sol, ni de todas esas cosas que estamos cansados de oír, pero que son el seguro de vida del bañista y, por tanto, hay que cumplir si queremos tener la fiesta en paz. Únicamente quiero exponer una serie de apartados que, desde mi punto de vista como profesor de salvamento acuático, considero de interés general para todos aquellos que no quieren que sus vacaciones de verano se conviertan en algo trágicamente inolvidables.

## ¿Porqué se ahoga uno?

En primer lugar, por no saber nadar; pero debemos tener en cuenta que casi hay igual número de ahogados que sí sabían.

En este caso se trata de sujetos fuertes, buenos nadadores que se tiran bruscamente para tomar un baño, y que mueren por lo que antiguamente se denominaba «por congestión», y que hoy toma el nombre de **HIDROCUCION**.

En este caso el agua actúa directamente como elemento agresor, produciendo un «shock» que origina el síncope, sobreviniendo después la asfixia obstructiva por la inundación de las vías respiratorias.

## Causas más frecuentes

Agotamiento, temor, frío, trastornos digestivos, sudoración intensa, comia o bebida copiosas, excesiva exposición al sol, estado emocional intenso, y la muerte súbita por inmersión, que puede sobrevenir al fuerte golpe del agua contra el abdomen y algunas veces el tímpano o la mucosa nasal.

## Tipos de asfixias

Todo asfixiado, sea cualquiera la causa del accidente, puede presentar el cuadro de asfixia azul o blanca. Estas particularidades se observan sobre todo en la sumersión, siendo la razón por la cual se distinguen en estos casos dos tipos de asfixia: **AHOGADO AZUL** (tipo asfíctico) y **AHOGADO BLANCO** (tipo sincopado).

Ambas modalidades se pueden dar en dos personas que se lancen al agua des-

de la misma altura, y por diversas circunstancias sufrir los dos mecanismos ya diferenciados por su distinto nombre. En todos los casos vemos que una excitación o un golpe en una región sensible del cuerpo, transmitiéndose a lo largo de los nervios sensitivos, puede alcanzar el bulbo raquídeo, inhibiendo el funcionamiento de los centros nerviosos y paralizándolo, por tanto, la respiración y la circulación.

## Tiempo del que disponemos para reanimar al accidentado

El ahogado del tipo azul no permanece con vida en el agua más de unos cinco minutos, aproximadamente, sin contar las posibles apariciones en la superficie que hayan tenido lugar.

*Si el que se está ahogando se encuentra en la fase de las convulsiones debemos esperar a que finalice*

También existe otro factor a tener en cuenta y que depende de la clase de agua que haya tragado el accidentado. En el caso de agua dulce, el tiempo de permanencia es de cinco minutos, mientras que en el agua salada puede llegar a quince-dieciséis, aproximadamente. Esta variación viene dada por los diferentes comportamientos del organismo, en función de la diferencia del coeficiente salino entre la sangre y el agua de que se trate.

Por el contrario, el ahogado inhibido o de tipo blanco puede ser devuelto a la vida después de una larga permanencia en el agua (de diez a veinte minutos, aunque ha habido casos, excepcionales, por supuesto, que han aguantado horas). Esta resistencia a la muerte parece deberse al hecho de que el accidentado no haya respirado y, por lo tanto, sus funciones vitales hechas más lentamente por la inhibición se han podido mantener



gracias a la reserva de aire guardada en los pulmones (aire residual).

## Fases por las que pasa un ahogado azul

**Primera: El susto o apnea.**— Ocurre en el primer momento en que el accidentado se da cuenta del peligro que corre, y eso hace que instintivamente haga una apnea voluntaria, esto es, una inspiración profunda, adoptando una posición fetal boca abajo y quedando semisumergido entre dos aguas, o todo lo más con la región dorsal a flote. Duración de cuarenta y cinco a sesenta segundos.

**Segunda: El buche de agua o disnea.**— El excesivo mantenimiento del aire en los pulmones, con la consiguiente acumulación de anhídrido carbónico en la sangre, produce, al cabo de cierto tiempo, una irritación del nervio frénico, que es el encargado del mecanismo reflejo de la respiración. Como consecuencia de dicha irritación, el diafragma se distiende involuntariamente haciendo que el individuo intente respirar aire, cuando lo que en realidad entra en sus pulmones es agua.

**Tercera: Convulsiones.**— Inmediatamente después de la disnea respiratoria se produce un «shock» reflejo sobre las mucosas naso-faríngeas o laringo-faríngeas, bloqueándose la respiración y la aparición simultánea de los síntomas de asfixia. Es entonces cuando el accidentado se debate en el agua con movimientos incontrolados, nerviosos y faltos de coordinación. Su capacidad de razonamiento se reduce al mínimo y sólo atiende a lo que le dicta su instinto de conservación. En estas convulsiones desarrolla toda la fuerza de que dispone; el ejemplo más parecido es el del ataque epiléptico.

Es posible que con la infinidad de movimientos que suele hacer en esta fase el accidentado aparezca y desaparezca varias veces bajo el agua o que incluso logre permanecer durante un tiempo con las vías respiratorias despejadas; aun así,

el mecanismo de la asfixia sigue actuando, ya que la respiración continúa bloqueada. La duración de esta fase depende de las condiciones físicas del accidentado, ya que este derroche de fuerza no sólo lo hace con ausencia total de oxígeno, sino que además sufre una intoxicación general de anhídrido carbónico, lo que facilita la rápida formación de ácido láctico a nivel muscular y sanguíneo.

**Cuarta: Relajación.**— El trabajo muscular, la excitación nerviosa y la intoxicación de CO<sub>2</sub> son tan intensos, que inmediatamente el individuo se agota, se relaja y se abandona, comenzando a hundirse con la aparición simultánea de los síntomas de muerte aparente: reflejos abolidos, ausencia de funciones vitales (pulso y respiración), cianosis, etc.

**Quinta: Muerte aparente y muerte real.**— Esta fase está marcada por el tiempo en que tarda en sobrevenir la muerte real al accidentado, y que se calcula en un tiempo de cinco minutos a



partir del inicio de los síntomas de asfixia.

### El salvamento

Una vez conocidos los factores determinantes y las posibles causas de un accidente por inmersión, paso a explicar la forma más correcta de realizar un salvamento acuático. Digo lo de la «forma más correcta», porque si alguna vez conseguimos salvar la vida a una persona empleando el método que sea, para nosotros ese método es el mejor del mundo, y no digo nada para la persona rescatada. No obstante, de lo que se trata es de efectuar el salvamento con el menor riesgo posible, y la manera de hacerlo correctamente es la que expongo a continuación, y que es el resultado de todas las experiencias de todas las personas que hemos pasado por un trance de este tipo.

Primero vamos a imaginarnos un río con sus estacas, sus piedras, su corriente y todos los accidentes hidrográficos que nos podemos encontrar tanto en su cauce como en sus orillas. Si escojo un río y no mar, pantano o piscina, es porque considero que el salvamento en un río es de una dificultad media y el caso más corriente.

Fijado el escenario, lo primero que hay que hacer es cuando veamos a alguien en

***Cuando veamos que el accidentado comienza a hundirse lo agarramos de manera que sus vías respiratorias queden sobre la superficie del agua. De esta forma seremos simples remolcadores, siguiendo oblicuamente el sentido de la corriente del agua, en los ríos***

trance de ahogarse es un reconocimiento rápido del terreno, del río en cuestión, y sobre todo de nosotros mismos: nuestras condiciones físicas, la presencia de ánimo y la sangre fría es con lo único que podemos contar en estos momentos. Si nuestra decisión es lanzarnos al agua e intentar el salvamento, inmediatamente nos despojaremos de la ropa holgada; no hace falta quitarse más, ya que los pantalones y las camisas o camisetas no nos dificultan para nadar, y además por ser de lana o algodón no dejan recircular el agua que absorbe en los primeros momentos y nos sirve de aislante térmico. También es necesario quitarse el calzado, siempre que éste sea liviano.

Nos lanzaremos al agua de pie, huyendo de alardes innecesarios; con ello evitamos rompernos la cabeza contra esas piedras o estacas que suelen haber bajo el agua. Nos aproximamos al accidentado sin perderle de vista y con un estilo descansado (se aconseja el estilo braza). A medida que nos acercamos a él, vamos tomando referencias de nuestra situación con respecto a la del otro, para que si desaparece bajo las aguas podamos localizar el punto donde realizar la inmersión en su busca.

**MUY IMPORTANTE:** Vigilaremos todas sus reacciones y las fases por las que está pasando; daremos un rodeo, si es necesario, con el fin de situarnos a su espalda. No hay que hablarle ni hacerle nada que denote nuestra presencia, ya que el contacto tiene que ser sorpresivo para él. En caso de que se halla en la fase de las «convulsiones», nos mantendremos a la expectativa, situados a su espalda y donde no pueda alcanzarnos. **NO INTENTAR NADA EN ESTA FASE.** El peligro que se corre sólo lo conocen



unos pocos que todavía están dando gracias a Dios de poder contarlo.

En cuanto veamos que el accidentado se abandona y comienza a hundirse, lo cual sucede en pocos segundos, pero que parecen eternos, lo agarraremos de manera que sus vías respiratorias queden sobre la superficie del agua y lo remolcaremos a la orilla oblicuamente en el sentido de la corriente. Una vez fuera del agua comprobaremos pulso y respiración e iniciaremos las maniobras de reanimación si fueran necesarias: respiración artificial y masaje cardíaco externo.

Quiero hacer un llamamiento de atención sobre todos esos cuentos de dominio público que preconizan que lo mejor para que el accidentado no de problemas

***Fuera del agua hay que comprobar pulso y respiración e iniciar, si fuera necesario, la respiración artificial y el masaje cardíaco***

es dejarle sin sentido de un puñetazo en la cara o de una patada en el bajo vientre. Esa norma de actuación carece de fundamento y es más propia de «salvajistas» que de socorristas.

Otro punto interesante es la famosa pregunta: ¿Y si me coge, qué tengo que hacer para soltarme? La respuesta es inmediata: LA MEJOR ZAFADURA ES NO DEJARSE COGER. Me explico: si nos tiramos a salvar a una persona observando bien todos los puntos anteriores, sin intentar batir ningún récord, y nos situamos tranquilamente a su espalda a la espera de que cesen las convulsiones, lo que vamos a remolcar a la orilla es un individuo inconsciente y, por tanto, incapaz de coger nada. Lo único que se necesita es sangre fría, decisión, y los conceptos claros sobre lo que hay que hacer.

**R. ARENILLAS**  
 Profesor Escuela Nacional  
 de Entrenadores de Natación  
 Buceador de rescate:  
 Federación de Salvamento y Socorrismo

# La defensa civil en Austria



El autor de este artículo, doctor Fritz Dworak, es presidente del comité «Z». Juega, por tanto, un papel decisivo en la defensa civil austríaca y en la protección contra catástrofes. El doctor Dworak explica la presente situación, problemas y planes futuros de su país, respondiendo a algunas preguntas sobre organización, sistemas de alarma, la defensa civil en acción y la provisión de refugios.

La defensa civil en Austria está regida por el Gobierno Federal, mientras que la ejecución es responsabilidad de las provincias.

El artículo 9.º de la Constitución Federal Austríaca, en el que se ampara la «Compreensiva Defensa Civil Nacional», no es una ley parlamentaria. Este artículo sólo puede ser contemplado como una pura declaración de las intenciones del Gobierno austríaco, es decir, como una recomendación a las provincias para que organicen su defensa civil de acuerdo con los principios establecidos en el artículo 9.º.

Basado en el artículo citado, la defensa civil de Austria estableció su planificación detallándola en cuatro subdivisiones, siendo aprobada por el Parlamento a finales de 1983.

La presente división de responsabilidad se parece a una jungla en la tierra de nadie, en la que las dos principales partes —el Gobierno Federal y las provincias— siempre se las arreglan para responsabilizarse mutuamente. No obstante, ambas partes están de acuerdo en un punto: tener un apoyo financiero relativamente pequeño.

Constitucionalmente, la responsabilidad del Gobierno Federal, en lo que respecta a la defensa civil, puede enumerarse muy rápidamente:

Alertar y alarmar a la población como y cuando se quiera, por influencias externas, protección contra la radiactividad, como una parte del servicio sanitario y otras ramas de estos servicios incluyendo el de veterinaria. Todo lo demás, tal como las medidas de protección, organización de las tropas de defensa civil (protección contra catástrofes), autoprotección, servicios de alerta y alarma en catástrofes e incendios, son, bajo el sistema actual, responsabilidad de las nueve provincias, tanto constitucional como ejecutivamente.

En las discusiones habidas en 1962 entre los gobernadores provinciales y los ministros responsables, se pone de manifiesto que una cierta parte de la responsabilidad debe ser asumida por el Gobierno Federal. El Gabinete ministerial aprobó en aquel tiempo la formación de un órgano coordinador, el llamado comité «Z» (Defensa Civil Nacional). Este comité está formado por los ministerios federales y departamentos gubernamentales, asociaciones rurales y municipales, federaciones, brigadas de incendios, Cruz Roja Austríaca, Federación de Samaritanos Trabajadores y, como es natural, por la Federación de Defensa Civil Austríaca.

## Seis grupos de trabajo

El comité «Z» está dividido actualmente en seis grupos de trabajo, que se ocupan de los siguientes temas:

**Grupo de trabajo I:** Nomenclatura de la defensa civil nacional (sin constituir hasta ahora).

**Grupo de trabajo II:** Autodefensa y deberes de la defensa civil.

**Grupo de trabajo III:** Organización de la alerta y alarma.

**Grupo de trabajo IV:** Mantenimiento de la

capacidad operativa de las autoridades y protección de objetos.

**Grupo de trabajo V:** Temas de protección estructural.

**Grupo de trabajo VI:** Temas sanitarios.

Existen además dos proyectos de grupos, uno el tema de los «Refugiados» y otro el de la «Protección radiactiva». El mando y dirección del comité «Z» es responsabilidad del Ministerio del Interior.

## Autoprotección y medidas de defensa civil

Un concepto de autoprotección austríaco fue ya propuesto por el comité «Z» y pasado a las regiones para ejecución. Esto se hizo en 1962 y los siguientes principios básicos subrayan el concepto de autoprotección: Debe, en cierto modo, regularse a sí misma, basándose en la acción y reacción espontánea de los ciudadanos. En el hogar queda determinada

*En materia de protección civil, el Gobierno Federal y las provincias tienen un apoyo financiero pequeño*

por el lema «Confianza de la familia en sí misma, para afrontar las situaciones de emergencia». el objetivo es el de «estar preparado» y «prestar ayuda», con énfasis en la preparación.

La preparación de la autoprotección en el hogar abarca todas las medidas, desde la localización del refugio y almacenamiento de alimentos de emergencia, hasta las pilas de pilas, recomendadas internacionalmente para la defensa civil de la población.

El conocimiento del comportamiento correcto, distinguir las consecuencias durante las alertas y alarmas, saber practicar los primeros auxilios, aunque sólo sea por un miembro de la familia, saber apagar un fuego en su iniciación y una protección elemental contra la radiactividad, completa el cuadro de medidas de autoprotección en el hogar austríaco.

Los primeros años de las actividades en autoprotección se dedicaron a los conceptos de educación, información e instrucción. La principal promotora de estas actividades fue, y es todavía, la Federación Austríaca de Defensa Civil, con sus asociaciones regionales en cada provincia. El mayor éxito de la ACDP es, hasta la fecha, que todo ciudadano en cualquier actividad debe tener una instrucción básica en autoprotección, a saber, cuatro horas

en «medidas de defensa civil» y otras cuatro de «primeros auxilios a nivel de accidente».

La organización de la defensa civil es similar a la de ayuda en catástrofes en tiempo de paz. Puesto que esta última es responsabilidad de las provincias en Austria, se elaboró un modelo de legislación por el grupo de trabajo correspondiente, pasándose a las provincias para su realización local. Algunas provincias respondieron a esto promulgando decretos sobre ayuda local en catástrofes. Gracias a la elevada preparación de la brigada de incendios austríaca y a las organizaciones de primeros auxilios, se ha creado en esta nación un socorro en catástrofes relativamente satisfactorio y, por consiguiente, una organización de defensa civil.

## Sistemas de alerta y alarma

En 1972 el Ministerio Austríaco preparó el llamado concepto de alarma y alerta.

Un grupo de expertos austríacos elaboraron para el Ministerio del Interior un trabajo técnico, para el establecimiento de un sistema de alerta y alarma en esta nación. Basándose en sus propuestas se tomaron las siguientes decisiones: Un centro nacional de alarma debería montarse en el Ministerio del Interior, conectado en forma radial a los centros de alarma regionales que deberían erigirse en cada capital de provincia, así como puestos importantes de observación y medida, en circuito telefónico especial cerrado (debe quedar una línea de reserva disponible). Una línea directa adicional deberá establecerse entre los centros de alerta nacional y provinciales, y las estaciones de radio y televisión. La iniciación del funcionamiento de sirena (que debe ser eléctrico para adaptarse a todos los sistemas existentes) deberá efectuarse automáticamente por radio control. Se acordó que hubiese 5.300 sirenas fijas en Austria. Para alarmar a la población en áreas densamente pobladas son necesarias, por lo menos, otras 5.000, debiendo realizar esta tarea, en regiones escasamente pobladas, vehículos móviles de alarma.

Como un primer paso, se establecieron, en cooperación con los servicios de la brigada de incendios, señales de alerta y alarma para toda Austria.

**Alerta:** Un tono continuado de tres minutos de duración.

**Significado:** Proximidad de peligro, señal para conectar la radio y recibir noticias sobre el mismo.

**Alarma:** Un tono ululante en ascenso y descenso de, por lo menos, un minuto de duración.

**Significado:** Peligro inmediato, señal para ponerse a cubierto, escuchar la radio para los anuncios de peligro.

**Cesa la alarma:** Un tono constante de un minuto de duración.

**Significado:** Ha pasado el peligro.

Se han instalado centros de alerta y alarma en el Ministerio del Interior y en las oficinas de los gobiernos provinciales. Las arterias de estas redes, la llamada línea circular, indepen-

diente de la red telefónica normal y de la red nacional de reserva básica, ha sido también completado a nivel de capitales de provincia. Las estaciones de radio están dotadas de casetes grabadas para transmisiones de emergencia; quedando con ello asegurada la alerta a la población austríaca.

Se han planificado ulteriores medidas para completar así el sistema de alerta y alarma nacional:

a) Se establecerán, por lo menos, dos centros de alerta nacional. Se establecerán centros de alerta provincial (los existentes hasta ahora son sólo provisionales).

b) Por lo menos se instalarán otras 5.000 sirenas eléctricas, además de las estaciones móviles de alerta.

c) Automatización de sirenas, sobre todo a nivel local para las sirenas de comunidades individuales.

En el sector de la alerta radiactiva se ha finalizado la instalación de 300 estaciones de medición. Estas transmiten automáticamente los datos sobre peligrosos aumentos de radiación a los centros ubicados en los gobiernos provinciales.

En Viena, el Ministerio de Salud y Medio Ambiente ha tenido funcionando durante años su propio centro de alerta radiactiva a pleno rendimiento.

## Provisión de refugios

El plan básico para la provisión de refugios a la población austríaca está basado en el principio de «refugio doméstico». Este deberá situarse lo más profundo posible por debajo del nivel del suelo, en el sótano de la casa. Deberá ofrecer protección contra la radiactividad, posible derrumbamiento de edificios y contra el fuego. Debe estar plenamente provisto para catorce días de ocupación por todos los miembros de la familia.

El diseño y construcción de los refugios domésticos está basado en las «Orientaciones técnicas para refugios domésticos» elaborado en 1962 por el Ministerio de la Construcción y Tecnología y las oficinas de los gobiernos provinciales. Estas fueron ampliadas y modificadas en 1976, siendo reconocidas en toda Austria como una base para el trazado y construcción de refugios. Tienen plenamente en cuenta los principios reconocidos internacionalmente en la construcción de refugios.

La construcción de refugios es tarea de las provincias, es decir, las correspondientes reglamentaciones están hechas por los respectivos gobiernos provinciales. Todas las provincias, con la excepción de Viena, han recibido reglamentaciones de refugio para los nuevos edificios como una parte del código de la construcción. En Burgenland y en la Baja Austria estas reglamentaciones de refugios no han podido realizarse, a causa de que todavía no se dispone de la correspondiente legislación. Hay reglamentaciones vagas para los refugios en Kärnten, Alta Austria y Salzburgo. En las provincias de la Estiria y el Tirol hay suficientes leyes y reglamentaciones para construirlos. En la región de Vorarlberg se han preparado reglamentaciones para la construcción de refugios en nuevos edificios, con la excepción de casas uni o bifamiliares. En cualquier caso, la integración de refugios en los nuevos edificios está siendo promovida en la mayor parte de Austria, ofreciéndose también incentivos sobre impuestos.

## Planificación de refugios locales

No obstante, debe ponerse énfasis en la construcción de refugios en edificios antiguos. Para este sector ha sido elaborado un proyecto con el nombre de «Planificación general de refugios en las comunidades». Se recomienda que cada comunidad elabore su propio plan

de albergar a la población local, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Generalidades.
2. Información a la población.
3. Bases de trabajo.
  - 3.1 Estadísticas de población.
  - 3.2 Esquema de plan básico.
  - 3.3. Datos sobre calles y casas.
4. Trabajo preparatorio.
  - 4.1. Datos sobre valores de protección radiactiva.
  - 4.2. Evaluación de casas y gastos por instalación de refugios.
  - 4.3. Subdivisión del área de planificación e inventariado.
5. Planificación general del refugio
  - 5.1. Esquema básico de planificación
  - 5.2. Ejecución
6. Consideración de la defensa civil, ayuda en catástrofe y organizaciones para misiones especiales.
7. Refugios temporales.
8. Fijación de gravámenes.

Ayudado económicamente por el Gobierno y las provincias, este plan se empleó, como un proyecto de ensayo, en tres distritos típicos en la estructura de comunidad austríaca: En una comunidad rural del Tirol (An-pass), en una comunidad de tipo medio con centro de

**Los elementos del servicio médico integrado son el servicio de salud pública y las organizaciones del servicio médico civil**

construcciones masivas (la ciudad de Steyr) y en un centro de ciudad antigua muy densamente poblado y con construcciones masivas (el barrio Stuben de Viena). Otros proyectos de ensayo son planificados para un futuro inmediato en Perchtoldsdorf (Baja Austria), Kagan (Viena) y Lochau (Vorarlberg).

## Concepto básico de los servicios médicos integrados

Para asegurar el correcto funcionamiento de la Organización de servicios médicos y de la salud, se estableció el objetivo de «Servicios médicos integrados» con el siguiente concepto básico:

1. **Misiones:** Ejecutar medidas para los servicios médicos y prevenir los peligros contra la salud dentro de la estructura de la defensa nacional, con la cooperación de todos los organismos del Estado y personal correspondiente.

2. Son elementos de un servicio médico integrado los siguientes: **El servicio de salud pública:** Hospitales, doctores registrados, Cuerpo Médico del Ejército. **Organizaciones del servicio médico civil:** Cruz Roja Austríaca, Sociedad Samaritana de Trabajadores Austríacos, Servicio del Hospital Maltés, Brigada de Ambulancias de San Juan, Rescate en Montaña, Servicios aéreos de rescate. Además: otros servicios médicos, organizaciones de autoprotección y Servicios médicos de la Brigada de Incendios.

3. La cooperación de todos los servicios médicos debe asegurarse y organizarse de tal forma que, incluso en los casos de acción concentrada, los servicios básicos médicos de la nación no se vean afectados y las actividades normales de los doctores registrados,

servicios ambulatorios y hospitales pueden mantenerse.

4. El servicio médico integrado cuida de todas las personas heridas y enfermas, sean militares o civiles de cualquier nacionalidad.

5. El Cuerpo Médico del Ejército está a disposición de las tropas en primer lugar, pero también apoya a los servicios médicos civiles en lo posible, de acuerdo con los requerimientos militares.

6. El equipamiento y suministros de todos los elementos de los servicios médicos integrados deben rehacerse continuamente, y todos los almacenes, etc., entretenidos y mantenidos al día.

7. Las funciones del Gobierno central, provincias, distritos y comunidades responsables de la planificación y ejecución de los servicios médicos integrados deben, ante todo, organizar acertadamente, las siguientes medidas:

7.1. Gerencia de los servicios médicos integrados: **a nivel de comunidad:** el delegado por el alcalde. **A nivel de distrito:** el doctor delegado por el cabeza de distrito. **A nivel provincial:** el doctor delegado por el cabeza de provincia dentro de la estructura del comité coordinador. **A nivel nacional:** el doctor delegado por el Ministerio de Salud y Protección del Medio Ambiente, dentro de la organización nacional de defensa civil.

7.2. Noticias y comunicación en los servicios médicos: radio.

7.3. Rescate, primeros auxilios, transporte del paciente, salvamento y recuperación.

7.4. Tratamiento hospitalario, provisión de camas, hospitales de emergencia.

7.5. Centros médicos con instalaciones de tratamiento ambulatorio, zonas médicas, zonas de seguridad de acuerdo con la Convención de Ginebra.

7.6. Empleo de doctores, personal de cuidados y asistencia, planificación de misiones, organización de la alarma.

7.7. Información a la población sobre comportamiento en emergencias (autoprotección).

7.8. Almacenamiento y suministro de medicamentos, material sanitario, equipamiento médico y material auxiliar.

7.9. Entrenamiento y prácticas médicas de emergencia para doctores y ayudantes. Orientaciones para servicios médicos de emergencia.

7.10. Establecimiento de lista de misiones para los servicios médicos civiles, clarificación de «tareas sociales» comprendidas en el servicio médico integrado.

## Ejecución de los servicios médicos integrados

Para realizar el servicio médico integrado se han establecido las siguientes orientaciones:

1. Estructura del servicio médico para aplicar en conexión con el sistema de defensa nacional y ayuda en catástrofes.

2. Orientaciones para un centro médico de ayuda y para el equipo unificado de catástrofes y primeros auxilios, que ha de ser suministrado a cada centro.

3. Plan hospitalario en catástrofes con recomendaciones que aseguren su organización en estos casos.

4. Orientaciones para la construcción de nuevas estaciones médicas. Cada estación de rescate (estación de distrito) deberá planificarse de forma que ofrezca la máxima ayuda a la población en casos de catástrofe civil y en relación con el sistema de defensa nacional.

5. Orientaciones para medidas de primeros auxilios en casos de daños por radiación.

Dr. Fritz Dworak  
Aegis Internacional

# Planes municipales de Protección Civil para aglomeraciones en fiestas patronales o similares



Desde la constitución de los Ayuntamientos democráticos ha existido una preocupación por los problemas que se derivan de la Protección Civil en general, la falta de coordinación existente y los vacíos que se observan. En muchos de ellos se han creado juntas locales de Protección Civil u organismos similares. Estas, entiendo que deben prescindir, además de prevenir riesgos y actuar en situaciones de emergencia, la simplificación de formas de actuación y una concreta y puntual coordinación a todos los niveles, de manera que puedan conseguir los deseables niveles de eficacia.

En esta línea, el Ayuntamiento de Pamplona, con fecha 3 de febrero de 1986, dictó un decreto de Alcaldía sobre normativa de Protección Civil y constitución de la Junta Local de Protección Civil (1).

Tres objetivos básicos, además de los dichos, perseguía dicho decreto.

a) Coordinación municipal en materia de Protección Civil.

b) Coordinación con el resto de instituciones extramunicipales, tanto oficiales como no oficiales, ya que el ciudadano quiere unas actuaciones eficaces y resultados, y no tanto discusiones de despacho sobre competencias.

c) Realización prioritaria de planes de emergencia más probables y que, a pesar de su aparente simplicidad, se repiten en el municipio con cierta frecuencia.

Es a partir de este punto que por operatividad se procura huir de planes que seguro sobrepasarán la capacidad de respuesta municipal, y se centran los esfuerzos en aquellas situaciones que ocurren habitualmente y que exigen una respuesta coordinada, compleja y no habitual. Por ello, la Junta Local de Protección Civil de Pamplona decide encargar a la Comisión Permanente, en primer lugar, un Plan de Protección Civil para las fiestas de San Fermín (2).

En la idea de que existen varios municipios en los que sus fiestas patronales implican grandes movimientos de masas, junto a la peligrosidad propia de algunos festejos, me permito explicar brevemente las líneas maestras de ese plan, salvando las características propias de cada municipio.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos de un plan de estas características han de ser el conseguir que el desarrollo de las fiestas cum-

plan las previsiones con el menor índice de riesgos, peligros, etc., prevenir y paliar desgracias personales o colectivas, incrementar los esfuerzos en mantener un nivel óptimo en cuanto a la calidad de vida por medio de los servicios públicos coordinados.

## 2. ASPECTOS A TENER PRESENTES

Estos aspectos pueden variar en función de cada municipio. En Pamplona hemos tenido en cuenta, tanto a nivel preventivo como de actuaciones, los siguientes:

### 2.1. Inspecciones preventivas

Se realizaron inspecciones de fachadas, balcones y aleros de aquellas zonas del casco viejo, por donde más actos se celebran (en nuestro caso, encierro, comparsas, procesiones, etc.). Se tramitaron más de cincuenta prohibiciones de uso de balcones y 100 limitaciones de uso.

### 2.2 Tráfico

El tráfico suele ser un problema común en este tipo de sucesos, que acarrea riesgos e incomodidades.

Son varios los aspectos a tener en cuenta.

— Cierres de tráfico de determinadas zonas.

— Acondicionamiento de aparcamientos especiales.

— Aparcamientos en línea junto a laterales y medianas de avenidas, para evitar deterioros.

— Prohibición expresa y reforzada de aparcar en determinados lugares,

colocando si es preciso grandes jardinerías, vallas, etc.

— Ordenación tráfico y filtros policiales para impedir el acceso a determinadas zonas.

### 2.3. Ayuda y atención al público

Hay que habilitar instalaciones en este sentido, como pueden ser

- Oficina objetos perdidos con información en medios de comunicación.

- Consigna para aquellas personas que vienen a la fiesta y no disponen de alojamiento.

- Duchas públicas para las mismas personas del punto anterior.

### 2.4. Información preventiva al ciudadano

En una situación de gran aumento de personas en un municipio es preciso establecer lo mejor posible la información de todos aquellos aspectos que afecten a riesgos, limpieza, seguridad etc. En concreto, en el plan antes citado se llevó a cabo información y señalización sobre

- Recogida de botellas para evitar accidentes innecesarios. En nuestro caso se colocaron pegatinas, carteles, etc., con el lema «No te cortes la fiesta».

- Información y señalización de puntos de socorro en los diversos actos.
- Información y señalización sobre los diversos aspectos relacionados con el tráfico.

- Información y señalización sobre determinadas normas de carácter sanitarias, evacuatorios, consigna y objetos perdidos, etc.

- Información y señalización de riesgos en los fuegos artificiales, el encierro, en nuestro caso planos de los pun-

tos de socorro y salidas de evacuación de la plaza de toros y otros lugares.

## 2.5. Salidas de evacuación

Es conveniente tener fijadas las salidas de evacuación de los distintos espacios de la fiesta, así como de los actos más significativos, para conocimiento de los servicios de urgencia.

## 2.6. Prevención actos programados

En todos los acontecimientos de este tipo acostumbra a haber actos programados que por la afluencia de público y otros aspectos exigen una preparación y prevención especial.

En nuestro caso, el «chupinazo», los «encierros», y otros actos exigen puestos de socorro, coordinación de ambulancias, servicios de Policía, de limpieza, etc. Los fuegos artificiales, el «pobre de mí» exigen la presencia de bomberos, etc. En definitiva, en cada municipio se debe analizar las necesidades para cada acto programados.

## 2.7. Limpieza

En situaciones como esta, la limpieza juega un papel fundamental. Habría que resaltar:

- Recogida intensiva de vidrio en «iglés» y en determinados bares.
- Recogidas de basura especial, al margen de la habitual.
- Barridos permanentes de determinadas zonas.
- Riego con mangueras y desinfección diaria de puntos negros de suciedad en colaboración con el SCIS.
- Desinfección final.

## 2.8. Prestaciones sanitarias

En este punto, en el plan de Pamplona hemos distinguido tres aspectos:

- Controles sanitarios.
- Es necesario incrementar los controles sanitarios habituales en relación a:
- Control diario de leche y agua.
  - Control piscinas.
  - Control sanitario del censo canino que suele acompañar a los propietarios de barracas, puestos, etc.
  - Control sanitario del ferial de ganados.
  - Inspección diaria en lonja de pescados, mercados mayoristas y minoristas.
  - Inspección continua centrada fundamentalmente en bares, restaurantes, tanto fijos como eventuales, bajeras y barracas.

— Control de agua de fuentes públicas.

- Evacuatorios.

En nuestro caso hemos conseguido la apertura 24 horas de los evacuatorios de aquellas zonas de afluencia. Una buena red de evacuatorios y duchas, con la atención de personal contratado es algo fundamental en unas fiestas de gran afluencia.

- Puestos de socorro y ambulancias.

En Pamplona, por primera vez, hemos establecido una coordinación de ambulancias desde la propia Junta, mediante convenios con instituciones como Cruz Roja, DYA, etc., y la colaboración de la Coordinadora de Ambulancias del Gobierno de Navarra y Protección Civil de la Delegación del Gobierno, así como de los diversos hospitales de la ciudad. La experiencia ha sido sobradamente positiva y con expectativas de clara mejora.

Se deben establecer puestos de socorro en todos los actos que lleven consigo algún riesgo potencial del tipo que sea. En nuestro caso todos los actos programados han tenido asistencia a este nivel, y en algunos casos como el encierro hasta un total de 26 puestos, con sus respectivas salidas de evacuación.

Asimismo, en la casa de socorro, situada en el centro del espacio de la fiesta, se ha dispuesto la presencia permanente de dos ambulancias.

## 2.9. Servicios de Protección Ciudadana

Los servicios de Protección Civil, Policía Municipal y SCIS, como es lógico, son fundamentales en cualquier plan de Protección Civil. La Policía Municipal, además de las funciones de protección y seguridad ciudadana, tráfico, control del cumplimiento de ordenanzas, etc., ha de proteger los diversos actos, muchos de ellos multitudinarios. Para el buen desarrollo de estas funciones es fundamental la coordinación con las demás fuerzas y cuerpos de seguridad existentes en el municipio.

En cuanto a los servicios de extinción de incendios y salvamento, además de sus funciones reforzadas para la potencialidad de los riesgos, han de vigilar en los actos en los que haya fuego, apoyar con ambulancia si es necesario, control del deterioro de obras, balcones, etc., y apoyo a los servicios de limpieza de los puntos ne-

gros de suciedad. Es imprescindible la coordinación con los demás SCIS que existan en la Comunidad.

## 2.10. Servicios de mantenimiento

Además de lo dicho, es deseable tener previsto un retén permanente de obras, jardines y alumbrado, coordinados con los demás servicios, para todas aquellas situaciones que puedan surgir.

## 3. MOVILIZACION

En cualquier plan de Protección Civil, y en éste en concreto, es básico, para la buena ejecución y coordinación, establecer el centro de mando y un buen sistema de comunicaciones, para los responsables y para los diversos servicios.

Una comisión permanente ha realizado el necesario seguimiento diario, revisando aspectos del plan y analizando el desarrollo del mismo.

## 4. CONCLUSION

Es importante que los ayuntamientos den respuesta a los problemas que habitualmente se le presentan, y en este caso, a un fenómeno anual que en muchos casos representa una movilización de masas muy superior a lo habitual, conllevando unos niveles de necesidades y de riesgos que es preciso atajar con un plan coordinado.

La experiencia, que por primera vez se ha realizado en Pamplona, ha sido francamente buena, siendo conscientes de diversos aspectos mejorables, que se tendrán en cuenta para otros años.

Todos los servicios y sus responsables municipales han sido capaces de responder al unísono en el marco de la Junta Local de Protección Civil de forma muy positiva. Al concluir las fiestas, se ha elaborado un informe del desarrollo del plan, donde se analiza todo lo relacionado, e incluso aquellos fallos que se han observado, con la intención de solucionarlos el año próximo (3).

**Jesús A. SOLORES ARROYTA**  
Director de Protección Ciudadana del Ayuntamiento de Pamplona y miembro de la Comisión de Protección Ciudadana de la FEMP.

(1) Decreto de alcaldía Pamplona sobre normativa de Protección Civil y reglamento de la Junta Local de Protección Civil. 3-2-86.

(2) Plan de Protección Civil para las fiestas de San Fermín. Pamplona, 2-6-86.

(3) Informe de la Junta Local de Protección Civil de Pamplona sobre la realización del plan de Protección Civil para las fiestas de San Fermín. Pamplona, 18-7-86

# Planificación y gestión de las catástrofes

Publicamos una parte del documentado trabajo que el profesor Michel L. Lechat de la comisión de las Comunidades Europeas ha elaborado. Todos los países de la Comunidad Económica Europea están expuestos a terremotos, inundaciones, roturas de presas, incendios o riesgos químicos o industriales, etc... La planificación y gestión de las catástrofes tiene por objeto impedir las mismas, en la medida de lo posible, y reducir sus efectos en la población, yendo más allá de la simple reacción ante las situaciones de urgencia, englobando la previsión, prevención alerta, socorros de urgencia, la ayuda y el retorno a la normalidad a corto y a medio plazo.

Las catástrofes naturales y tecnológicas tienen consecuencias muy importantes sobre la situación humana, social y económica de una comunidad. En un pasado reciente, los ejemplos de tales catástrofes comprenden particularmente la liberación de sustancias químicas tóxicas en el medio ambiente (Seveso, 1976; Bhopal, 1984), los incendios gigantes (México, 1984), los terremotos (Tangshan, China, 1976; El Asnam, Argelia, 1980; Campanie/Irpinia, Italia, 1985).

Los efectos de las catástrofes aumentarán probablemente en el futuro por dos razones: a) la urbanización creciente; b) el desarrollo de nuevas tecnologías, cuyos riesgos potenciales no siempre son previsibles.

## Definición y naturaleza de las catástrofes

Una catástrofe puede definirse como una desorganización del medio ambiente humano que excede la capacidad de reacción de la comunidad afectada. Esta definición tiene en consideración a la vez el grado de preparación de la comunidad afectada y la necesidad de ayuda exterior.

Se establece a menudo una distinción entre catástrofes naturales y catástrofes tecnológicas. Mientras que las catástrofes naturales escaparían al control del hombre, las catástrofes tecnológicas estarían casadas o favorecidas por sus actividades. Esta distinción es algo arbitraria. Los seísmos pueden ser provocados por la creación de embalses de agua (como los terremotos de Koyna, en la India, y de Hsinggengkiang, en China). Las inundaciones son frecuentemente causadas por la erosión provocada por el hombre; los estallidos supersónicos han sido responsables de avalanchas catástroficas.

Por el contrario, las presas pueden romperse como consecuencia de fuertes lluvias o de terremotos (presa de Sheffield-California, 1925).

Las catástrofes tecnológicas presentan, sin embargo, características particulares: a) al estar provocados indirectamente por el hombre, implican un

CUADRO 1

Principales tipos de catástrofes y países de la CEE amenazados	
Tipo de catástrofe	Países amenazados
Terremotos .....	Grecia, Italia, Portugal, España, Francia
Erupciones volcánicas .....	Italia
Inundaciones .....	Francia, Italia, Países Bajos, Alemania, España, Portugal, Luxemburgo, Bélgica
Avalanchas, deslizamientos de tierras .	Francia, Italia, España
Tornados .....	Riesgo débil
Tormentas de nieve .....	Riesgo débil
Marejadas altas .....	Francia, Grecia, España
Incendios forestales .....	Francia, Italia, España, Grecia
Riesgos químicos e industriales .....	Todos los países
Riesgos radiactivos .....	Todos los países
Polución marina .....	Bélgica, Francia, Italia, España, Reino Unido
Transportes .....	Todos los países
Incendios .....	Todos los países

cierto riesgo calculado; b) el error humano se convierte entonces en un factor predominante; c) pueden, según su clase, conllevar efectos específicos (quemaduras, radiaciones, inhalaciones de gases químicos), necesitando medidas específicas; d) mientras que la probabilidad del accidente disminuye proporcionalmente al perfeccionamiento tecnológico y al número de controles de retroacción, por el contrario, en caso de catástrofe, los inconvenientes, es decir, los efectos, pueden multiplicarse varias veces.

Puede verse, en el cuadro 1, una lista de los principales tipos de catástrofes, con los países de la CEE que presentan el mayor número de riesgos. El hecho de que un país no figure en esta lista no significa que no presente riesgos. De hecho, se han producido varios terremotos graves en Inglaterra en el siglo XIX, particularmente en Colchester, en 1884, y en Hereford, en 1896.

## Catástrofes en los países de la CEE

El cuadro 2 proporciona ejemplos de catástrofes ocurridas en los países de la CEE en estos últimos años.

Si las catástrofes, particularmente las catástrofes naturales, parecen menos frecuentes en los países europeos que en el resto de las regiones del mundo, los riesgos no deberían ser, sin embargo, subestimados. Una parte de Italia está situada en las proximidades del punto de unión de tres zonas tectónicas, lo que la hace particularmente vulnerable a los terremotos. En 1531, un seísmo destruyó una gran parte de la ciudad de Lisboa, causando aproximadamente treinta mil víctimas; los geólogos consideran que los riesgos de un nuevo terremoto que se ciernen sobre esta ciudad, de 1,5 millones de habitantes, son muy inquietantes. Francia, Bélgica, el sur de Italia y Grecia se encuentran próximas a las vías marítimas más frecuentadas por los petroleros, por lo que están expuestas a riesgos de graves mareas negras. El transporte y almacenamiento del gas natural líquido plantea problemas de seguridad extremadamente agudos, y los riesgos de incendio son permanentes en los edificios elevados. El transporte y la eliminación de residuos tóxicos o de sustancias peligrosas pueden tener numerosas consecuencias imprevisibles que van desde la explosión en

un puerto, hasta la colisión de un camión en un terreno destinado a camping. En ciertos países, las presas y los embalses antiguos representan una amenaza potencial para aquellos valles situados en el curso de la corriente, incluidos los centros de vacaciones.

Ninguna catástrofe se produce fuera de un contexto. A la hora de ser gestionadas, las catástrofes deberían ser consideradas como un todo, engloban todo el despliegue de actividades, desde la prevención y la alerta, hasta la vuelta a la normalidad, transcurrido cierto tiempo desde que se produjeron. En un proceso de catástrofe se distinguen cinco fases principales, que implican aspectos específicos.

### Prevención (fase silenciosa)

Las medidas preventivas tienen por objeto la reducción de los riesgos de catástrofe o de atenuar sus efectos. Deben ser tomadas antes de que se produzca la catástrofe y de que se detecten las señales previas. La fase silenciosa o, en las regiones con catástrofes frecuentes, la fase intercatástrofes es también la fase de planificación previa.

### Prevención de las catástrofes naturales

La prevención de las catástrofes na-

turales o la protección contra las mismas no es fácil ni barata. Las posibles medidas comprenden:

- La eliminación de los riesgos de catástrofes;
- la **evacuación** del lugar expuesto y el **desplazamiento** de la población;
- los trabajos de ingeniería;
- la educación de la población.

Es posible la eliminación de los riesgos de catástrofes mediante una buena **gestión de las tierras** para evitar las inundaciones periódicas, si son causadas por la deformación y/o la erosión. Este no es, generalmente, el caso de Europa. La evacuación de los lugares expuestos es generalmente inconcebible, en razón de la fuerte densidad demográfica, de los derechos civiles, de los factores culturales y de las producciones agrícolas cultivadas en las zonas inundadas.

Los **regímenes de seguro** en favor de las víctimas de las inundaciones pueden, asimismo, constituir un obstáculo. Puede que la mejor solución sean importantes y costosos trabajos de ingeniería destinados a contener o a desviar las inundaciones, como presas, embalses y diques contra las mareas, tomando como ejemplo el Flow Pro-

gramme del Reino Unido y el Proyecto Delta de los Países Bajos.

Las zonas de terremotos son conocidas. Las técnicas de **construcción antisísmos** pueden atenuar los efectos de estas catástrofes. Pero si se sabe actualmente cómo construir para resistir a casi todos los terremotos, el problema consiste en saber dónde utilizar las técnicas de construcción antisísmos, qué construir y quién correrá con los gastos. Las zonas expuestas a los terremotos son vastas. La utilización de técnicas antisísmos aumenta considerablemente los costos de construcción. Los códigos de construcción antisísmos deberían ser rigurosamente respetados, al menos en la construcción de nuevos alojamientos y la consolidación de los edificios públicos.

Pueden tomarse **medidas** de protección eficaces **contra las avalanchas repetidas**. Su periodicidad y su importancia son estadísticamente previsibles, pudiendo erigirse barreras eficaces en los lugares estratégicos.

En lo que concierne a las **erupciones volcánicas**, teóricamente, la medida de protección más eficaz es la **evacuación permanente** de las zonas amenazadas. Esta medida no es aplicable, por un determinado número de razones bien conocidas: suelos fértiles en las laderas de los volcanes, tierras disponibles gratuitamente para aquéllos que las ocupan, posibilidades económicas, existencia de ciudades importantes. Un sistema de alerta eficaz constituye, pues, la mejor medida preventiva.

### Prevención de las catástrofes tecnológicas

Las catástrofes tecnológicas (causadas por el hombre) son más fáciles de prevenir que las catástrofes naturales. En tanto en cuanto dependen del control humano, teóricamente no deberían producirse. Sin embargo, esto es una trampa, ya que un riesgo no es nunca igual a cero, puesto que no existe una sociedad sin errores. A largo plazo, y a consecuencia de la repetición del proceso y de la multiplicación de las situaciones críticas, cualesquiera que sean los dispositivos técnicos, la multiplicidad de controles y las normas de seguridad no puede evitarse que se produzca un fallo. Como quiera que el factor humano es, cada vez con mayor frecuencia, el origen de las catástrofes tecnológicas, su prevención debería girar en torno a la ergonomía (1).

Por consiguiente, el estudio de las catástrofes a punto de producirse o

CUADRO 2

Ejemplos de catástrofes ocurridas en los países de la CEE		País	Daños		
			Muertos	Heridos	Sin techo
1908	Terremoto	Italia	160.000		
1928	Inundaciones	Países Bajos	100.000		
1953	Inundaciones	Países Bajos	1.800		
1959	Rotura de la presa de Malpasset	Francia	433		
1962	Inundaciones	España	445		
1963	Rotura de la presa de Vaiont	Italia	1.189		
1966	Explosión de grisú	Reino Unido (Aberfan)	166		
1967	Inundaciones	Portugal	457		
1970	Avalancha sobre un albergue juvenil	Francia	37		
1973	Incendio de un hotel	Dinamarca	35		
1973	Inundaciones	España	350		
1974	Explosión de una fábrica	Reino Unido (Flixborough)	28	89	3.000
1976	Terremoto	Italia	965		
1976	Accidente químico	Italia (Seveso)	Evacuación de la zona		
1978	Accidente de transporte	España (Alfaques)	150		
1980	Terremoto	Italia	2.459	7.513	100.000
1980	Terremoto	Azores	69		21.300
1981	Terremoto	Grecia	22		
1983	Inundaciones	España	100		
1983	Inundaciones	Portugal	10		2.000
1985	Rotura de presa	Italia	280		

CUADRO 3

Sur de Italia, terremoto de 1980, medios utilizados para rescate * de personas sepultadas, por unidad de tiempo				
Medios de desescombro	Núm. de personas heridas evacuadas a un centro médico	Número de personas sepultadas (incluyendo los fallecidos), rescatadas el		
		1.º día	2.º día	3.º día posteriores
Manos.....	119 ( 74,8)	297 ( 76,5)	10 ( 17,2)	13 ( 12,7)
Palas.....	33 ( 20,7)	58 ( 14,9)	28 ( 48,3)	33 ( 32,4)
Escalas.....	2 ( 1,3)	14 ( 3,6)	1 ( 1,7)	1 ( 1,0)
Subtotal.....	154 ( 96,8)	369 ( 95,0)	39 ( 67,2)	47 ( 46,1)
Tractores, grúas.....	5 ( 3,2)	10 ( 2,6)	12 ( 20,7)	36 ( 35,3)
Varios.....		9 ( 2,4)	7 ( 12,1)	19 ( 18,6)
Total.....	159 (100 )	388 (100 )	58 (100 )	102 (100 )

\* Las cifras entre paréntesis son porcentajes

evitadas es tan importante como el estudio de las catástrofes que se han producido. Entre los ejemplos recientes de las catástrofes a punto de producirse en Europa puede citarse el volcado de 200.000 metros cúbicos de gas licuado en La Spezia en 1971, el hundimiento de un buque con cargamento de propano en el Estrecho de Gibraltar en 1979 y, probablemente, en el curso de los últimos años, varios incidentes similares al de la Isla de las Tres Millas, a los que no se ha dado publicidad.

### Estado de alerta y alarma (fase que precede a la catástrofe)

Las medidas de preparación inmediata deberían ser tomadas desde el mismo momento en que es posible predecir una catástrofe.

La decisión de dar la alerta dependerá de las posibilidades de previsión y del tiempo disponible entre las señales previas y el desencadenamiento efectivo de la catástrofe. Según el tipo de catástrofe, el plazo variará desde varios meses (sequía) o varios días (inundación), a algunos minutos (terremoto) o apenas algunos segundos (incendio). La disponibilidad de medios de previsión dependerá de los medios tecnológicos. Si no es aún posible prever con la suficiente precisión el momento de un terremoto, los progresos recientes en el campo de la observación a largas distancias y de la tecnología de los satélites pueden presentar un interés considerable a la hora de prever las inundaciones y las avalanchas.

La decisión de declarar el estado de urgencia y de alerta a la población es

una cuestión extremadamente delicada. Es difícil escoger entre el riesgo de una falsa alarma (exceso de prevención) y el riesgo de una alerta demasiado tardía.

### Socorro local (fase de aislamiento)

El período que sigue a una catástrofe súbita se caracteriza por el caos, la muerte y las ruinas. Se ha observado que, generalmente, las operaciones de socorro llevadas a cabo inmediatamente después de la catástrofe están aseguradas por los miembros de la comunidad afectada.

La capacidad de los supervivientes de ayudarse mutuamente (lo cual no significa que éstos cuenten tan sólo con ellos mismos) está ampliamente mostrada. Después de un terremoto, una elevada proporción de los supervivientes participa en las tareas de desescombro y búsqueda de las víctimas sepultadas; esta proporción alcanza hasta el 75 por 100 en Japón, utilizando los supervivientes algunas veces, en la medida de sus posibilidades, las herramientas disponibles en ese momento (cuadro 3).

**Las primeras horas son cruciales.** En el caso del terremoto de Capanie, en Italia, el plazo disponible para rescatar con vida al 50 por 100 de las víctimas sepultadas era de ocho horas.

Estas observaciones ponen de manifiesto la necesidad de una adecuada preparación de la población de las zonas con riesgo, lo que depende de las informaciones recogidas por los estudios realizados sobre las catástrofes que ya se han producido, como se hizo en Italia en 1980.

Si se reconoce que la prioridad debe ser la formación del personal sanitario y del resto del personal competente en las medidas de ayuda de urgencia y en los primeros auxilios (actividades que, según la OMS, deberían formar parte de los cuidados elementales), esto no excluye la necesidad de una asistencia exterior. Sería necesario, por consiguiente, que una persona designada a tal efecto informara inmediatamente a la autoridad nombrada previamente en los referente al lugar de la catástrofe, su naturaleza y su tensión aparente, con el fin de movilizar los recursos necesarios para la ayuda posterior.

### Ayuda (fase de asistencia)

Este período comienza con la llegada de la ayuda exterior, ya sea desde zonas vecinas no afectadas, de un nivel nacional más elevado o incluso desde organizaciones internacionales.

Si no se planifica, organiza y coordina esta ayuda convenientemente, la asistencia exterior será ineficaz, pudiendo incluso obtenerse efectos contrarios a los que se pretendían. Existen numerosos ejemplos en los que se envió a los lugares de las catástrofes una ayuda inadaptada, lo que, muy a menudo, conviene a los medios de comunicación. En el mejor de los casos, la información se canaliza sistemáticamente al nivel de decisión apropiado, que toma las medidas necesarias y las coordina con el resto de las autoridades implicadas.

### Vuelta a la normalidad (fase de larga duración)

Esta fase comienza cuando la situación de urgencia termina y puede iniciarse la reconstrucción. Sin embargo, el éxito de la vuelta a la normalidad depende ampliamente de las medidas tomadas en las fases precedentes. Las ayudas de urgencia inapropiadas (por ejemplo, la reinstalación provisional de poblaciones agrícolas en zonas urbanas o la provisión de refugios permanentes constituidos por contenedores) pueden comprometer los esfuerzos realizados posteriormente para que la comunidad afectada por la catástrofe puede volver a la normalidad. ■

Profesor Michel L. LECHAT  
Comisión de las Comunidades Europeas

(1) (ergonomía: conjunto de estudios e investigaciones sobre la organización metódica del trabajo y la distribución del equipamiento en función de las posibilidades del hombre)

**PROTECCION CIVIL INTERNACIONAL.** Boletín de la Organización Internacional de Protección Civil. Ginebra, junio-julio 1986, números 372-373, año XXXIII.



Además de un artículo sobre los métodos de ventilación y el SIDA, ya aparecido en el número 360, correspondiente al mes de febrero, de la revista francesa «Sécurité Civile et Industrielle», y otro sobre plaguicidas y los riesgos que comporta su utilización, contiene un trabajo sobre la catástrofe de Chernobyl, primer gran accidente ocurrido desde que se inició la explotación civil de la energía nuclear, y la actuación de la Protección Civil en esta catástrofe.

**MAPFRE SEGURIDAD.** Revista de la Fundación Mapfre. Madrid, segundo trimestre de 1986, número 22, año 6.

Se ocupa este número de un tema especialmente grave en España: los incendios forestales y sus consecuencias. Desde hace poco más de un cuarto de siglo estamos asistiendo a una continuada destrucción de nuestra insuficiente cubierta vegetal leñosa,

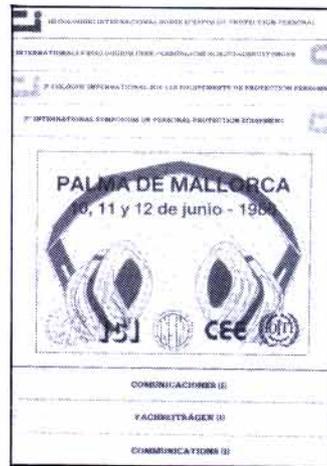


por lo que la erradicación de los incendios forestales ha de ser un objetivo común y prioritario tanto de los gobernantes cuanto de los ciudadanos. Incluye asimismo artículos sobre higiene industrial (la evaluación de las condiciones de

# Libros y revistas

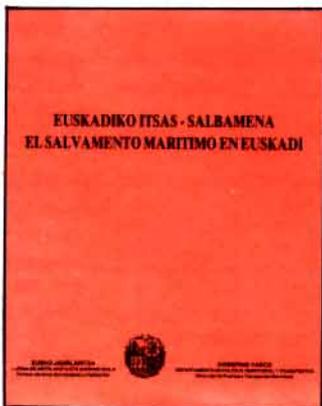
iluminación en los puestos de trabajo), la gestión municipal del medio ambiente, el Instituto Universitario Tecnológico de Seguridad Industrial, etc.

**III COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.** Celebrado en Palma de Mallorca los días 10, 11 y 12 de junio de 1986.



Este simposio, al que asistieron expertos en prevención de accidentes laborales, ha tenido una gran importancia por la calidad técnica de sus ponencias. Se analizaron exhaustivamente equipamientos industriales y sus posibles mejoras en atención siempre a su influencia en el ser humano. Se han mostrado nuevos diseños y experiencias prácticas de ensayos con estos nuevos equipamientos de protección personal. Está compuesto de cuatro tomos, dedicados tres a ponencias y comunicación y el último es un resumen de todo el material expuesto.

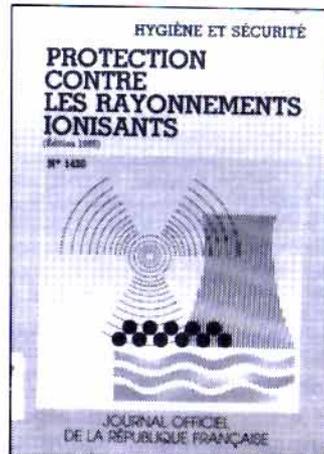
**EL SALVAMENTO MARITIMO EN EUSKADI.** Gobierno Vasco-Dpto. de Política Territorial y Transportes. 211 págs.



La presente publicación saca a la luz el resumen actualizado que sobre el salvamento marítimo en el País Vasco se realizó por un grupo de profesionales en el año 1982.

El trabajo se ha sustentado en una serie de datos, opiniones, juicios y estudios que se obtuvieron a través de entrevistas en profundidad con personas representativas de diferentes organismos. Por otro lado, se recibieron datos e información concreta de instituciones relacionadas con el sector naval, lo que le convierte en un documento empírico de gran valor.

**PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS (edition 1985).** Hygiene et Sécurité (Journal Officiel de la République Française). 428 págs. ISBN 2-11-071593-6.

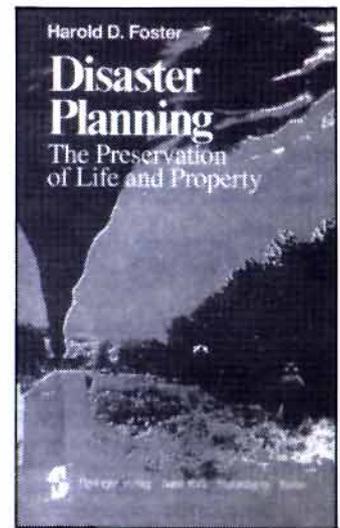


Este libro es un compendio de legislación sobre material y disposiciones de radioprotección y va dirigido especialmente a aquellas personas que deben aplicar estas disposiciones (medios de salud pública, medicina del trabajo, higienistas, etc.).

La radioprotección, que constituye el objetivo de los textos reagrupados en este volumen, pone en práctica, a través de la reglamentación francesa, los principios de las recomendaciones fundamentales de la Comisión Internacional de Protección Radiológica.

**DISASTER PLANNING - The Preservation of life and Property.** Harold D. Foster. ISBN 0-387-90498-0 Springer Verlag New York.

Este libro trata el tema del riesgo en las sociedades urbanas desde un punto de vista muy amplio, estudiando todo tipo de catástrofes: naturales, causadas por el hombre, o el riesgo de la vida



cotidiana, como pueden ser los accidentes de automóvil o la ingestión de medicamentos. Trata de analizar el grado de riesgo/peligro que están dispuestas a aceptar las comunidades y la confección de un plan de seguridad con sus diferentes estrategias o alternativas.

Para ilustrar mejor sus tesis nos relata incidentes provocados por distintos agentes en distintas partes del mundo y sus posibles estrategias de prevención o lucha contra ellos.

**SECURITE CIVILE ET INDUSTRIELLE.** La Revue de la lutte contre le feu; de la prévention et de la sécurité industrielle; du secourisme; de la protection des personnes et des biens. France selection. Mai, 1986. Número 363.



Continúa la publicación del extracto de la obra «L'homme et les catastrophes», de R. Favre, iniciada en el n.º 361 de esta revista, sobre la rotura de presas. El editorial en esta ocasión está dedicado a la radiactividad. Junto con una reseña sobre Sicur'86 aparece también un informe sobre la protección y lucha contra incendios en la Unión Soviética.

## Encuentro Internacional de Centros de Investigación y Ensayos de Incendios

Como adelantábamos en el número de marzo-abril, el Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (ITSEMAP) ha organizado, en su sede de la ciudad de Avila, de los días 7 al 9 de octubre, un Encuentro Internacional de Centros de Investigación y Ensayo de Incendios.

CUADERNOS DE PROTECCION, conociendo la importancia de este Encuentro Internacional, así como el rigor que el ITSEMAP impone en cuantos trabajos realiza, además de los fines que cumple, publica la agenda de trabajo de este Encuentro, así como la lista de los ponentes que participarán en las sesiones del mismo.

Los objetivos fundamentales del Encuentro Internacional son:

— Destacar la importancia de la cooperación internacional entre los distintos centros de investigación y ensayos del fuego.

— Contrastar los diferentes enfoques científicos y económicos seguidos en estas materias.

— Reflexionar sobre la participación de los distintos sectores, organismos e instituciones en el ámbito de la tecnología del fuego y los incendios.

— Facilitar a los científicos la oportunidad para exponer los últimos avances conseguidos en el mundo sobre estos temas.

— Servir de nudo de enlace entre países en desarrollo para crear un sustrato de colaboración y apoyo internacional.

### LUNES 6 DE OCTUBRE

**Registro.** 16-20 h.: Registro de participantes.  
**Bienvenida.** 21 h.: Cena-buffet de bienvenida a los participantes y acompañantes en el hotel Valderrábanos.

### MARTES 7 DE OCTUBRE

#### Sesión científica

9 h.: Apertura oficial del Encuentro. 9,30 h.: Comunicaciones científicas presentadas por participantes. Sesiones paralelas. 11 h.: Pausa. 11,30 h.: Comunicaciones científicas presentadas por participantes. Sesiones paralelas. 13,30 h.: Almuerzo. 15,30 h.: Comunicaciones científicas presentadas por participantes. Sesiones paralelas. 17,30 h.: Fin de la Jornada. Tarde libre. Visita opcional a las instalaciones de ITSEMAP.

### MIÉRCOLES 8 DE OCTUBRE

#### Sesión institucional. Primera parte.

9 h.: «La Investigación en la Protección de Incendios». Dr. Raymond Friedman. Director del Departamento de Investigación de Factory Mutual Research Corporation (EE. UU.). 10 h.: «Laboratorios de Investigación Públicos y Privados». Prof. Kunio Kawagoe. Director del Centro de Investigación y Tecnología del Fuego de la Universidad de Tokio (Japón). 11 h.: Pausa. 11,30 h.: «Legislación y Normativa en la Investigación y

Ensayos de Incendios». (Ponente a confirmar.) 12,30 h.: «Problemática de la Investigación del Fuego en Países en Desarrollo». Dr. Atilano Lamana. Decano de la Universidad de Chile (Chile). 13,30 h.: Almuerzo. 15,30 h.: «El papel de la Universidad en la Ciencia del Fuego». Prof. Ove Pettersson. Profesor de la Universidad de Lund (Suecia). 16,30 h.: «Investigación del Fuego en el Comportamiento Humano». Prof. John L. Bryan. Presidente del Consejo de Standards de la National Fire Protection Association (EE. UU.). 17,30 h.: Fin de la sesión. 21 h.: Cena oficial en el parador nacional Raimundo de Borgoña.

### JUEVES 9 DE OCTUBRE

#### Sesión institucional. Segunda parte.

9 h.: «Aplicaciones Prácticas de la Investigación del Fuego». Dr. Jack E. Snell. Director del Centro de Investigación del Fuego del National Bureau of Standards (EE. UU.). 10 h.: «Cooperación y Coordinación Internacionales». Dr. Philip H. Thomas. Departamento del Medio Ambiente. Fire Research Station (Reino Unido). 11 h.: Pausa. 11,30 h.: «Cooperación entre países desarrollados y países en vías de desarrollo». Dr. Roberto de Souza. Director de la División de Construcción del Instituto de Pesquisas Tecnológicas del Estado de Sao Paulo (Brasil). 12,30 h.: «El coste en la Investigación del Fuego». Dr. Reginald T. D. Wilmot. World Fire Statistics Centre (Sui-



Encuentro Internacional  
de Centros de Investigación  
y Ensayos de Incendio

*International Meeting  
of Fire Research  
and Test Centres*

AGENDA

**7-9 OCT. 1986**  
AVILA (ESPAÑA)

ITSEMAP  MAPFRE

za). 13,30 h.: Almuerzo. 15,30 h.: «El Seguro y la Investigación y Ensayos de Incendios». Dr. Ignacio H. de Larramendi. Presidente de Corporación MAPFRE (España). 16,30 h.: Clausura oficial.

#### CUOTA DE INSCRIPCIÓN (I. V. A. incluido)

- Asistentes: 44.800 ptas. o 280 US\$.
- Participantes que presentan alguna comunicación: 22.400 ptas. o 140 US\$. Esta cuota da derecho a la asistencia a todas las sesiones del Encuentro, documentación, almuerzos, cenas de bienvenida y oficial, así como a los desplazamientos Madrid-Avila-Madrid.
- Acompañante: 15.000 ptas. o 100 US\$.
- Los gastos de hotel correrán a cargo de los participantes.

#### SECRETARÍA: ITSEMAP

Paseo de Recoletos, 25 - 28004 MADRID (España)

Teléf. (1) 419 77 87 - Telex 48902 MAPFRE - Telefax (1) 419 91 95

## PONENTES

«La investigación en la protección de incendios», doctor Raymond Friedman, director del Departamento de Investigación de Factory Mutual Research Corporation. Estados Unidos.

«Laboratorios de investigación públicos y privados», profesor Kunio Kawagoe, director del Centro de Investigación y Tecnología del Fuego de la Universidad de Tokio, Japón.

«Legislación y normativa en la investigación y ensayos de incendios», doctor H. L. Malhotra, presidente de ISO/TAG 5 International Standards Organization (ISO). Suiza.

«Problemática de la investigación del fuego en países en desarrollo. La experiencia chilena», doctor Atilano Lamana, decano de la Universidad de Chile. Chile.

«El papel de la Universidad en la ciencia del fuego», profesor Ove Pettersson, Universidad de Lund. Suecia.

«Investigación del fuego en el comportamiento humano», profesor John L. Bryan, presidente del Consejo de Standards, National Fire Protection Association. Estados Unidos.

«Aplicaciones prácticas de la investigación del fuego», doctor Jack E. Snell, director del Centro de Investigación del fuego, National Bureau of Standards. Estados Unidos.

«Cooperación y coordinación internacionales», doctor Philip H. Thomas, Departamento del Medio Ambiente, Fire Research Station Reino Unido.

«Cooperación entre países desarrollados y

países en vías de desarrollo. La experiencia Brasil-Japón», doctor Roberto de Souza, director de la División de Construcción. Instituto de Pesquisas Tecnológicas del Estado de Sao Paulo. Brasil.

«El coste en la investigación del fuego», doctor Reginald T. D. Wilmot, World Fire Statistics Centre. Suiza.

«La investigación y ensayos del fuego en países del Tercer Mundo», doctor G. N. Badami, Council of Scientific Research (CSIR). India.

«La investigación del fuego en países en vías de desarrollo. La experiencia argentina», doctor Jorge Roberto Fucaraccio, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Argentina.

# Noticiario de Protección Civil

## Entrega de equipamiento de salvamento y socorro

El 24 de julio tuvo lugar en la Dirección General de Protección Civil un acto en el cual se entregó equipamiento de salvamento y socorro a las unidades y servicios de helicópteros de la Policía, Guardia Civil, SAR del Ejército del Aire y FAMET del Ejército de Tierra. Las diferentes unidades y servicios estuvieron representadas por sus jefes, acompañados por pilotos de los correspondientes servicios.

El equipamiento entregado consiste en una camilla, apta para ser colgada del helicóptero y de medida adecuada a la bodega del BO-105, un colchón de vacío para heridos, cuatro arneses, cuatro descensores de ocho, una bolsa de muerto y una cuerda estática de cuarenta metros. Se estima que con estos medios de «fortuna» los helicópteros podrán efectuar operaciones de salvamento en casos necesarios, cuando no tuvieren ningún apoyo en tierra.

La reunión estuvo presidida por el director general de Protección Civil, y a la misma acudieron especialistas y profesores en salvamento y socorro diplomados por la Dirección General.

## Suspendidos en septiembre los cursos de técnicas de salvamento y socorro

El servicio de estudios y formación ha suspendido los cursos que habían sido convocados sobre técnicas especiales de salvamento y rescate para el mes de septiembre dirigidos a cuerpos de bomberos y policías municipales.

Parece ser que estos cursos volverán a convocarse, en suficiente número para atender la demanda, en 1987.

**Despliegue de los helicópteros de la Guardia Civil durante la Operación Verano 86 (1 de julio al 31 de agosto), entre cuyas misiones figura la de vigilancia y control de incendios forestales**

- Dos helicópteros en Logroño.
- Dos helicópteros en Canarias.
- Un helicóptero en León.
- Un helicóptero en Huesca.
- Un helicóptero en Alicante.
- Un helicóptero en Málaga.
- Nueve helicópteros en Madrid.

## Cuatrocientos voluntarios en la Protección Civil de Lérida

Setenta y ocho juntas locales, veintidós agrupaciones con asociaciones de colaboradores y ochenta y cinco voluntarios con licencia de radioaficionados refuerzan la Protección Civil de Lérida.

Han intervenido en las riadas que afectaron a los 105 municipios en noviembre de 1982, en el Plan Agua Roja de emergencia por sequía de 1983 y en los grupos de cooperación contra los incendios forestales. Igualmente realizan paralelamente una promoción de Protección Civil en diferentes municipios, en los que todavía no se ha constituido asociación alguna, así como la convocatoria de reuniones con alcaldes de la provincia bajo la presidencia del gobernador civil.

## Primera Feria Internacional sobre la Defensa Civil

A principios de este año tuvo lugar en Quito, República del Ecuador, la I Feria Internacional sobre la Defensa Civil.

Participaron en ésta el Ejército, la Fuerza Aérea y la Armada ecuatoriana, con sus equipamientos y materiales de rescate, hospitales de desastres, tiendas de campaña con materiales quirúrgicos, cuerpos de bomberos de Quito y Guayaquil, Cruz Roja ecuatoriana, así como diferentes embajadas de países europeos y americanos.

A través de la grandiosa exposición se mentalizó a la sociedad ecuatoriana sobre las misiones de la Defensa Civil, pronunciándose conferencias y diversas presentaciones de personas y temas relacionados con la protección civil.

## Intervención de la Guardia Civil en incendios durante el año 1985

En 6.600 incendios investigados por fuerzas del Cuerpo aparecieron indicios racionales de delito.

De estos delitos fueron esclarecidos 820, lo que motivó la detención de 288 personas.

Las intervenciones de la Guardia Civil en tareas de extinción de incendios en fincas rústicas se elevó a 8.648.

### Resumen:

— Intervenciones en extinciones .....	8.648
— Incendios investigados .....	6.600
— Casos esclarecidos .....	820
— Personas detenidas .....	288

# Texto íntegro de la circular de la Fiscalía general del Estado sobre los incendios forestales

*El fiscal general del Estado acreditó, con su presencia en el «Encuentro entre Administraciones Públicas contra los incendios forestales», convocado por los ministros del Interior y de Agricultura el pasado mes de mayo, su especial sensibilidad y la de distintos órganos y sectores de la sociedad española ante el avance de este grave problema. Fruto de la colaboración de la Fiscalía General del Estado ha sido la publicación, el pasado día 10 de julio, de una circular dirigida a todos los fiscales territoriales y provinciales, que por su interés reproducimos en su totalidad. Dice así:*

«En estos últimos días todos los medios de comunicación social nos están transmitiendo desoladoras noticias: de nuevo, en una gran parte de nuestros frondosos bosques atlánticos y mediterráneos, son arrasadas miles de hectáreas por los incendios. El Ministerio Fiscal no debe permanecer indiferente ante el implacable avance de la deforestación, sobre todo —aparte de motivaciones personales y espirituales—, porque normalmente obedece a comportamientos delictivos que es preciso prevenir y, en su caso, sancionar adecuadamente. Nos preocupan, en grado sumo, la magnitud y los caracteres de generalidad que están alcanzando estos incendios con ingentes masas arbóreas calcinadas, y no sólo porque representan un gravísimo problema para la riqueza forestal en sí, sino también porque repercuten en los órdenes económico y social y se proyectan en la ecología y el medio ambiente.

Por ello, en cuestiones relacionadas con los incendios forestales, la actuación del Ministerio Fiscal deberá ajustarse a las siguientes previsiones:

— **En el área de la prevención.** Es cierto que la actividad propia del Ministerio Fiscal se desenvuelve en un plano distinto al de la función administrativa, que se encamina bien a la prevención directa de incendios forestales ó a la conservación de los parajes excepcionalmente pintorescos y agrestes que contribuyen a la belleza de nuestro ambiente. Más ello no es obstáculo para que, de un lado, y ante la eventualidad de incendios forestales, colabore en la medida de sus posibilidades con las autoridades que, en los respectivos territorios autonómicos, se hallen encargadas directamente de la política de defensa de los bosques, cooperación que se extenderá, si fuere necesario, a la observancia e interpretación de las medidas precautorias que están san-

cionadas legalmente (ley de 5 de diciembre de 1968, sobre prevención y lucha contra incendios forestales, decreto de 23 de diciembre de 1972, y orden de 17 de junio de 1982, por la que se aprueba el plan básico de lucha contra los incendios forestales); y de otra parte, podrá interesar de los miembros de la Policía Judicial más directamente relacionadas con los montes (cuerpos de Guardería Forestal y Guardia Civil), su vigilancia, de modo particular, en aquellas zonas en que la actividad incendiaria ha adquirido unos mayores riesgos en ciertas épocas del año y en concretas fases del día.

— **En el área de la investigación.** La identificación de los causantes de los incendios no resulta fácil, tanto porque las motivaciones abstractamente son múltiples, como porque su iniciación se produce en zonas normalmente no transitadas o alejadas de núcleos urbanos, sin que, lógicamente, los incendiarios puedan ser vistos en aquel momento. Pero esa concreta dificultad no debe convertirse en evento impeditivo para que por el Ministerio Fiscal se ordene, intensifique y dirija, incluso, una investigación exhaustiva sobre cada incendio forestal que se produzca, valorando especialmente las características de su originación y su análisis sociológico, pues para los incendios forestales que sean efecto de la propagación de una quema de matorrales, pastos o rastrojos, el autor debe tener procedencia distinta que el de los iniciados por varios puntos a la vez, o provocados directamente en el centro de un bosque público o privado, incendios cuya causa verdadera pueda incluso tener motivaciones económicas o político-sociales. Esta investigación sumarial, materializada por los cuerpos de Guarda Forestal y Guardia Civil, puede estar coordinada con los servicios de las comunidades autónomas responsables de la gestión de los mon-

tes.

— **En el área de la calificación.** La represión penal de los incendios forestales debería estar más en armonía con los bienes jurídicos verdaderamente afectados, que no los constituyen sólo el derecho de propiedad; al contrario, la destrucción de los árboles por el incendio ocasiona graves perturbaciones ecológicas y atentados a los recursos naturales de mucha mayor entidad que la simple quema o incendio del arbolado. Mas en tanto llega el momento de una más ajustada tipicidad, habrá de estarse a las únicas normas incluidas en el título de delitos contra la propiedad, dispuestas en función exclusiva del daño patrimonial causado, cuando se trate de incendio de montes o plantíos (artículo 551, 2.º), o conjuntamente en función del daño y peligro personal cuando se trate del incendio de bosques (artículos 549, 3.º y 550, 1.º). En un caso, el Código Penal se refiere a **bosques** (artículo 549, 3.º), esto es, a terrenos poblados de arbolado espeso, hipótesis en que procede la pena de prisión mayor si existe riesgo personal, y en otro a **montes** (artículo 551, 2.º), término en el que se incluirán, al no distinguir la norma, tanto el monte alto o poblado de árboles, como el monte bajo o poblado de matorrales, supuestos en que no se contempla el riesgo personal, y en los que se asigna la pena de prisión menor. Los incendios forestales intencionados agotan en los citados artículos su tipicidad.

En definitiva, dada la fina sensibilidad y la especial responsabilidad que caracteriza al Ministerio Fiscal en todos los órdenes en que está prevista su intervención, es de esperar que cuando se trate de la investigación y castigo de los incendios forestales que devastan nuestro suelo, extremen su reconocida competencia, y que, incluso en fases anteriores a la propiamente judicial, colaboren eficazmente con las autoridades de la Administración forestal, a fin de lograr entre todos la erradicación real de los incendios forestales, producto del desamor y la falta de respeto a nuestros bosques y de la incultura y los deseos de unos pocos desalmados de situar a España, todavía con bastantes millones de hectáreas arboladas, dentro del desastre ecológico que supondría la desertización gradual.» ■