

# Procedimientos para la implantación de medidas de emergencia en el sector de la construcción

**+ seguridad**



El presente manual ha sido desarrollado en el marco del Proyecto N°: AE-0023/2015 "Procedimientos para la implantación de medidas de emergencia en el sector de la construcción", con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (Convocatoria de asignación de recursos del ejercicio 2015).

El contenido de dicho manual es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

# **Procedimientos para la implantación de medidas de emergencia en el sector de la construcción**



# ÍNDICE

01

Introducción..... 7

02

Plan de emergencia..... 8

2.1 Introducción..... 8

2.2 Definición de emergencia .....14

2.3 Clasificación de las emergencias.....16

2.4 Estructura organizativa de emergencias. Organigrama.....18

2.5 Formación e información.....25

2.6 Vías y salidas de emergencia. ....27

2.7 Punto de reunión.....30

2.8 Puntos S.O.S.....32

2.9 Primeros auxilios.....33

2.10 Incendio..... 114

2.11 Simulacros..... 145

03

Trabajos en altura. Procedimientos de rescate ..... 147

3.1 Introducción..... 147

3.2 Equipos de protección individual en trabajos en altura ..... 150

3.3 Rescate de trabajadores en suspensión..... 153

3.4 Trabajos en altura con dificultades para la evacuación ..... 174

04

Espacios confinados ..... 180

4.1 Introducción..... 180

4.2 Definición ..... 181

4.3 Características de los espacios confinados..... 183

4.4 Actuación en trabajos en espacios confinados ..... 185

4.5 Formación ..... 186

4.6 Plan de rescate..... 187

4.7 Actuación en caso de emergencia o accidente..... 189

05

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Túneles.....                                                            | 197 |
| 5.1 Introducción.....                                                   | 197 |
| 5.2 Medios .....                                                        | 197 |
| 5.3 Procedimientos de actuación en caso de emergencias en túneles ..... | 208 |
| 5.4 Trabajos hiperbáricos en la ejecución de túneles.....               | 216 |

06

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Espacios de difícil acceso. (No espacios confinados)..... | 224 |
| 6.1 Introducción.....                                     | 224 |
| 6.2 Actuaciones en caso de emergencia o accidente. ....   | 225 |

07

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Sepultamiento.....                      | 230 |
| 7.1 Introducción .....                  | 230 |
| 7.2 Actuación en caso de accidente..... | 233 |

08

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Contacto eléctrico.....                    | 236 |
| 8.1 Introducción.....                      | 236 |
| 8.2 Actuaciones en caso de emergencia..... | 237 |

09

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Riesgo químico .....                                                                        | 239 |
| 9.1 Uso de productos químicos en construcción .....                                         | 239 |
| 9.2 Fuentes de información sobre los peligros de los productos químicos .....               | 241 |
| 9.3 Actuaciones en caso de accidentes o emergencias provocadas por productos químicos ..... | 249 |

10

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Escape de gas por rotura de canalización ..... | 254 |
| 10.1 Introducción .....                        | 254 |
| 10.2 Actuaciones en caso de emergencia .....   | 254 |

11

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Comunicación, notificación, registro e investigación de accidentes.....                                       | 256 |
| 11.1 Definición de accidente de trabajo. ....                                                                 | 256 |
| 11.2 Obligatoriedad de la comunicación, notificación, registro e investigación de accidentes. Normativa ..... | 258 |
| 11.3 Comunicaciones en caso de accidente laboral .....                                                        | 261 |

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.4 Notificaciones administrativas en caso de accidente laboral .....                                     | 263 |
| 11.5 Registro de accidentes.....                                                                           | 265 |
| 11.6 Investigación de accidentes .....                                                                     | 265 |
| Normativa de referencia. Obligación de planificar las medidas de emergencia en obras de construcción ..... | 268 |
| Bibliografía .....                                                                                         | 281 |

La improvisación, la precipitación y el desconocimiento son los grandes enemigos de una adecuada intervención ante un accidente y/o una situación de emergencia.

Es de suma importancia disponer de conocimientos y pautas claras de actuación para poder hacer frente de forma precisa, rápida y eficaz a situaciones de accidentes, incidentes o emergencias que pudieran suceder en las obras de construcción con la finalidad de minimizar los daños a las personas, medio ambiente y equipos.

Con unos conocimientos adecuados, adquiridos tras un aprendizaje tanto teórico como práctico, se evitan o reducen las consecuencias de una emergencia, incidente y/o accidente. Para evitar el desconcierto y el caos y garantizar un resultado adecuado es importante que:

- La información y comunicación sea adecuada y completa.
- Las instrucciones, procedimientos y las secuencias de actuación sean claras, sencillas, concisas y conocidas para poder ser llevadas a cabo.
- Las acciones sean realizadas rápida y eficazmente.

Por todo ello, se ha redactado este documento que pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Concienciar de la obligación legal de elaborar un plan de emergencia y establecer unos protocolos de actuación frente a esas emergencias, presentando en algunos casos técnicas de rescate y salvamento que permitan actuar con anticipación para poder dar una respuesta rápida y eficaz en caso de emergencia, sin tener que actuar de forma precipitada e improvisada.
- Elaborar una guía metodológica orientativa en la que se contemplen acciones y medidas de aplicación a considerar en la tarea de planificación de las medidas y actuaciones ante posibles situaciones de emergencia, tanto de carácter general como procedimientos y pautas de actuación ante situaciones concretas, que se deben implantar en las obras de construcción.
- Presentar una serie de normas y esquemas generales de actuación ante emergencias y accidentes de diferentes tipos, que sirvan de base para llevar a cabo actuaciones precisas y que cada empresa deberá adaptar a sus particularidades y a las características específicas de cada obra en la que se encuentre.
- Ayudar a empresarios y trabajadores a familiarizarse con posibles situaciones de emergencia y accidente, ayudándole a adquirir una serie de conocimientos que le permitan anticiparse a los posibles problemas que puedan surgir a la hora de afrontar dichas emergencias o accidentes, mitigando los efectos negativos de una actuación inadecuada.

El objetivo no es desarrollar unas técnicas específicas, sino mostrar y describir a grandes rasgos los criterios y sistemas más importantes que se pueden utilizar ante las emergencias más comunes que suelen darse en una obra.

El estudio o lectura de las técnicas que aquí se describen no capacitan al lector para su realización, puesto que para ejecutarlos se requiere una formación y entrenamiento eminentemente prácticos, impartida por expertos, que garantice un aprendizaje efectivo. Una ejecución deficiente o inadecuada en un rescate puede tener consecuencias muy graves, tanto para el trabajador accidentado, como para el trabajador que efectúa el rescate.

## 2.1 INTRODUCCIÓN

Habitualmente se encuentra el hecho común de utilizar indistintamente los términos “emergencia” y “autoprotección”, pero es importante aclarar que cuando hablamos de **plan de emergencia**, **plan de autoprotección**, **plan de actuación en emergencia** o de **medidas de emergencia** nos estamos refiriendo a documentos semejantes, pero sin embargo, claramente diferenciados entre sí en cuanto a obligatoriedad, elaboración, estructura, contenidos, etc.

Aunque en la práctica los contenidos suelen ser similares, puesto que en todos los casos se trata de documentos cuya función es la preparación de las líneas de actuación para hacer frente a las situaciones de emergencia, es muy importante resaltar estas diferencias puesto que, en términos legales, constituyen documentos técnicos diferentes y hacen referencia a cumplimientos de exigencias legales derivadas de normativas diferentes.

Si se realiza un pequeño repaso histórico a la normativa relacionada con emergencias, quizá se pueda entender mejor el porqué de esta confusión. Destaca principalmente:

**Orden de 29 de noviembre de 1984** (actualmente derogada), por la que se aprueba el manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.

En este documento se establecía la estructura básica del plan de autoprotección, compuesto por cuatro documentos:

- Documento 1. Evaluación del riesgo.
- Documento 2. Medios de protección.
- Documento 3. Plan de emergencia.
- Documento 4. Implantación.

Este manual se constituía en la herramienta de base para que cada organización, pública o privada, desarrollara las particularidades de sus riesgos específicos en materia de emergencias. En los objetivos de la norma se recogía: “El presente manual de autoprotección se ha diseñado como orientación a los responsables de cualquier actividad potencialmente peligrosa. Tiene por objeto la preparación, redacción y aplicación del plan de emergencia, que comprende la organización de los medios humanos y materiales disponibles para la prevención del riesgo de incendio o de cualquier otro equivalente, así como para garantizar la evacuación y la intervención inmediata”.

**Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo** por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.



Este RD derogó la Orden Ministerial de 1984 y, por tanto, se eliminó al hasta entonces conocido como Manual de Autoprotección. A la vez, estableció la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativo un nuevo tipo de documento, denominado plan de autoprotección, en todas aquellas organizaciones que desarrollaran actividades recogidas en el Anexo I del mencionado RD. Además, también determina la estructura y el contenido mínimo que deben incorporar los planes de autoprotección:

- Capítulo 1. Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.
- Capítulo 2. Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.
- Capítulo 3. Inventario, análisis y evaluación de riesgos.
- Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.
- Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.
- Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.
- Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.
- Capítulo 8. Implantación del plan de autoprotección.
- Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del plan de autoprotección.
- Anexo I. Directorio de comunicación.
- Anexo II. Formularios para la gestión de emergencias.
- Anexo III. Planos.

Como ya se ha comentado antes, previamente a la entrada en vigor del RD 393/2007, se usaba el término **plan de emergencia** para referirse al documento técnico necesario para gestionar las emergencias en un establecimiento o centro de trabajo. La cuestión que surge a partir de entonces es ¿qué documento se debe utilizar para gestionar las emergencias en aquellos centros u organizaciones que no están obligados por la Norma Básica de Autoprotección, NBA, a tener un plan de autoprotección o que no les son de aplicación otro tipo de normativa específica, como puede ser una obra?

La respuesta es la elaboración de un plan de emergencia y evacuación, que dé cumplimiento al **artículo 20** de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, entendiendo como tal el documento en el que se analicen y recojan:

- Las posibles situaciones de emergencia que se pueden dar en la obra.
- Medios personales y materiales necesarios para afrontar dichas situaciones.
- Los protocolos de actuación, secuencias de actuación, para dar respuesta y controlar las situaciones de emergencia.

Como resumen de los aspectos más importantes podemos destacar:

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLAN DE AUTOPROTECCIÓN</b>                                  | <p>Documento que establece el marco orgánico y funcional previsto para una actividad, centro, establecimiento, espacio, instalación o dependencia, con el objeto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes.</li> <li>• Dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencias en la zona bajo responsabilidad del titular de la actividad.</li> <li>• Garantizar la integración de éstas actuaciones en el sistema público de protección civil.</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| <b>PLAN DE ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS</b>                        | <p>Documento perteneciente al plan de autoprotección en el que se prevé:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de la respuesta ante las diferentes hipótesis de emergencias.</li> <li>• Las medidas de protección e intervención a adoptar.</li> <li>• Los procedimientos de actuación.</li> <li>• La secuencia de actuación para dar respuesta a las posibles emergencias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>MEDIDAS DE EMERGENCIA / PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN</b> | <p>Documento derivado de la evaluación de riesgos donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizan los posibles escenarios de emergencias que puedan producirse, sobre todo en relación con primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.</li> <li>• Se determinan los medios materiales necesarios para hacer frente a las situaciones contempladas.</li> <li>• Se proponen las medidas necesarias para dar respuesta a dichas situaciones de emergencia.</li> <li>• Se designa al personal encargado de poner en práctica las medidas propuestas.</li> <li>• Se establecen los protocolos de actuación adecuados para lograr una actuación eficaz.</li> </ul> |

#### ■ Diferencias entre plan de emergencia y evacuación y plan de autoprotección

Ambos documentos desarrollan contenidos similares, aunque por el ámbito de aplicación el plan de autoprotección es más amplio y completo, de hecho, el plan de emergencia y evacuación puede asimilarse al plan de actuación ante emergencias del plan de autoprotección, documento denominado en muchos casos como plan de emergencia.

El plan de emergencia y evacuación es un documento técnico redactado conforme establece el Artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se desarrolla en el ámbito laboral con el fin de prevenir y controlar los riesgos sobre los trabajadores en los centros de trabajo.



En dicho plan se contemplan las posibles emergencias que se puedan producir, la composición de los equipos de emergencia y los esquemas operacionales de desarrollo del plan, de forma que, en el caso de que se produzca una situación extrema de riesgo (incendio, explosión, fugas de contaminantes químicos, amenaza de bomba, accidente, etc.), cada trabajador sepa lo que tiene que hacer en cada instante, sin tener un momento de duda o vacilación.

La documentación necesaria la determinará el técnico de prevención en base a una secuencia de actuación similar a la realizada en una evaluación de riesgos, es decir, además de las medidas de prevención y planificación de la actividad preventiva, se deberán contemplar las secuencias de actuación a llevar a cabo en caso de que alguno de los riesgos identificados en la evaluación de lugar a un accidente o incidente, así como la organización y actuación en caso de incendio y evacuación.

El plan de autoprotección es un documento técnico redactado conforme establece el RD 393/2007 y se desarrolla en el ámbito de la protección civil con el fin de prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes en inmuebles y eventos.

Como se ha comentado antes, un plan de autoprotección desarrolla un contenido muy similar al plan de emergencias, pero al contrario que éste, el plan de autoprotección conlleva la necesidad de su implantación (formación e información a usuarios y equipos de emergencia) así como su evaluación (realización de simulacros y ejercicios) con el fin de comprobar su eficacia.

Otro aspecto a considerar que diferencia un plan de autoprotección de un plan de emergencia, es el hecho de que el primero debe registrarse administrativamente en el órgano establecido por las comunidades autónomas competentes, mientras que el segundo no necesita dicho requisito.

|                                     | MEDIDAS DE EMERGENCIA                                                                                               | PLAN DE AUTOPROTECCIÓN                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normativa de aplicación             | Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 20. Medidas de emergencia.                                   | Real Decreto 393/2007. Norma Básica de Autoprotección.                                                |
| Ámbito de aplicación                | En el ámbito de las relaciones laborales. Todos los centros de trabajo.                                             | Actividades recogidas en el Anexo I de la NBA y normativa local o autonómica.                         |
| Contenido, desarrollo y condiciones | No está regulado ni se establecen condiciones. Sólo dar cumplimiento al alcance de lo que establece el artículo 20. | Está sujeto a estructura, contenidos y condiciones para su elaboración y registro.                    |
| Obligación de realizarlo            | El Empresario del centro de trabajo.                                                                                | Los titulares de las actividades recogidas en Anexo I de la NBA o en la normativa local o autonómica. |

|                         | MEDIDAS DE EMERGENCIA                                                   | PLAN DE AUTOPROTECCIÓN                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Persona que lo realiza  | Técnico de prevención.                                                  | Técnico competente.                                                                                      |
| Registro administrativo | No existe obligación de registro.                                       | Debe presentarse para su registro en el órgano establecido por las comunidades autónomas.                |
| Vigencia                | Deberá ser actualizado si varían las condiciones del centro de trabajo. | Vigencia indeterminada, se deberá mantener actualizado y revisión en un período no superior a tres años. |

En cumplimiento del artículo 20 de la LPRL, es obligación inherente a todos los centros de trabajo, cualquiera que sea su nivel de riesgo y/o actividad, analizar las posibles situaciones de emergencia a las que puedan estar expuestos y adoptar las medidas precisas para hacer frente a las mismas. No todos los centros de trabajo están obligados a elaborar “planes de autoprotección” pero si es obligatorio que en todos se establezcan “medidas de emergencia”, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Este desarrollo de las medidas de emergencia se debe plasmar por escrito, pudiendo adoptar dicho documento múltiples denominaciones, plan de emergencia y evacuación, protocolos de emergencia y evacuación, procedimiento de emergencia y evacuación, manual de emergencia y evacuación, etc.

Dejando a un lado la denominación del documento, la importancia básicamente radica en el hecho de que los trabajadores conozcan las acciones a llevar a cabo en caso de emergencia y pueda evacuarse un centro de trabajo, en nuestro caso, una obra de construcción, de forma rápida y segura. El contenido de este documento puede ser el mismo que el indicado reglamentariamente para el plan de autoprotección y al tratarse de empresas de menor envergadura resultará de menor complejidad. También puede considerarse un contenido más reducido siempre y cuando queden perfectamente definidas las pautas a llevar a cabo en caso de emergencia, así como el personal designado para ponerlas en práctica.

Como ya se ha comentado con anterioridad, el plan de emergencia y evacuación al que nos vamos a referir es el derivado de la interpretación del artículo 20 de la LPRL, donde se van a contemplar los medios humanos y técnicos necesarios, así como, las secuencias de acciones a desarrollar en caso de emergencias y accidente laboral.

El plan de emergencia y evacuación es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia.



Esto implica que, dentro del proceso general de la evaluación de riesgos laborales, se ha de identificar, eliminar si es posible y valorar aquellas situaciones que en un momento puedan requerir de un plan de emergencia para, en primer lugar, salvaguardar la integridad de las personas (internas y externas) y en segundo evitar o reducir en lo posible las pérdidas económicas derivadas de los posibles daños a bienes e instalaciones. Teniendo en cuenta el tipo, entorno, situación y localización, accesibilidad, procesos constructivos y otras características de la obra, se deben analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, evacuación y salvamento de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. En este sentido, se ha de elaborar e implantar un plan de emergencias y evacuación que contemple, a su vez, la evaluación periódica de su correcto funcionamiento (simulacros).

Al ser una obra un entorno cambiante y variable en el tiempo, al igual que ocurre con el plan de seguridad y salud, el plan de emergencia es también un documento vivo que requiere un mantenimiento y una actualización en el tiempo, en función del desarrollo de la obra, siempre en concordancia con los cambios que puedan derivarse de la propia evolución de las actividades que se realicen y de las personas presentes en el centro de trabajo. Se deberán contemplar nuevas situaciones que no estuviesen previstas en su elaboración y planificación inicial y que supongan un cambio en la secuencia de actuación a desarrollar ante situaciones de emergencia, así como los cambios de trabajadores, tanto nuevas incorporaciones como bajas, sobre todo si estas últimas afectan a personal con asignaciones en materia de emergencias (personal de equipos de intervención, de primeros auxilios, etc.).

El plan de emergencia deberá ser revisado periódicamente, a medida que se produzcan cambios significativos. A efectos de las revisiones, se consideran cambios:

- La propia evolución de la obra, realización de nuevas actividades, incorporación de trabajadores, etc.
- Modificaciones que afecten a los medios humanos asignados.
- Después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.
- Deficiencias que se observen tras la realización de simulacros.
- Modificaciones de la legislación de aplicación o de las normas internas, en relación con la seguridad.

**Todas las modificaciones que se produzcan en el plan de emergencia deberán ser transmitidas, al menos, a los trabajadores afectados por las variaciones introducidas.**

## MEDIDAS DE EMERGENCIA

### ORGANIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE EMERGENCIA EN OBRA

En función de

- La actividad y las características de la obra.
- Los efectivos disponibles.
- El tipo y características de las emergencias.
- La ubicación y accesibilidad de los servicios de emergencia exteriores.

#### MEDIOS HUMANOS EQUIPOS/RESPONSABLES

- Jefe de emergencia.
- Jefe de intervención.
- Equipo de intervención.
- Equipo de primeros auxilios.
- Equipo de alarma y evacuación.

#### MEDIOS MATERIALES

- Sistemas de detección alarma y extinción de incendios.
- Material de primeros auxilios.
- Sistemas de rescate y equipos de protección.
- Sistemas de evacuación.

#### COLABORACIÓN CON LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS EXTERIORES

- 112

### INTERVENCIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA

## 2.2 DEFINICIÓN DE EMERGENCIA

Se define emergencia como cualquier contingencia que no puede ser dominada por una actuación inmediata de quienes la detectan y pueda dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales.

Es una situación derivada de un suceso extraordinario, anómalo y no deseado, que ocurre de forma repentina e inesperada cuyas consecuencias se desarrollan muy rápidamente y que puede llegar a producir daños muy graves a personas e instalaciones si no se controla en los primeros momentos. Requiere una actuación inmediata y organizada para conseguir unos resultados eficaces.

Cuando tiene lugar una situación de emergencia es primordial actuar con calma y sensatez, no ponerse nervioso y sobre todo no tener que improvisar el modo de actuar, tener claro lo que hacer de tal modo que llegado el momento las actuaciones salgan por sí solas.



La improvisación, la precipitación y el desconocimiento provocan que la intervención ante un accidente y/o una situación de emergencia no sea la adecuada.

Si se presenta una situación de emergencia no hay tiempo suficiente para decidir quién y cómo ha de actuar. Esto sólo se consigue mediante el establecimiento de un plan de emergencia, en el que se realice una planificación previa y se contemplen las secuencias de actuación frente a las posibles situaciones de emergencia que puedan tener lugar en la obra y una formación adecuada para su puesta en práctica. En algunos casos, una emergencia, puede ir asociada a una situación catastrófica, acentuándose entonces el riesgo de que pueda poner en peligro la integridad de las personas e instalaciones, necesitando una evacuación rápida de las mismas y una toma de decisiones correctas.

Disponer de conocimientos y pautas claras de actuación permite hacer frente de forma precisa, rápida y eficaz a situaciones de emergencia o accidentes en las obras de construcción. Es necesario, por tanto, que exista una organización previa de los medios humanos y técnicos disponibles para afrontar las emergencias, puesto que una intervención inmediata, rápida y ordenada minimizara los daños y las consecuencias de las mismas.

Con todo lo anterior, el fin que se persigue es el de poder responder de forma rápida, coordinada y eficaz para minimizar las consecuencias tanto humanas como materiales que se deriven. Los objetivos básicos a desarrollar durante ante una emergencia serán:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
- Cooperar con los organismos oficiales y servicios públicos.
- Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro y coordinar todos los servicios.

En el sector, el objeto del plan de emergencia es determinar la secuencia de acciones a desarrollar para el control de las emergencias que puedan producirse en una obra de construcción, teniendo en cuenta su riesgo, gravedad, ocupación y medios humanos, estableciendo:

- ¿Qué se hará?
- ¿Cuándo se hará?
- ¿Cómo y dónde se hará?
- ¿Quién lo hará?

Es importante que todos los trabajadores de la obra conozcan los protocolos de actuación ante cada una de las situaciones de emergencia que se pudieran presentar.

Por este motivo, es conveniente diseñar esquemas operacionales con la secuencia de actuaciones a llevar a cabo en cada una de las acciones citadas, en función de la gravedad de la emergencia. Cuando su complejidad lo aconseje, se pueden elaborar esquemas operacionales parciales.

Los esquemas se han de referir de forma simple a las operaciones a realizar en las acciones de alerta, alarma, intervención y apoyo entre las jefaturas y los equipos de emergencia.

En cualquier caso, en el plan de emergencia se deben detallar todas las posibles situaciones de emergencia y dar las debidas instrucciones a los trabajadores para que la forma de actuar en cada situación sea correcta, y no se ponga en peligro su integridad física ni la de sus compañeros.

Para ello, en primer lugar, se clasifican las emergencias, definiendo a continuación los equipos del plan de emergencia y sus misiones, así como las acciones a emprender y su desarrollo en cada caso.

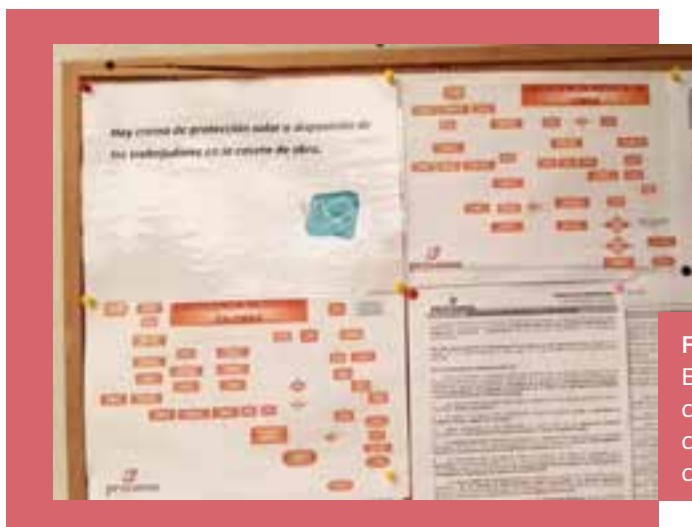


**Figura 1.**  
Ejemplos de protocolos de actuación en caso de emergencia médica e incendio colocados en el tablón informativo para conocimiento de los trabajadores

## 2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS

### ■ Por su riesgo

Los principales riesgos que pueden dar lugar a una situación de emergencia en una obra son:

- Accidentes laborales: en trabajos en altura (cimbras, andamios, trepas, plataformas de trabajo, etc.), en trabajos en cercanías de líneas eléctricas, en uso y manipulación de productos químicos, trabajos en espacios confinados, etc.
- Incendios: en zonas de actuación de la maquinaria, en casetas, en trabajos de soldadura, etc.
- Explosiones: en zonas de acopio, donde se almacenen los productos combustibles inflamables.

### ■ Por su gravedad

En función de su gravedad, es decir, de la magnitud previsible de las consecuencias, las situaciones se han de clasificar, según las dificultades existentes para su control y sus posibles consecuencias, en: conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.



### Conato de emergencia

Es la situación de emergencia que puede ser controlada y neutralizada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de la obra.

Las situaciones que provocan la declaración del conato de emergencia son:

- Pequeños fuegos susceptibles de ser extinguidos rápidamente con la ayuda de un extintor y que no afecten a una zona peligrosa.
- Incendio en un vehículo o maquinaria
- Incendio en equipos de menor importancia
- Pequeño derrame y/o fuga de productos tóxicos o combustibles
- Intento de intrusión o sabotaje.
- Accidente personal leve.
- Cualquier otro suceso que a juicio del responsable de las instalaciones sea merecedor de tal nivel de emergencia.

### Emergencia parcial

Es la emergencia que para su control requiere la colaboración y apoyo de los equipos especiales de emergencia asignados sin que ello suponga la evacuación del personal de la obra. Los efectos de la emergencia parcial quedarán limitados al sector en el que se produce y no afectan a otros sectores colindantes ni a terceras personas.

Las situaciones que se deben dar para declarar la emergencia parcial son:

- Cualquier incendio en cualquier área de la obra que no pueda ser controlado por los medios existentes en la zona en que se produce, pero no se precise apoyo exterior.
- Pequeños fuegos que afecten a zonas peligrosas, pero que pueden ser aislados en sectores limitados y cuyas consecuencias (radiación térmica o emisiones contaminantes), no afecten a otros sectores.
- Derrame y/o fuga importante de productos tóxicos o combustibles que afecten a una instalación de la obra.
- Producción de humos o vapores nocivos que obliguen a la evacuación del sector y no afecten a otros sectores.
- Accidentes que afecten a varios trabajadores.
- Cualquier incidente potencialmente peligroso, pero que no presente desde el principio amenaza inmediata.
- Cualquier otro fenómeno natural previsto que pueda poner en peligro la instalación.
- La existencia de otras condiciones que a juicio del jefe de emergencia hagan necesaria la declaración de este nivel de emergencia.

### Emergencia general

Es la emergencia que precisa de la actuación de todos los medios humanos y materiales de la obra y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general comportará la evacuación de los trabajadores de un sector o de la obra completa.

Los sucesos que aconsejan declarar la emergencia general son:

- Incendios que afecten tanto a actividades de la propia obra como al entorno exterior y no pueden ser controlados con los medios de extinción disponibles en la obra, siendo necesaria la ayuda de los bomberos.
- Incendios que afecten o puedan afectar a zonas peligrosas.
- Gran escape de líquido combustible.
- Fuga de gases inflamables que puedan tener incidencia sobre el exterior.
- • Accidente laboral muy grave.
- • Amenazas de bomba o recepción de posibles paquetes bomba.
- • Cualquier fenómeno natural que se produzca y ponga en peligro grave la obra o determinados sectores de ella.
- • Explosiones o previsión de explosiones dentro de la obra que obliguen a la evacuación.
- • La existencia de otras condiciones que a juicio del jefe de la emergencia haga necesaria la declaración de este nivel de emergencia.

### Emergencia médica

Es la emergencia que requiere de la actuación de la intervención de personal sanitario ante un accidente de un trabajador o personal externo en la obra.

## 2.4 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE EMERGENCIAS. ORGANIGRAMA

En cumplimiento del art. 20 de la LPRL, el empresario designará el personal encargado de poner en práctica las medidas de emergencia, designación que ha de ir precedida de la preceptiva consulta a los representantes de los trabajadores (art. 33.1.c de la LPRL). El personal designado para encargarse de las actividades de emergencia en la empresa deberá ser suficiente en número, habrá de disponer del material adecuado, en función del tamaño y de la actividad de la empresa y la formación necesaria, es decir, la que les capacita para desarrollar las acciones que tengan encomendadas en el plan de emergencia. Además, en ciertas situaciones se hace imprescindible recurrir a las entidades de protección civil y a los servicios especializados en esta materia, cuyo apoyo e intervención ha de ser previsto por el empresario para conseguir que las acciones programadas garanticen el mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores y terceras personas.

Para la correcta operatividad del plan de emergencia, se precisa la definición de una estructura organizativa, que estará compuesta por mandos y equipos de actuación que posibiliten el correcto desarrollo de las acciones que se consideran necesarias para actuar en caso de emergencia.



Dicha estructura dependerá por completo de las características de la empresa y/o de las características de la obra: magnitud, número de trabajadores, situaciones de emergencia previsibles, tipo de obra (edificación, obra civil), etc.

Esta estructura estará diseñada para salvaguardar y proteger a las personas presentes en el momento en que se produzca una emergencia y estará constituida por el equipo de emergencia.

Los componentes del equipo de emergencia deben estar especialmente entrenados y organizados para prevenir y actuar dentro del ámbito de la obra.

Con carácter general, los miembros de los equipos de emergencia deberán:

- Estar informados de las posibles situaciones de emergencia, tanto de carácter general como de zonas de especial riesgo.
- Velar por el cumplimiento de las normas básicas de prevención en cualquier zona del centro de trabajo.
- Comunicar lo antes posible al jefe de emergencia la detección de cualquier anomalía.
- Conocer la existencia y manejo de los principales medios técnicos disponibles para hacer frente a las situaciones de emergencia, como, por ejemplo, los medios contraincendios.
- Conocer los sistemas para:
  - Transmitir la alarma a las personas designadas en el plan de emergencia.
  - Actuar de forma adecuada ante las posibles situaciones de emergencia que puedan afectar a la obra, como por ejemplo mecanismos de corte de suministro eléctrico o gas, aislamiento de materiales inflamables, aplicación de técnicas de primeros auxilios, etc.
- Prestar asistencia durante la evacuación, informando y dirigiendo a las personas de su entorno hacia el punto de reunión, tratando de mantener e imponer la calma y que la evacuación sea lo más ordenada posible.

### ■ Identificación y funciones del equipo de emergencia

Las distintas emergencias requieren la intervención de personas y medios que garanticen en todo momento:

#### • La alerta

De la forma más rápida posible se pondrá en acción la estructura de emergencia de la obra, y en caso necesario, se informará a las ayudas externas.

Se podrá realizar mediante actuaciones:

- Personales: Mediante aviso personal a los componentes de la estructura de emergencia.
- Telefónicas: Para aviso a los distintos componentes del plan de emergencia, servicios públicos de extinción, servicios sanitarios u otros servicios exteriores.

- **La alarma**

Su activación obliga a evacuar al personal de la obra. Podrá ser restringida a un área o tajo particular (transmitiéndose de forma localizando a los grupos afectados) o general (afectando a todo el personal de la obra).

- **La intervención**

Conjunto de actuaciones encaminadas directamente al control de las emergencias. Puede ser con medios internos o externos a la obra.

- **El apoyo**

Recepción e información a los servicios de ayuda externos.

En el caso de producirse una emergencia, todo el personal que se encuentre en la obra deberá colaborar de una forma u otra para mitigar las consecuencias del siniestro, variando la colaboración en función de su categoría profesional y formación en emergencias.

Como ya se ha comentado, la configuración del equipo de emergencia dependerá de las características de la empresa, de las características de la obra y de las situaciones de emergencia previsibles.

Con carácter general, el equipo de emergencia estará formado por:

- JE: Jefe de Emergencia
- JI: Jefe de Intervención
- EI: Equipo de Intervención
- EPA: Equipo de Primeros Auxilios
- EAE: Equipo de Alarma y Evacuación

El personal integrante del equipo es el encargado de llevar a cabo los procedimientos de actuación en emergencias, deberá estar identificado en el propio plan de emergencia, especificándose los nombres completos y los teléfonos de contacto. Toda esta información se recogerá en un listado que se facilitará a los trabajadores para su conocimiento. Siempre que sea posible, para cada puesto identificado, se nombrará un sustituto para cubrir las funciones de cada uno de los trabajadores designados, para los casos en los que no se encuentre localizable el titular de dicho puesto.



## Ejemplo de hoja de identificación de integrantes del equipo de emergencia

| PERSONAL DEL EQUIPO DE EMERGENCIA           |                    |          |
|---------------------------------------------|--------------------|----------|
| Cargo                                       | Nombre y apellidos | Teléfono |
| <b>JE</b><br>Jefe de emergencia             | D.                 |          |
| Sustituto                                   | D.                 |          |
| <b>JII</b><br>Jefe de intervención          | D.                 |          |
| Sustituto                                   | D.                 |          |
| <b>EI</b><br>Equipo de intervención         | D.<br>D.           |          |
| Sustitutos                                  | D.<br>D.           |          |
| <b>EPA</b><br>Equipo de primeros auxilios   | D.<br>D.           |          |
| Sustitutos                                  | D.<br>D.           |          |
| <b>EAE</b><br>Equipo de alarma y evacuación | D.<br>D.           |          |
| Sustitutos                                  | D.<br>D.           |          |

La configuración del equipo de emergencia va a depender del tipo de obra, empresa, emergencias previstas, etc. pero con carácter general podemos decir que suele darse una homogeneidad en relación al cargo de los integrantes del equipo de emergencia con el cargo que ocupan en la obra.

| CARGO EN EL EQUIPO DE EMERGENCIA | CARGO EN LA OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>JE</b><br>Jefe de emergencia  | Es la persona con la máxima autoridad y responsabilidad en la toma de decisiones en caso de emergencia, motivo por el cual, el cargo de jefe de emergencias es recomendable que lo asuma una persona con responsabilidad y conocimientos de la obra, como, por ejemplo, el jefe de obra. |

| CARGO EN EL EQUIPO DE EMERGENCIA     | CARGO EN LA OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JJ<br>Jefe de intervención           | Puesto que la función del jefe de intervención es organizar, coordinar y dirigir <i>in situ</i> las labores de ataque de la emergencia, el cargo debe ser cubierto por una persona con capacidad de mando y conocimientos en actuaciones en emergencia, por ejemplo, un técnico de prevención de la obra, un jefe de producción, un encargado general, etc. |
| EI<br>Equipo de intervención         | El equipo de intervención está formado por personal con formación y entrenamiento para intervenir y controlar las posibles situaciones de emergencia, por ejemplo, encargados y capataces.                                                                                                                                                                  |
| EPA<br>Equipo de primeros auxilios   | En el equipo de primeros auxilios se integrará el personal de obra con formación y conocimientos en primeros auxilios.                                                                                                                                                                                                                                      |
| EAE<br>Equipo de alarma y evacuación | Al ser los encargados de guiar al personal de la obra en caso de evacuación, es recomendable que formen parte de este grupo los recursos preventivos, responsables de subcontratas, responsables de equipos de trabajo o responsables de tajos.                                                                                                             |

En la tabla que se muestra a continuación se describen, a modo de ejemplo, las responsabilidades y funciones que se podrían asignar a los miembros del equipo de emergencia en una obra de construcción.

| CARGO                    | FUNCIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JE<br>Jefe de emergencia | <ul style="list-style-type: none"><li>• Asumir el mando de las operaciones de control de la emergencia, dirigiendo y coordinando todas las acciones, hasta que lleguen las ayudas exteriores en el caso de que sea requerida su intención.</li><li>• Valorar la emergencia y asumir la dirección de coordinación de los miembros del Equipo de intervención.</li><li>• Estar siempre localizable y, en caso de ausencia, su sustituto asumirá de forma automática sus funciones.</li><li>• Controlar el desarrollo de la emergencia desde el lugar más adecuado en cada momento, en comunicación constante con el resto de los miembros del Equipo de Emergencia.</li><li>• Llamar a organismos exteriores de emergencia e informarles respecto de los equipos e instalaciones involucrados.</li><li>• Informar al jefe de intervención acerca del desarrollo de la emergencia.</li><li>• Verificar el cumplimiento del plan de emergencia.</li><li>• En caso necesario dar la orden de evacuación.</li><li>• Declarar el final de la emergencia, revisar las dependencias y recintos de la obra, junto al jefe de intervención, y autorizar el reingreso a los trabajadores.</li></ul> |



| CARGO                                | FUNCIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jl<br>Jefe de intervención           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Acudir al lugar de la emergencia para realizar la valoración de la situación e informar al jefe de emergencias de la misma y de la evolución, evaluando en cada momento las posibilidades reales de actuación con los medios existentes en el lugar.</li><li>• Confirmar la alarma.</li><li>• Actuar de forma coordinada con el jefe de emergencia y seguir todas sus instrucciones.</li><li>• Establecer el orden de prioridades de las operaciones a realizar, asignar responsabilidades e informar al resto del equipo de emergencia de las medidas a tomar.</li><li>• Dirigir y coordinar a los equipos de intervención y las operaciones necesarias para combatir la situación de emergencia.</li><li>• Terminada la emergencia, revisar las dependencias y recintos de la obra junto con el jefe de emergencia y autorizar el reingreso a los trabajadores.</li></ul>                                            |
| EI<br>Equipo de Intervención         | <ul style="list-style-type: none"><li>• A las órdenes del jefe de intervención hacer frente a la situación de emergencia con el fin de eliminarla.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EPA<br>Equipo de primeros auxilios   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar los primeros auxilios a los trabajadores lesionados y organizar todo lo relacionado con su evacuación.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| EAE<br>Equipo de alarma y evacuación | <ul style="list-style-type: none"><li>• Evacuar a las personas a su cargo a través de las vías de evacuación establecidas, dirigiéndolas al punto de reunión.</li><li>• Impedir trayectorias contrarias al movimiento de la evacuación.</li><li>• Indicar recorridos de salida de la obra hacia un lugar seguro en el exterior.</li><li>• Realizar un barrido de la zona, confirmando que no queda nadie en el interior.</li><li>• Impedir la aglomeración de personas en las salidas de la obra.</li><li>• En caso necesario, cortar el suministro eléctrico al salir de su zona evacuada.</li><li>• Una vez localizados en el punto de reunión, realizar el recuento de personal a su cargo, para detectar posibles ausencias.</li><li>• Informar a los servicios de ayuda exterior de incidencias relevantes relacionadas con el personal y zonas evacuadas, como puede ser la posibilidad de que existan trabajadores que no han sido evacuados.</li></ul> |

## ■ Comunicación y notificación de emergencias

El proceso general de comunicación y actuación de los diferentes equipos, en caso de detección y confirmación de una emergencia, así como las actuaciones que se llevarán a cabo, dependerán del tipo de emergencia.

### • Detección

Cualquier trabajador que detecte una emergencia, avisará inmediatamente al jefe de emergencia, verbalmente o a través del teléfono. Si no se pudiese contactar con el mismo, avisar A 112.

El jefe de emergencia solicitará al interlocutor los siguientes datos:

1. ¿Quién avisa? Identificación.
2. ¿Dónde está la emergencia? Ubicación concreta en la obra, zona, planta, tajo.
3. ¿Qué sucede? Incendio, explosión, fuga de gas, accidente laboral, ...
4. ¿Existen heridos? Número de heridos y tipo de sus lesiones.

- **Aviso, confirmación y alarma**

El jefe de emergencias da aviso al jefe de intervención de la zona afectada.

El jefe de intervención da aviso al equipo de intervención.

El equipo de intervención acude urgentemente al lugar indicado y analiza la situación. se comunica con el jefe de emergencia y se activa protocolo de actuación correspondiente a la alarma detectada.

- **Conato**

La emergencia puede ser controlada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del centro.

¿Se ha controlado la situación?

**SI:** El jefe de intervención se lo comunica a jefe de emergencia y fin de actuación.

**NO:** El jefe de intervención se lo comunica a jefe de emergencia y se activa la emergencia parcial o general.

¿Existen heridos? Avisar al equipo de primeros auxilios.

- **Emergencia parcial**

La situación no puede controlarse y requiere la actuación de equipos especiales (bomberos, protección civil, etc.) de personas o medios, pero solo afecta a una zona de la obra, no a la obra en completo.

El equipo de intervención evalúa la situación y comunica a jefe de emergencia.

¿Corre el riesgo de ir a más, de extenderse a otras zonas?

**SI:** el jefe de emergencia activa emergencia general.

**NO:** el jefe de emergencia ordena la evacuación de zona afectada y avisa o el aviso a equipos externos (bomberos, ambulancias, protección civil, policía, etc.). llamada a 112.

¿Existen heridos? Avisar al equipo de primeros auxilios.

A partir de este momento, corresponderá al organismo público actuante la determinación de las acciones a seguir.



### • Emergencia general

Se incluyen todos los siniestros que requieran actuación de equipos especiales, medidas de salvamento o socorro exterior o que afecten a toda la obra o al entorno exterior.

El jefe de emergencias avisa a:

- Equipo de alarma y evacuación
- Equipo de primeros auxilios
- Equipos externos (bomberos, ambulancias, protección civil, policía, etc.). Llamada a 112.

Se activan las alarmas de evacuación.

Evacuación de toda la obra y concentración en los puntos de encuentro (recuento de personas).

A partir de este momento, corresponderá al organismo público actuante la determinación de las acciones a seguir.

### ■ Pautas de actuación de los trabajadores ante una alarma de evacuación

Todos Los trabajadores de la obra que no pertenezcan al equipo de emergencia, en caso de escuchar alarma-sirena de evacuación deberán:

1. Prestar atención a las órdenes del equipo de alarma y evacuación en su zona.
2. Mantener la calma, no correr, no gritar y no se detenerse en las salidas.
3. Abandonar el lugar, con el mínimo entorpecimiento, apagando, si es posible, los equipos del puesto de trabajo.
4. No asumir riesgos innecesarios.
5. Evitar las demoras por recuperar objetos personales.
6. No retroceder para recoger objetos o buscar personas.
7. Dirigirse al punto de encuentro correspondiente y esperar allí hasta que lo indique el jefe de intervención o el jefe emergencia.
8. Una vez realizada la evacuación, no volver a entrar a la zona afectada e impedir que otras personas lo hagan.

## 2.5 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Para que el plan de emergencias sea realmente operativo es necesario que todas las personas que trabajan en la obra conozcan las medidas de prevención a tener en cuenta y la forma de actuar en caso de emergencia.

El éxito del plan de emergencia de la obra dependerá en gran parte de la formación e información del personal. Para garantizar un resultado adecuado en caso de emergencia es importante que:

- Las instrucciones, procedimientos y las secuencias de actuación sean claras, sencillas, concisas y conocidas para poder ser llevadas a cabo.

- La información y comunicación sea adecuada y completa.
- Las acciones sean realizadas rápida y eficazmente.

El Plan de Formación/Información de las personas integrantes de los equipos de emergencia y del personal en general deberá contemplar las acciones siguientes:

- Sesiones informativas para todo el personal con la finalidad de dar a conocer los aspectos fundamentales del plan de emergencia y las instrucciones generales previstas, entregándoles a cada trabajador un folleto con las consignas generales de emergencia. Las consignas generales se referirán al menos a:
  - Precauciones a adoptar para evitar las causas que puedan originar una emergencia.
  - La forma en que deben informar cuando detecten una emergencia.
  - La forma en que se les transmitirá la alarma en caso de emergencia.
  - Información sobre los protocolos de actuación en caso de emergencia, que se debe hacer y que se debe evitar en caso de emergencia.
- Sesiones de formación y adiestramiento a los integrantes del equipo de emergencia que les capaciten para adquirir y desarrollar las competencias adecuadas para el desempeño de las funciones que tengan asignadas en el plan de emergencia. Como mínimo, el personal perteneciente al equipo de intervención deberá tener conocimientos y formación en prevención y extinción de incendios y los integrantes del equipo de primeros auxilios deberán tener conocimientos y formación en primeros auxilios.
- Se dispondrán carteles con consignas para informar al personal de las pautas de actuación a seguir para cada tipo de situación de emergencia que pudiera presentarse en la obra.

Para el caso de las personas que visiten la obra se deberán establecer unas normas de comportamiento en las que se especifiquen los medios y medidas existentes en caso de situación de emergencia.

|                                       | PERIODO                                                                                                                                            | ACTIVIDAD                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajadores del equipo de emergencia | Al ser nombrados miembros del equipo de emergencia.<br>Cuando se produzcan cambios importantes en el plan.<br>Periódicamente, a modo de reciclaje. | Información sobre el Plan de Emergencia.<br>Formación y adiestramiento en las funciones encomendadas dentro del plan de emergencia.                  |
| Trabajadores en general               | A la incorporación de cada nuevo trabajador.<br>Cuando se produzcan cambios importantes en el plan.                                                | Información sobre el plan de emergencias.<br>Forma en que deben informar cuando detecten una emergencia.<br>Como deben actuar en caso de emergencia. |
| Visitas                               | En el momento en que acceden a obra.                                                                                                               | Como deben actuar en caso de emergencia.                                                                                                             |



## 2.6 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Ante una situación de emergencia declarada, la evacuación del personal fuera del área de peligro es siempre una tarea prioritaria. Se entiende por evacuación la acción de desalojar de forma organizada y planificada toda la obra o zonas concretas de la obra cuando ha sido declarada una emergencia en la misma. Para poder llevar a cabo la evacuación es necesario que existan unas vías y salidas de emergencia que configuren el recorrido más rápido y seguro desde cualquier lugar de la obra a una zona de seguridad.

Como ya se ha señalado en el apartado de normativa, el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción recoge en el Anexo IV Parte A apartado 4 las condiciones que deben cumplir las vías y salidas de emergencia.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deben poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. En aquellas obras donde existan riesgos graves de sepultamiento, hundimiento, avenidas de agua, incendio, contaminación biológica, intoxicación, etc., así como en las obras de construcción de galerías; pozos; derribos o demoliciones; rehabilitación; túneles, y en aquellas otras en las que por sus circunstancias o características especiales así lo requieran, las medidas necesarias para llevar a cabo la evacuación deben estar recogidas en el plan de emergencia y evacuación. Cuando las características y duración de la obra lo requieran, deben efectuarse simulacros periódicos a fin de constatar la operatividad de dicho plan.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y puertas que comuniquen con las mismas, han de permanecer libres de obstáculos y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Se entiende por zona de seguridad un espacio que permite que los ocupantes de la obra puedan llegar, a través de él, a una vía pública, o posibilita el acceso a los medios de ayuda exterior. En cualquier caso, las vías y salidas de emergencia no deben utilizarse para el almacenamiento provisional o permanente de cualquier tipo de objeto o material. Su utilización debe ser posible en cualquier momento.

Las vías y salidas de emergencia, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, han de estar señalizadas desde el inicio del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización debe fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Asimismo, se debe tener especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error. Estas señales han de ser visibles en todo momento, por lo que, ante un posible fallo del alumbrado normal, tienen que disponer de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o bien ser fotoluminiscentes.



Figura 2.  
Señalización de salida de emergencia

Las puertas de emergencia que han de ser atravesadas durante la evacuación tienen que ser fácilmente operables desde el interior, sin ayuda especial y deben abrir en el sentido de la evacuación. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Los mecanismos de apertura no han de suponer ningún riesgo añadido para la evacuación de los trabajadores.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que lo requieran, deben estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. Las vías y salidas de emergencia han de contar con la instalación de alumbrado de emergencia que garantice una iluminación suficiente para permitir la evacuación en caso necesario. Por lo que respecta a las características de esta instalación se pueden utilizar como referencia los valores establecidos en la ITC-BT-28 del Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

En cualquier caso, se aconseja proporcionar una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo de los recorridos de emergencia, medidos en el eje de pasillos y escaleras, y en todo caso cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.



Figura 3.  
Iluminación de emergencia en puerta de salida



El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependen de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Al no disponerse de una normativa específica para realizar los cálculos de las vías y salidas de emergencia, se recomienda tomar como referencia lo determinado en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y en el Real Decreto 2267/2004, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



Figura 4.  
Señalización de vía de evacuación

En una obra es muy posible que las vías y salidas de emergencia se modifiquen a medida que ésta avance, siendo necesario variar accesos, recorridos y salidas o habilitar nuevas vías y salidas de emergencia. Todos estos cambios deberán ser comunicados a todos los trabajadores afectados y a los integrantes de los equipos de emergencia, a fin de que en todo momento puedan localizar el lugar al que tienen que acudir y las vías a utilizar. Para una mejor información y conocimiento de los cambios, se realizarán planos, actualizados de forma continuada, con las vías de circulación, vías y salidas de evacuación, localización de equipos de extinción de incendios, localización de zonas peligrosas, etc.

Esta consideración es de suma importancia en obras lineales, donde varían constantemente las entradas y salidas de la obra; las vías de circulación y emergencia; los accesos y salidas a las zonas de trabajo, en función de las diferentes fases de la obra y los trabajos que se estén realizando en cada momento. Las nuevas vías y salidas o las modificaciones también deberán cumplir los requisitos que se han descrito anteriormente.

Es conveniente que existan copias de estos planos actualizados, localizados en un lugar conocido y de fácil acceso, como por ejemplo la caseta de control de entrada a obra, para que, en caso de una emergencia en la que tengan que intervenir equipos externos como por ejemplo los bomberos, puedan hacer uso de ellos.

Dichos planos, deberán estar, si es posible, plastificados para favorecer su uso y evitar el deterioro de los mismos.

## 2.7 PUNTO DE REUNIÓN

El punto final del recorrido de evacuación se denomina punto de reunión. Es un lugar exterior, apartado de la obra y con extensión adecuada para acoger a todo el personal a evacuar. Este punto es la ubicación física donde han de acudir, en caso de evacuación, todas las personas que se encuentren en la obra y en el cual se procede al recuento para comprobar si todos los afectados han podido salir del centro de trabajo. Todo el mundo permanecerá en él mientras se hace el recuento y hasta nueva orden del jefe de emergencia.



Figura 5.  
Recuento de trabajadores en el punto de reunión

Existen una serie de condiciones a tener en cuenta a la hora de elegir el punto de reunión:

- Debe ser un lugar seguro, de fácil acceso, lo suficientemente alejado de los efectos de las posibles emergencias previstas. Se evitarán puntos de reunión que conlleven recorrer distancias excesivamente largas pues puede haber personal herido o con la movilidad reducida a los que será costoso llegar al punto de reunión.
- Será una zona amplia, con capacidad adecuada para acoger a todo el personal afectado por la evacuación, teniendo en cuenta que al mismo puede ser necesario trasladar a heridos que necesitan un espacio mayor que las personas que no han sufrido daños.
- El acceso al punto de reunión también tiene que ser fácil para servicios de atención de urgencias externos, pero sin interferir en el paso a la zona de emergencia ni en su actuación.
- Si es posible, no debe ser necesario cruzar zonas de paso de vehículos para llegar al punto de reunión, puesto que en el desconcierto de la evacuación alguna persona puede resultar atropellada.



- Todo el personal de la obra debe conocer la localización del punto de reunión.
- Debe disponer de salidas y rutas que faciliten su evacuación en caso de que las consecuencias de la emergencia sean de tal magnitud que afecten a la zona en la que se encuentra, pasando de ser un lugar seguro a ser inseguro.

Se podrán establecer tantos puntos de reunión como se considere necesario. En estos casos se deberá dejar muy claro que zonas de la obra evacúan a cada punto de reunión y se establecerá un sistema de comunicación entre los diferentes puntos para poder conocer en todo momento la evolución de la evacuación y saber si todo el personal se encuentra en las zonas asignadas.



**Figura 6.**  
Señal de localización de punto de reunión

En obras de edificación el punto de reunión suele situarse en una zona cercana a la entrada a la obra, en una ubicación que no interfiera el acceso e intervención de los medios externos de emergencia.



**Figura 7.**  
Ejemplo de punto de reunión en obra



**Figura 8.**  
Trabajadores en el punto de reunión tras una emergencia

## 2.8 PUNTOS S.O.S

Las obras de carácter lineal, por extensión y su propio desarrollo, no permiten establecer de una forma fija las zonas de trabajo, los accesos a las mismas ni las vías de circulación de la obra, puesto que van variando conforme se ejecutan los trabajos.

Por este motivo se establecen una serie de localizaciones, denominadas puntos S.O.S., que sirven como punto de encuentro con los medios de evacuación de heridos y demás ayuda externa que deban acudir a la obra en caso de accidente o emergencia. La situación de estos puntos S.O.S. coincide habitualmente con accesos a la obra desde vías convencionales.

Los trabajadores deben conocer el punto SOS más próximo al lugar en el que se encuentren trabajando en cada momento, para, en caso de accidente o emergencia, especificarlo en la comunicación con los servicios de emergencia externos, junto con la dirección exacta del mismo.

Para facilitar este conocimiento por parte de los trabajadores, los responsables de la obra, además de informarles directamente, podrán colgar planos de localización en zonas de uso común, como puede ser vestuarios, comedor, casetas de obra, etc.

También es importante mantener una reunión previa al inicio de los trabajos con los servicios de emergencia externos, informándoles de la localización exacta de los puntos S.O.S., para que tengan conocimiento de la ubicación de los mismos con anterioridad a que ocurra una situación de emergencia.



La información sobre la localización de los puntos S.O.S debe ser lo más exacta posible, a través de coordenadas UTM, la denominación de la vía convencional con el punto kilométrico en el que se encuentra o cualquier otra información que se considere relevante para la identificación de los mismos. Ejemplos de localización de puntos S.O.S son:

- PUNTO SOS Nº 12: CARRETERA CM-4001 PK 37+300. (Seseña).  
Coordenada UTM: 443108/ 4432635
- PUNTO SOS Nº2: Camino de tierra cuyo origen está situado en el margen izquierdo de la N-521, dirección Trujillo-Cáceres, a la altura del P.K. 11+185. Es el camino de acceso al Cortijo Martín Rubio el Grande. Circulando por dicho camino durante 625 m, llegamos al eje del tronco de la Autovía.

En caso de modificaciones de los puntos S.O.S, los responsables de la obra, deberán informar de los cambios a los trabajadores, así como, a los servicios de emergencia externos.

Los puntos S.O.S se señalizarán con carteles visibles en ambos sentidos de circulación y con el logotipo identificativo de la empresa, para que, en caso de existir otra obra cerca, no sea posible confundirlos. Es recomendable que en los carteles S.O.S. se incluya un plano indicando la denominación de la zona de la obra a la que se accede, así como el trayecto y la distancia desde ese punto a la obra para, en caso de no ser posible ir a su encuentro, facilitar a los medios de ayuda externos la localización del lugar en el que se ha producido la situación de emergencia.

### ■ Modo de actuación en caso de emergencia

- El trabajador que realiza la llamada al 112 debe conocer el punto SOS más próximo al lugar del accidente y especificarlo en la comunicación junto con la dirección exacta.  
Ejemplo: "ha ocurrido un accidente en una obra en la provincia de Toledo, punto S.O.S. 12, carretera CM-4001 PK 37+ 300 en el término municipal de Seseña".
- Finalizada la llamada, mantendrá el teléfono desocupado en previsión de que el 112 le llame para confirmar o ampliar datos.
- Al menos un trabajador se desplazará al punto SOS con el objeto de esperar y guiar al lugar del siniestro a los servicios de emergencia exteriores que acudan. Si es posible, la persona desplazada llamará al 112, identificándose y facilitando su número de teléfono para tener información continua sobre los servicios de emergencia exteriores que están al llegar.

## 2.9 PRIMEROS AUXILIOS

### a. Introducción

A pesar de que el objetivo primordial y global de la prevención de riesgos laborales es evitar los accidentes, se evidencia que en el sector de la construcción existen causas de difícil control que provocan que siga existiendo la posibilidad de que éstos se produzcan, siendo, en consecuencia, necesario prever la disposición de personal y material de primeros auxilios para atender a los posibles trabajadores afectados.

La planificación y prestación de los primeros auxilios son una parte de las medidas necesarias para hacer frente a una emergencia que se recogen en la normativa de seguridad y salud, tal como aparece reflejado en:

- Ley 31/1995 de Prevención Riesgos Laborales (Artículo 20).
- R.D. 1627 /1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (anexo IV. Parte A. Apartado 14. Primeros auxilios).
- Convenio General del Sector de la Construcción (Capítulo VII. Primeros auxilios).

Es, por tanto, obligación del empresario contar con medios y personal preparado y con la suficiente formación para atender, con un mínimo de garantías, a los trabajadores que puedan resultar lesionados. Los primeros auxilios son el conjunto de atenciones inmediatas y provisionales, en algunos casos esenciales para la vida, que se prestan a un accidentado en un primer momento, previos a la llegada de personal médico experto o del traslado a un centro sanitario. Una actuación rápida, segura y planificada es primordial para una atención eficaz, tranquilizando y manteniendo la estabilidad del accidentado, no agravando sus lesiones, e incluso pudiendo llegar a salvarle la vida.

El convenio de la construcción, en su artículo sobre primeros auxilios, especifica: *“En todas las obras existirá personal con conocimientos en primeros auxilios”*. y se entiende que serán estos trabajadores los encargados de aplicar los primeros auxilios a las víctimas de un accidente que tenga lugar en el centro de trabajo.

Sin embargo, no existe legislación que establezca los criterios para determinar cuántos trabajadores con conocimientos en primeros auxilios deben ser designados en cada obra, simplemente se define que la dotación debe ser suficiente en número. Serán las características particulares de cada obra: tamaño, número de trabajadores punta, extensión lineal, tipo de trabajos que se realizan, peligrosidad de la actividad, etc. las que determinen el número de personal con conocimientos en primeros auxilios necesario para garantizar una rápida y adecuada prestación de socorro en caso de accidente.

El personal nombrado para tareas de primeros auxilios será voluntario y nunca podrá obligarse a ningún trabajador a ser socorrista si no está de acuerdo con ello.

## **b. Formación**

Los trabajadores designados como responsables de los primeros auxilios en la obra, deberán estar debidamente formados y entrenados para atender a las víctimas de un accidente de forma rápida y eficaz.

En relación a su formación, el citado artículo señala:

- “Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.”
- “Además en todos los centros de trabajo cuyo número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario.”



Por tanto, en construcción nos encontramos con dos situaciones claramente diferenciadas en cuanto a la formación que deben poseer estos trabajadores:

### ■ Obras de menos de 250 trabajadores

En este tipo de obras, la formación de los trabajadores encargados de prestar los primeros auxilios no será una formación de carácter sanitario, puesto que su actuación se limita a socorrer a los accidentados de la forma más rápida, correcta y eficaz posible hasta la llegada de los servicios médicos profesionales, pero nunca sustituyéndolos.

Dicha formación podrá ser impartida por cualquier persona experta en la materia, sin necesidad de que sea un profesional sanitario.

En la NTP 458: "Primeros auxilios en la empresa: organización" y en el documento "Socorrismo laboral y primeros auxilios" del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se establecen los contenidos que deberá tener esta formación, dividiéndola en tres grandes bloques:

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FORMACIÓN BÁSICA</b>         | Formación para atender todas aquellas situaciones de emergencia donde corre peligro la vida de la persona, como una parada cardiorrespiratoria (P.C.R.), en las que es necesario actuar con rapidez sin esperar a la llegada del equipo médico profesional. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pérdida de conocimiento.</li><li>• Parada cardiorrespiratoria.</li><li>• Obstrucción de las vías respiratorias.</li><li>• Hemorragias y shock.</li></ul>                                                                                                      |
| <b>FORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b> | Formación para atender situaciones de urgencia médica tales como fracturas, hemorragias o heridas, tratando de que las lesiones no se agraven y manteniéndolas en las mejores condiciones posibles hasta la llegada del equipo médico profesional.          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hemorragias.</li><li>• Quemaduras.</li><li>• Fracturas, esguinces, luxaciones, lesiones musculares.</li><li>• Heridas y contusiones.</li><li>• Cuerpos extraños.</li><li>• Intoxicaciones en general.</li><li>• Exposición a temperaturas extremas.</li></ul> |
| <b>FORMACIÓN ESPECÍFICA</b>     | Formación para atender situaciones particulares y específicas de la obra en la que se encuentra.                                                                                                                                                            | Dependiendo del tipo de obra, pueden darse situaciones muy concretas que requieran una formación especializada, como pueden ser accidentes en trabajos hiperbáricos, riesgo químico, trabajos verticales, etc.                                                                                        |

### ■ Obras de más de 250 trabajadores

En estas obras, la normativa establece que deberá haber un trabajador con formación y conocimientos específicamente sanitarios, concretamente con titulación de ATS (Ayudante Técnico Sanitario) o DUE (Diplomado Universitario en Enfermería). Este trabajador estará al frente del botiquín y será el responsable de la prestación de los primeros auxilios en caso de accidente.

Además de los conocimientos en primeros auxilios adquiridos a través de la formación y el entrenamiento, se recomienda que los trabajadores tengan unas cualidades de personalidad tales como dotes de mando, autocontrol, empatía, temperamento tranquilo y tranquilizador, paciencia y carácter solidario.

### c. Locales y material de primeros auxilios

La obligatoriedad de disponer de locales de primeros auxilios, así como el contenido y cantidad de botiquines que debe haber en una obra dependerá del tamaño y de las características de misma.

El convenio de la construcción, en su artículo sobre primeros auxilios establece:

- “Cuando el número de los trabajadores en una obra supere los 50 se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.”
- “En el caso de ser necesarios locales para primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de un botiquín, una camilla, agua potable y de otros materiales en función de la existencia de riesgos específicos.”
- “Las obras de extensión lineal estarán dotadas de botiquines, al menos portátiles, en los lugares de trabajo más significativos o de elevada concentración de trabajadores.”
- “Además en todos los centros de trabajo cuyo número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un ayudante técnico sanitario.”

Cada obra dispondrá de, al menos, un botiquín para poder ser utilizado por el personal de la misma, sobre todo en accidentes leves, habituales en construcción, pero también en casos graves en los que la urgencia del accidente así lo requiera.

Para poder hacer un uso rápido y eficaz del mismo es imprescindible una correcta ubicación y que el contenido sea el adecuado.

### ■ Ubicación

El botiquín deberá estar debidamente señalizado y situado en un lugar conocido por todos los trabajadores, de fácil acceso, limpio, con buena iluminación y una toma de agua para facilitar aquellas intervenciones leves en las que el accidentado pueda trasladarse hasta el lugar en el que se localiza el botiquín.

Estará colocado para poder ser desplazado con facilidad, nunca fijo. De esta forma, en caso de que sea necesario trasladar el botiquín al lugar en el que se encuentra el trabajador accidentado, se facilita la posibilidad de trasladarlo completo, ya que nunca se sabe que material se va a necesitar hasta que se comienza a atender al accidentado.



En aquellos casos en los que exista local de primeros auxilios, el botiquín principal de la obra estará ubicado en dicho local, sin que esto implique que ya no sean necesarios más botiquines en la obra. Tal como se recoge en la normativa, en obras de extensión lineal, los lugares de trabajo más significativos o de elevada concentración de trabajadores deben estar dotados de botiquines portátiles.

También deberán estar dotados de botiquín portátil los vehículos que desplacen a trabajadores a centros de trabajo que no dispongan de botiquín.

Los locales destinados a primeros auxilios deberán tener fácil acceso para las camillas y estar señalizados conforme al Real Decreto 485/97 sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Figura 9.  
Señal de localización de local de primeros auxilios

En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la obra.



Figura 10.  
Ubicación de botiquín de primeros auxilios en obra

### ■ Material de primeros auxilios

Las obras, como cualquier otro lugar de trabajo, deberán estar dotadas de material de primeros auxilios adecuado en cantidad y características a:

- Número de trabajadores del centro de trabajo.
- Tipo de actividades realizadas.
- Riesgos particulares de cada obra.
- Facilidades de acceso al centro de asistencia más próximo.
- Posibilidad de acceso a la obra de los servicios médicos de emergencia.

Los locales para primeros auxilios deberán disponer, como mínimo, de un botiquín, una camilla, agua potable y de otros recursos materiales en función de la existencia de riesgos específicos.

Como ya se ha señalado anteriormente, en función de los riesgos propios de cada obra, es necesario prever que recursos materiales van ser necesarios, en caso de que se produzca un accidente particular, para permitir una actuación adecuada.

Algunos ejemplos de materiales de primeros auxilios específicos en obras con riesgos particulares pueden ser:

- Equipos de protección respiratoria en obras con riesgo de fuga o vertido de un producto químico tóxico.
- Equipo médico de primera intervención para accidente disbárico en obras de túneles con tuneladora y ambiente hiperbárico.
- Maleta de oxigenoterapia en obras con trabajos en espacios confinados en los que exista riesgo de intoxicación por inhalación de productos tóxicos.
- Sistemas y equipos de rescate en obras con trabajos en altura.

No existe normativa que especifique cual debe ser el contenido mínimo de los botiquines con los que deben estar dotadas las obras de construcción, pero se puede consultar como referencia el anexo I de la Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

En dicho anexo se muestra una tabla con el contenido mínimo del botiquín en función del número de trabajadores presentes en el centro de trabajo.

**ANEXO I. BOTIQUINES DE PRIMEROS AUXILIOS**

| Artículos                                           | 1 a 5<br>trabajadores | 6 a 10<br>trabajadores | 10 a 25<br>trabajadores | Más de 25<br>trabajadores |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Botella de agua oxigenada                           | 1 (250 cc)            | 1 (250 cc)             | 1 (250 cc)              | 1 (500 cc)                |
| Botella de alcohol                                  | 1 (250 cc)            | 1 (250 cc)             | 1 (250 cc)              | 1 (500 cc)                |
| Paquete de algodón arrollado                        | 1 (25 grs)            | 1 (50 grs)             | 1 (100 grs)             | 1 (100 grs)               |
| Sobres de gasas estériles de 5 unid.<br>20 × 20 cm. | 3                     | 4                      | 6                       | 10                        |
| Vendas de 5 m × 5 cm                                | 2                     | 2                      | 3                       | 3                         |
| Vendas de 5 m × 7 cm                                | 2                     | 2                      | 2                       | 2                         |
| Vendas de 5 m × 10 cm                               | 1                     | 1                      | 2                       | 2                         |
| Caja de tiritas                                     | 1 (10 unid.)          | 1 (20 unid.)           | 1 (20 unid.)            | 2 (20 unid.)              |
| Caja de bandas protectoras de<br>1 m × 6 cm         | 1                     | 1                      | 1                       | 1                         |
| Esparadrapo Hipo Alérgico de<br>5 m × 2,5 cm        | 1                     | 1                      | 1                       | 1                         |
| Esparadrapo Hipo Alérgico de<br>5 m × 1,25 cm       | -                     | -                      | 1                       | 1                         |
| Tijera 11 cm cirugía                                | 1                     | 1                      | 1                       | 1                         |
| Pinza 11 cm disección                               | 1                     | 1                      | 1                       | 1                         |
| Povidona Yodada                                     | 1 (50 ml)             | 1 (50 ml)              | 1 (125 ml)              | 1 (125 ml)                |
| Suero fisiológico 5 ml                              | 6                     | 18                     | 18                      | 18                        |
| Venda Crepe 4 m × 5 cm                              | 1                     | 1                      | -                       | 1                         |
| Venda Crepe 4 m × 7 cm                              | -                     | -                      | 1                       | 1                         |
| Pares de guantes látex                              | 2                     | 2                      | 3                       | 5                         |

Este contenido mínimo ha de ampliarse siempre que existan riesgos particulares adaptándolo a las circunstancias de cada obra y a los trabajos que se realicen, por ejemplo con mantas termoaislantes, bolsas de hielo sintético, botellas de suero fisiológico, collarín cervical, etc.

El contenido del botiquín y el material de primeros auxilios deben ser revisados periódicamente para sustituir o reponer aquellos elementos que se encuentren sucios, dañados, caducados o agotados.

Los botiquines no deberían contener ningún tipo de medicamento puesto que, habitualmente, los responsables de los mismos en obra no son personal profesional sanitario ni tienen competencia para suministrarlos.

En aquellos casos excepcionales en los que el responsable del botiquín sea personal profesional sanitario con competencia para suministrar medicamentos, sí se podrá disponer de medicamentos acordes a riesgos de la obra, pero únicamente podrán ser suministrados por dicho personal, bajo prescripción médica.



**Figura 11.**  
Botiquín de primeros auxilios

#### **d. Información a trabajadores y servicios externos.**

En cumplimiento de lo establecido en el convenio de la construcción, en su artículo sobre primeros auxilios:

- *"Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de que puedan recibir cuidados médicos los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina."*
- *"Igualmente se dispondrá, en un lugar visible, información en la que se haga constar el centro sanitario más próximo a la obra así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y cuantos teléfonos sean necesarios en caso de urgencia. En las obras de carácter lineal esta información estará disponible igualmente en los lugares de trabajo más significativos."*

Se deberá poner a disposición de los trabajadores la siguiente información:

- Protocolos de actuación en caso de accidente.
- Teléfono del personal de obra con conocimientos en primeros auxilios.
- Dirección exacta del emplazamiento de la obra (calle, número, población, etc.). En obras lineales, ubicación de los puntos S.O.S.
- Teléfono y dirección del centro asistencial de la mutua más próximo a la obra y el itinerario más recomendable desde la obra al centro.
- Teléfono y dirección del centro de salud y hospital más próximos a la obra y el itinerario más recomendable desde la obra a los mismos.
- Teléfono de los servicios de atención de urgencias (urgencia sanitaria, de extinción de incendios y salvamento, de seguridad ciudadana y de Protección Civil), que actualmente están todos unificados a nivel nacional en el teléfono gratuito 112.
- Cuando estén afectadas instalaciones de gas y electricidad, los teléfonos de los servicios de urgencias de las compañías de suministro.



Dicha información deberá localizarse en un lugar visible, de fácil acceso y conocido por todos los trabajadores presentes en la obra. Se recomienda que esté situada en tablones de información, en los botiquines, en los locales de primeros auxilios y que cada trabajador la reciba personalmente en el momento de su incorporación a la obra.

Es muy importante la actualización de la información cuando se produzcan cambios, sobre todo en los protocolos de actuación, en los trabajadores responsables y en los trabajadores con conocimientos en primeros auxilios y hacer llegar estos cambios a todos los trabajadores presentes en la obra.

Una buena práctica es entregar a los trabajadores tarjetas o pegatinas con esta información para que siempre la lleven consigo y puedan acceder a ella en cualquier momento.

En determinadas obras de gran magnitud, obras lineales, aisladas, de difícil acceso o con riesgos especiales, es imprescindible informar también a servicios externos a la empresa (servicios de emergencia médica, cuerpos de seguridad, protección civil, bomberos, empresas especializadas, etc.) con el fin de establecer una adecuada coordinación en casos de accidentes en los que sea necesaria su colaboración para la prestación de primeros auxilios y asistencia médica de urgencia.

Por ejemplo, es importante que los servicios de atención de urgencia conozcan los accesos a la obra, los itinerarios y las vías de circulación dentro de la misma, el posible estado en el que se encuentran, cambios que se hayan producido como consecuencia del avance de la obra, y todos aquellos detalles que pueden interferir de forma negativa a la hora de prestar su asistencia.

#### **e. Consejos generales de actuación**

Ante un accidente, es necesario controlar la situación y actuar de forma rápida pero no descontrolada. Es especialmente importante reaccionar y actuar de forma racional, evitando tanto la posible sensación de paralización que puede llegar a producirse, como el efecto contrario, actuar de forma impetuosa y precipitada.

Existen una serie de consejos, de carácter general, que se deben tener en cuenta a la hora de intervenir ante a un accidente.

- Permanecer sereno, no perder la calma.
- Tomar el mando de la situación.
- No actuar si no se sabe cómo proceder, no se tiene claro lo que debe hacer o no se siente en ese momento capacitado de hacerlo de forma adecuada. Es mejor no hacer nada que hacerlo mal.
- No hacer comentarios negativos sobre su estado de salud.
- No mover al accidentado, salvo que corra peligro su vida o se esté completamente seguro de que no se van a agravar sus lesiones.
- En caso necesario, movilizar y trasladar al accidentado de forma adecuada, en función de las lesiones que sufra.
- Activar rápidamente el sistema de emergencia.

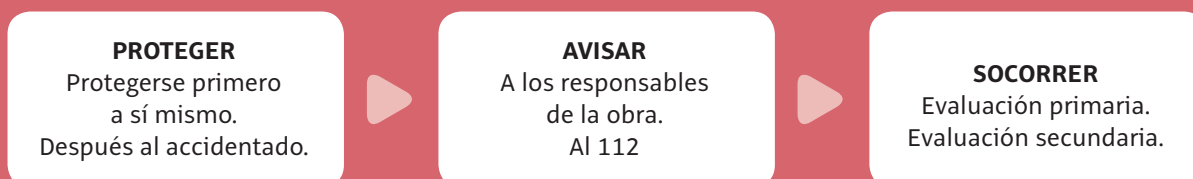
- Dar órdenes claras y precisas.
- Evitar aglomeraciones.
- Examinar al herido sin tocarle innecesariamente y evitando movimientos, salvo que sea indispensable.
- Valorar el alcance de las lesiones, controlando especialmente, aquellas que puedan poner en peligro la vida del accidentado.
- Actuar de forma tranquila y tranquilizar al accidentado.
- No administrar nunca medicación.
- En general, mantener caliente al accidentado, salvo en casos de golpe de calor y quemaduras.

#### f. P.A.S. (Proteger, Avisar, Socorrer)

Antes de realizar cualquier tipo de intervención es imprescindible efectuar rápidamente un breve análisis y valoración inicial del escenario con el fin de intentar determinar cuál es el origen del accidente y si las causas que lo han provocado todavía siguen presentes, ya que podrían ocultar otros peligros y generar un daño mayor.

Una vez analizada la situación de partida, se debe activar el sistema de emergencia, poniendo en marcha la estrategia denominada P.A.S, iniciales de Proteger, Avisar y Socorrer.

La actuación de un trabajador ante un accidente siempre debe seguir estas tres fases sin alterar el orden.



#### ■ Proteger

Como ya se ha comentado anteriormente, las causas del accidente todavía pueden estar presentes, pudiendo afectar a la persona que presta la ayuda, impidiendo, por una parte, que pueda intervenir y lo que es más importante, pudiendo provocar una nueva víctima. Es, por este motivo, muy importante garantizar la autoprotección antes de realizar cualquier tipo de actuación, para posteriormente, proteger al accidentado.



La protección al accidentado consiste, básicamente, en evitar que sufra daños mayores que los que ya tiene. Las acciones a realizar son:

- Evitar que los daños se hagan extensivos a otros trabajadores, por ejemplo, señalizar y acotar la zona, retirar fuentes de peligro, etc.
- No desplazar al accidentado salvo que corra peligro su vida. Si es seguro, se le debe atender en el lugar del accidente.



Figura 12.  
No mover al accidentado

- Si existe peligro de derrumbamiento, caída, intoxicación, fuego, etc., trasladar a la víctima a un lugar seguro. A la hora de mover al accidentado se deberán tener muy en cuenta las lesiones que se aprecian o que se sospecha que el accidentado puede sufrir, para no agravarlas. Por ejemplo, a la hora de tratar a un accidentado que ha sufrido una caída de altura se sospechará siempre que puede sufrir daños graves en cabeza, cuello o columna, de forma que solo en casos de extrema necesidad, se le moverá en bloque, manteniendo recto el eje cabeza-cuello-tronco.
- Impedir aglomeraciones en torno al accidentado.
- Evitar la intervención de otros trabajadores que no tengan conocimientos en primeros auxilios, salvo para determinadas tareas de apoyo, como por ejemplo pedir ayuda o conseguir ropa de abrigo.



Figura 13.  
Evitar aglomeraciones y la intervención de personal no cualificado

## ■ Avisar

Una vez fuera de peligro o ante la imposibilidad de proteger al accidentado, se procederá a avisar a los servicios de atención de urgencias a través del teléfono 112 y/o a los responsables de la obra.

En esta fase de aviso es importante seguir los protocolos de actuación en caso de accidente de cada obra, puesto que en éstos suele estar definido a quien se debe avisar en función del tipo de accidente, la gravedad de las lesiones y el número de trabajadores afectados.

Con carácter general, se suele establecer que los destinatarios el aviso sean:

### • Accidente grave o muy grave —————→ Aviso al 112

En casos de accidentes graves o muy graves es primordial avisar rápidamente al 112 para que la ayuda especializada llegue lo antes posible, evitando pérdidas de tiempo que pueden ser muy perjudiciales para el accidentado. La información facilitada al 112 deberá ser lo más exacta, detallada, clara y concisa posible, ya que es clave para determinar cuál es el tipo de asistencia que requiere el accidente (servicios sanitarios, bomberos, policía o una combinación de los mismos) y de esa forma garantizar intervención adecuada y eficaz.



Figura 14.  
Avisar al 112

En la llamada se deberá informar de:

- Tipo de accidente (caída de altura, electrocución, sepultamiento, atropello, amputación....)
- Número de trabajadores afectados.
- Estado del herido o heridos y síntomas que se aprecien (consciente o inconsciente, respira o no respira, sangra –mucho o poco y por dónde–, se mueve o no se mueve, presenta fracturas...).
- Dirección exacta de la obra, así como la forma de acceso al lugar en que se ha producido (indicar si el acceso es difícil, si existen puntos S.O.S., etc.). La información aportada debe ser lo más precisa posible, puesto que, en caso de dificultades en la localización, la ayuda tardará más en llegar.
- Identificación de la persona que llama y número de teléfono para poder recuperar la llamada en caso de que se corte, existan problemas de comunicación o sea necesario ampliar información sobre la localización o estado de los accidentados.
- Cualquier otra información que se considere relevante.

Se deberá mantener la comunicación con el personal del 112 mientras éstos no indiquen que ya se puede finalizar la llamada.



Una vez se haya colgado, mantener el teléfono operativo y disponible para que, en caso necesario, el 112 o los servicios de asistencia puedan volver a contactar si requieren información adicional a la aportada o proporcionar consejos e instrucciones de actuación.

Posteriormente se deberá avisar a los responsables de la obra, tal como aparezca especificado en los protocolos de actuación en caso de accidente.

• **Accidente leve** —————> **Aviso a los responsables de la obra.**

Si el accidente es leve se debe avisar en primer lugar a los responsables de la obra, tal como se indique en las instrucciones a seguir en los protocolos de actuación en caso de accidente.

■ **Socorrer**

El siguiente paso en la activación del sistema de emergencia es el auxilio del accidentado, mediante la evaluación de su estado.

• **Valoración primaria**

La valoración primaria consiste en controlar y reconocer los signos vitales del accidentado, observando la consciencia y respiración, siempre en este orden. En caso de que sean varios los accidentados se deberá realizar una valoración rápida de consciencia y respiración en cada uno de ellos.

– **Consciencia**

La forma de controlar y reconocer la consciencia de un accidentado es situarse a su lado y estimularle, preguntándole que le ha pasado y agitándole ligeramente por los hombros. Si no se obtiene respuesta, estamos ante una persona inconsciente.

– **Respiración**

Para ello se procederá a abrir las vías aéreas utilizando la maniobra frente-mentón, que consiste en colocar una mano sobre la frente del accidentado e inclinar con suavidad su cabeza hacia atrás; con las yemas de los dedos índice y corazón bajo el mentón, elevarlo para abrir la vía aérea. A continuación, mirar, escuchar y sentir la respiración normal. Observar si se mueve la caja torácica, si sube y baja al ritmo de la inspiración-expiración; acercarse a la nariz a escuchar el sonido de la respiración y sentir la salida de aire.

• **Valoración secundaria**

Tras realizar la valoración primaria de consciencia y respiración, se procederá a valorar las lesiones del accidentado: qué tipo de lesiones tiene (heridas, fracturas, hemorragias, quemaduras, intoxicación, etc.) y cuál es el grado de las mismas, para determinar si se realiza algún tipo de atención o se espera ayuda del personal de la obra con conocimientos en primeros auxilios o de personal sanitario especializado.

Como ya se ha comentado con anterioridad, se evitarán las acciones que puedan empeorar el estado de la víctima o producirle unas nuevas lesiones.

No actuar si no se sabe cómo proceder, no se tiene claro lo que se debe hacer o no se siente en ese momento capacitado de hacerlo de forma adecuada. Es mejor no hacer nada que hacerlo mal.

No mover al accidentado si no es imprescindible.

Permanecer junto al accidentado hasta la llegada de personal capacitado.



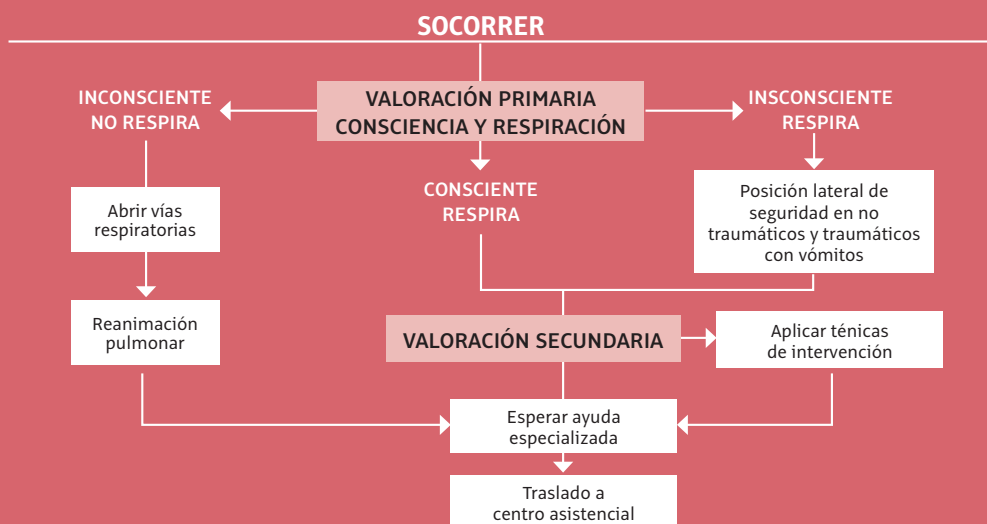
Figura 15.  
No abandonar al accidentado



Amplía información sobre “aspectos generales” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/40LWLR>



Amplía información sobre “situaciones de emergencia” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/KWCrhV>





## g. Actuaciones concretas en primeros auxilios

### ■ Picaduras de insectos

#### • Picaduras de avispas y abejas

Los daños provocados por una picadura de avispa, abeja u otro tipo de insecto, por norma general no suelen ser graves, salvo en personas alérgicas, a las que puede originar reacciones graves con urticaria, vómitos e incluso convulsiones.

Un aspecto importante es la zona donde se produce la picadura. Por ejemplo, las picaduras en los párpados son muy aparatosas al producir gran hinchazón, y las picaduras en garganta pueden provocar asfixia si las vías respiratorias son obstruidas por la hinchazón.

Los **síntomas** son:

- Dolor localizado, picazón, ardor, hormigueo.
- Enrojecimiento.
- Hinchazón.
- Entumecimiento.

La forma de **actuar** es:

- Desinfectar la zona afectada lavándola con agua y jabón, a fin de evitar posibles infecciones.
- En su caso, sacar el aguijón con unas pinzas, si es que aún está dentro de la piel.
- Administrar hielo, un preparado farmacéutico a base de amoníaco o pomada especial sobre la picadura para evitar el hinchazón.
- Si la picadura se produce en una zona interior del cuerpo, trasladar al accidentado a un centro hospitalario.
- En personas alérgicas, cuando los síntomas superen lo común, trasladar urgentemente a un centro médico.

### ■ Cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz

Se considera cuerpo extraño a cualquier elemento ajeno al organismo, que penetra en éste, ya sea a través de la piel o por cualquier orificio natural como los ojos, oídos, nariz o boca, impidiendo su normal funcionamiento.

En las obras de construcción es frecuente que sean proyectadas partículas de hierro, madera, ladrillo, polvo, cemento, etc., que se introducen en los ojos, los oídos o la nariz.

Generalmente, en estos casos, la extracción suele ser fácil, pero si dichos objetos no son localizados o están incrustados deberá ser un médico quien los extraiga, y es conveniente que se realice a la mayor brevedad posible.

### • Ojos

En los ojos, cualquier cuerpo extraño es perjudicial no solo por la irritación que provoca, sino por el peligro de que produzca una herida.

Ante la presencia de una partícula extraña, el ojo suele parpadear y lagrimear, arrastrándola hacia el exterior. Si esto no se produce, el tratamiento debe ser rápido y adecuado, pues la infección, el traumatismo y la exposición a partículas o productos químicos pueden poner en peligro la visión.

Los **síntomas** son:

- Inflamación y enrojecimiento del ojo afectado.
- Sensación de ardor y dolor.
- Parpadeo y dificultad para mantener el ojo abierto.
- Lagrimeo.

La forma de **actuar** es:

Si la partícula es pequeña y está libre, como por ejemplo una mota de polvo:

- Nunca frotar el ojo, para evitar que se produzcan daños por el roce.
- Lavar las manos y examinar el ojo bajo una luz adecuada. Explorar solo si hay buena iluminación.
- No intentar sacarla si no se tiene la seguridad de que no se va a provocar más daño del que ya se ha producido.
- Arrastrar la partícula fuera del ojo con una gasa limpia.
- Si se logra extraer, lavar el ojo con suero fisiológico o agua limpia y templada.
- Si pese a extraer el cuerpo extraño persiste el dolor o la irritación, o se tienen problemas de visión, acudir a un servicio médico.

Si la partícula es metálica o está clavada, como por ejemplo una viruta de acero:

- No permitir que el accidentado se frote los ojos.
- No tocarla, ni tratar de sacarla, aunque lo veamos claro.
- No aplicar gotas oftálmicas, ungüentos ni otras soluciones.
- Cubrir ambos ojos.
- Trasladar al accidentado a un centro sanitario lo antes posible.



### • Oídos

En el oído también pueden llegar a introducirse de forma accidental objetos extraños e incluso insectos.

Los **síntomas** son:

- Sensación de dolor o molestias.
- Disminución de la audición por ese oído.
- Zumbido, en el caso de insectos.
- Pérdida del sentido del equilibrio, vértigo o mareo.

La forma de **actuar** es:

- Lavar las manos y examinar el interior del oído bajo una luz adecuada. Explorar solo si hay buena iluminación.
- En un primer momento, no intentar quitarlo con ningún instrumento, pues se corre el riesgo de introducirlo más y dañar el oído medio.
- Inclinar la cabeza con el oído afectado hacia abajo y sacudirla con suavidad intentando provocar que el objeto caiga por sí solo.
- Si no cae, pero está a la vista, es flexible y asoma por fuera del conducto, intentar cogerlo con unas pinzas adecuadas y extraerlo con mucho cuidado.
- Si se trata de un insecto, inclinar la cabeza con el oído afectado hacia arriba; introducir unas gotas de aceite para que el insecto se ahogue. Posteriormente, inclinar la cabeza con el oído afectado hacia abajo y sacudirla con suavidad para que el insecto caiga junto con el aceite. Si no se trata de un insecto, no se debe introducir aceite en el oído.
- Si no se consigue sacar el cuerpo extraño o, una vez sacado persiste el dolor, se deberá acudir a un médico.
- En cualquier caso acudir después al centro médico, pues en ocasiones, pese a su extracción, pueden haber quedado restos en el interior del oído.

### • Nariz

Los **síntomas** son:

- Sensación de dolor o molestias.
- Dificultad para respirar por la nariz con normalidad.
- Irritación.
- Secreción excesiva de mucosidad por el orificio donde se encuentra enclavado el cuerpo extraño.

La forma de **actuar** es:

- Lavar las manos y examinar las fosas nasales bajo una luz adecuada. Explorar solo si hay buena iluminación.
- Respirar por la boca mientras el objeto permanezca en la nariz.
- En un primer momento, no intentar sacarlo con ningún instrumento ni inhalando, ya que puede introducirse más y causar una lesión mayor.
- Expirar por la nariz con mucha suavidad para intentar que el cuerpo extraño sea arrastrado por la mucosidad.
- Si estos procedimientos fallan y el objeto está visible y es flexible, intentar extraerlo con unas pinzas adecuadas.
- Si no es posible sacarlo, acudir al médico urgentemente.
- En cualquier caso acudir después al centro médico, pues en ocasiones, pese a su extracción, pueden haber quedado restos en el interior de la nariz.



Amplía información sobre “proyección de partículas, impactos y golpes” viendo el siguiente vídeo:  
<http://goo.gl/gx4FNs>

#### ■ Ahogamiento-asfixia, ataque de asma.

La respiración es indispensable para que el organismo pueda funcionar, y si se ve interrumpida, el sujeto puede morir en minutos. Pero, aunque la falta de respiración sea solo momentánea, también puede provocar serios trastornos puesto que la muerte cerebral por falta de oxígeno puede ocurrir en tan solo 4-6 minutos.

La causa del ahogamiento-asfixia puede ser un cuerpo extraño que bloquea parcial o totalmente las vías de entrada de aire a los pulmones; por ejemplo, un alimento ingerido que se queda atascado en la bifurcación del esófago con la tráquea, presionando la epiglotis e impidiendo la respiración. También puede deberse a la caída de la lengua hacia atrás provocando la oclusión de las vías respiratorias superiores.

Ante un accidentado que no puede respirar es primordial descubrir la causa que provoca esta situación y aplicar los primeros auxilios con rapidez, con el fin de intentar despejar inmediatamente el paso bloqueado.

Los **síntomas** son:

- El accidentado se lleva las manos al cuello de forma instintiva.
- Respiración entrecortada.
- Dificultad para hablar.



- Tos.
- Expresión de angustia.
- Mareo suave.
- Dolor en el pecho y pulso rápido.
- Piel, mucosas, labios y uñas cianóticos (de color púrpura o azulado).
- Dilatación de las pupilas.
- Pérdida de conciencia.

La forma de actuar es:

- Obstrucción parcial

- Actuar lo más rápido posible, pues como ya se ha comentado, la muerte cerebral por falta de oxígeno puede ocurrir en tan solo 4-6 minutos.
- Comprobar si al respirar hace ruido, porque en ese caso se trata de una obstrucción parcial que incluirá tos.
- Animarle a toser con fuerza para expulsar el cuerpo extraño que provoca la obstrucción, sin interferir.
- No dar palmadas en la espalda.
- No intentar sacar el objeto con los dedos, puesto que esta acción puede provocar que se introduzca más profundamente en las vías aéreas, excepto si el ahogamiento está producido por la propia lengua.
- Vigilar atentamente por si el accidentado muestra señales de fatiga, deja de toser o de respirar. Si esto sucede, actuar como si se tratase de una obstrucción total.

- Obstrucción total

- Si el accidentado deja de respirar o si la obstrucción es completa, dar 5 golpes fuertes en la espalda con la palma de la mano, entre las dos escápulas-omóplatos.

Situarse al lado y ligeramente detrás de la víctima. Sujetar el pecho con una mano e inclinar a la víctima bien hacia delante de modo que, cuando el objeto causante de la obstrucción sea desplazado, progrese hacia la boca en vez de irse más abajo en la vía aérea. Dar hasta cinco golpes secos entre las escápulas con el talón de la otra mano.



**Figura 16.**  
Golpear con la palma de la mano la espalda del accidentado

- Comprobar después de cada golpe si el atragantamiento ha remitido.
- Si con los golpes en la espalda no se consigue hacer salir el cuerpo extraño, se procederá a realizar la maniobra de Heimlich.

- **Maniobra de Heimlich (Antiasfixia)**

Se utiliza únicamente cuando una persona presenta un ahogo súbito por atragantamiento, a consecuencia del bloqueo de las vías respiratorias.

Consiste en realizar, con el accidentado de pie, compresiones abdominales, de manera que el movimiento realizado genere un aumento de la presión intratorácica capaz de provocar la expulsión del objeto causante de la obstrucción de las vías respiratorias.

La compresión levanta el diafragma y obliga al aire a salir de los pulmones, provocando una tos artificial que mueve el aire a través de la tráquea, y de esta forma empuja y expulsa la obstrucción fuera de las vías respiratorias y de la boca.

- Situar-se detrás del accidentado rodeándole con ambos brazos por la parte superior del abdomen.
- Inclinar a la víctima ligeramente hacia adelante.
- Colocar una mano cerrada en puño, cuidando de colocar el pulgar entre la línea media de la cintura y la caja torácica, justo por encima del ombligo, a la altura de la boca del estómago.
- Sujetar firmemente la mano cerrada con la otra y, con un movimiento seco y directo, apretar el puño contra el abdomen del accidentado presionando hacia adentro y hacia arriba bajo la caja torácica, cuidando de no usar demasiada fuerza para no dañar las costillas o los órganos internos.
- Realizar cinco compresiones rápidas y vigorosas
- Alternar cinco compresiones con cinco palmadas en la espalda.
- Repetir el ciclo palmadas-compresiones tantas veces como sea necesario, hasta conseguir la expulsión del cuerpo extraño causante del bloqueo respiratorio.

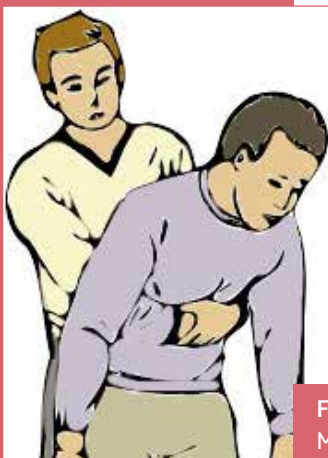


**Figura 17.**  
Maniobra de Heimlich

Si la persona pierde el conocimiento a causa de la falta de respiración por atragantamiento, la maniobra de Heimlich se realizará con el accidentado en el suelo:

- Situar al accidentado estirado en el suelo, boca arriba, con la cabeza de lado y la boca abierta.
- Colocarse enfrente del accidentado, a caballo sobre sus piernas.
- Colocar el talón de una de las manos justo por encima del ombligo y por debajo del esternón, a la altura de la boca del estómago.
- Entrelazar los dedos con los de la otra mano y, con las dos manos a la vez, realizar compresiones hacia adentro y hacia arriba.
- Repetir las compresiones tantas veces como haga falta o hasta que lleguen los servicios médicos.

Si el accidentado es una persona con sobrepeso o una embarazada, las compresiones no se realizarán en la zona del abdomen, sino en el medio del pecho, sobre el esternón.

Permanecer atentos porque la falta de respiración suele provocar rápidamente una parada cardíaca, teniendo que emplear entonces la reanimación cardiopulmonar completa.

#### • Ataque de asma

Durante un ataque de asma, los músculos por donde pasa el aire sufren una serie de espasmos haciendo difícil la respiración y provocando jadeos. Los ataques pueden estar causados por elementos muy comunes en cualquier obra de construcción, tales como polvo, polen, cemento y otras muchas sustancias, por una alta actividad física o por cambios en la tensión nerviosa. Las personas que sufren regularmente de asma, como precaución, suelen llevar sus propios medicamentos para autoadministrárselos en caso de sufrir una crisis.

Los **síntomas** son:

- Tos.
- Dificultad para respirar.
- Emisión de un sonido silbante al respirar sobre todo al exhalar.
- Respiración más rápida de lo normal.
- Opresión en el pecho.

La forma de **actuar** es:

- Tranquilizar y calmar a la víctima.
- Aconsejarle que se siente, ligeramente doblado hacia delante, descansando en los codos colocados sobre los muslos, una mesa o similar.
- Asegurar un buen suministro de aire fresco, e intentar que respire por la nariz, manteniendo la boca cerrada.
- Preguntar si tiene su medicina para que se la tome.
- Si no tiene su medicina, o los síntomas persisten, buscar ayuda médica.



Amplía información sobre “ahogamiento” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/WXHmpd>

### ■ Lesiones por temperaturas extremas. calor (hipertermia) y frío (hipotermia)

La exposición a condiciones climatológicas adversas es frecuente en construcción. El trabajo en épocas de excesivo calor o de excesivo frío es una situación de riesgo que puede llegar a provocar accidentes, en algunos casos, con consecuencias muy graves para la salud de los trabajadores que los sufran.

El organismo dispone de mecanismos de termorregulación, tanto frente al frío como frente al calor, que en circunstancias extremas pueden ser sobrepasados, impidiendo un adecuado ajuste fisiológico del cuerpo humano, dando lugar a daños que pueden llegar incluso al fallecimiento.

Factores individuales como la edad, la obesidad, la falta de entrenamiento en ambientes desfavorables, ciertas enfermedades como la diabetes, la insuficiencia cardíaca o el consumo de ciertos medicamentos pueden condicionar la respuesta de ciertas personas frente al calor y al frío, disminuyendo la capacidad de termorregulación y provocando el aumento de la sensibilidad y vulnerabilidad de estos para hacer frente a temperaturas extremas.



La Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (Aemps) publicó la guía "Información sobre el buen uso de los medicamentos en caso de ola de calor. Año 2015" que actualiza las recomendaciones oficiales específicas en relación con los medicamentos en condiciones de calor extremo.

Algunos fármacos pueden agravar el síndrome de agotamiento y deshidratación o de golpe de calor. Los que requieren mayor atención son los siguientes:

- Diuréticos: pueden provocar alteraciones en la hidratación y/o trastornos electrolíticos.
- Antiinflamatorios no esteroideos y algunos antibióticos o antivirales: pueden afectar a la función renal.
- Antiarrítmicos, antiepilépticos y antidiabéticos orales: son medicamentos cuyo perfil farmacocinético puede ser afectado por la deshidratación.
- Neurolépticos y medicamentos con propiedades anticolinérgicas o vasoconstrictores: altera la termorregulación del cuerpo

### **Lesiones por calor, hipertermia**

El calor excesivo puede ser un peligro importante para la salud. Para evitar que la acumulación de calor, ya sea producido por el cuerpo como consecuencia de la realización de una actividad física o aportado por el ambiente, descompense la temperatura interna (que suele mantenerse en torno a los 37 °C), el cuerpo humano dispone de mecanismos destinados a disipar el exceso de calor y regular la temperatura corporal.

#### **– Aumento del sudor**

El sudor es el principal proceso para regular la temperatura corporal en situaciones de temperaturas muy altas y/o de actividad física intensa. Se trata de un enfriamiento por evaporación que permite al organismo resistir las altas temperaturas, siempre y cuando se repongan el agua y las sales que se pierden en el proceso.

#### **– Aumento del flujo sanguíneo superficial**

Otro sistema de regulación consiste en el incremento de la circulación sanguínea a nivel superficial, reconocible por el enrojecimiento de la piel

Una subida de la temperatura corporal central por encima de los 40 ° puede provocar alteraciones del sistema nervioso central.

### **Deshidratación.**

Es una grave disminución del agua total del organismo, que altera todos los procesos metabólicos y que puede producirse tanto por una insuficiente ingesta de agua (situaciones de fatiga sin hidratación, infecciones de boca y garganta) o por un aumento de las pérdidas (en situaciones de diarrea, fiebre, vómitos, excesiva sudoración, agotamiento por el calor...). En cualquier caso, hay deshidratación a muchos niveles, y en el caso de que sea una deshidratación severa puede aparecer un colapso cardiovascular o shock, y muerte si no se actúa con rapidez y eficacia.

Los **síntomas** son:

- Piel pálida y húmeda.
- Sudoración abundante.
- Signo del pliegue: a la piel le falta su elasticidad normal y si uno la pellizca en el dorso de la mano, permanece un instante elevado, es decir, el pliegue no vuelve a su sitio.
- Presencia de vómitos, diarrea, poliuria...
- Ojos hundidos.
- Lengua y mucosas de la boca secas o pegajosas.
- Pulso rápido y débil.
- Alucinaciones, delirio e incluso coma.

La forma de **actuar** es:

- Si la deshidratación es leve, se puede solventar dándole de beber líquidos que contengan sales o bebidas isotónicas, a pequeños sorbos.
- No dar de beber si está inconsciente, para no provocar ahogamiento.



**Figura 18.**  
En caso de inconsciencia, no dar de beber

- Si está inconsciente elevar las piernas y aflojar las prendas que puedan comprimirle. Al recuperar la conciencia darle de beber líquidos con sales.
- La deshidratación grave necesita tratamiento médico urgente pues precisa líquidos intravenosos y generalmente hospitalización. Si una deshidratación no se trata bien puede terminar en convulsiones, daño cerebral permanente e incluso la muerte.



**Figura 19.**  
Si la deshidratación es grave, solicitar ayuda médica urgente



## Golpe de calor

El golpe de calor es uno de los casos más graves de hipertermia. Consiste en un sobrecalentamiento del cuerpo, como consecuencia de la exposición a altas temperaturas, que se origina cuando la termorregulación ha sido superada porque todos los mecanismos de disipación del calor utilizados por el organismo para combatir el aumento de la temperatura interna por encima de la habitual han fallado.

Cuando se produce un golpe de calor, la temperatura interna del cuerpo sobrepasa los 40,5 °C, y la sudoración se detiene, provocando que la temperatura suba aún más. La falta de hidratación hace que diversos órganos dejen de funcionar como lo hacen de forma habitual. También las funciones mentales pueden verse afectadas y pueden producirse daños neuronales irreversibles, e incluso la muerte.

Los **síntomas** son:

- Temperatura interna superior a 40,5 °C.
- Aumento en la frecuencia cardiaca y respiratoria. Pulso irregular.
- Cara congestionada.
- Cese la sudoración; la piel está seca, caliente y enrojecida.
- Dolor de cabeza y vértigos.
- Sensación de fatiga y sed intensa.
- Náuseas y vómitos.
- Calambres musculares y convulsiones.
- Somnolencia y alteraciones de la conciencia, confusión y desmayo.

La forma de **actuar** es:

- Alejar al accidentado del sol, trasladándolo a un lugar a la sombra, fresco y ventilado.
- Reducir rápidamente la temperatura corporal. Mojar al accidentado o aplicar paños o toallas empapadas en agua fría (no excesivamente fría para evitar un posible choque térmico demasiado brusco) en la cabeza, cara, pecho, piernas y brazos a fin de enfriar su cuerpo.



Figura 20.  
Reducir la temperatura corporal

- Solo si el accidentado está completamente consciente, darle a beber agua fresca a pequeños sorbos, con un poco de sal para evitar la deshidratación.
- Si el accidentado está inconsciente, tumbarle boca arriba con la cabeza ligeramente más baja que los hombros, elevando las piernas si es posible para facilitar la circulación de la sangre hacia la cabeza; si no se pueden elevar las piernas, hay que darle un masaje de abajo hacia arriba para que la sangre circule.
- No colocarlo en esta postura si está vomitando o tiene convulsiones.
- Retirar o aligerar la ropa y ventilarlo o abanicarlo.
- Si hay convulsiones intentar que la persona no se haga daño, poniendo algún cojín o ropa bajo la cabeza para evitar que se la golpee.



**Figura 21.**  
En caso de convulsiones, evitar que se golpee

- Si el accidentado no mejora, se deberá proceder a su traslado a un centro sanitario.



**Figura 22.**  
En casos graves, solicitar ayuda médica



### • Lesiones por el frío. Hipotermia - congelación

Si una persona pierde más calor del que puede generar, se produce un fallo en el mecanismo de control del cuerpo en su función de mantener la temperatura corporal normal. Tras un tiempo, se agota la energía almacenada y empieza a bajar la temperatura del cuerpo, momento en que el corazón necesita trabajar más para seguir rindiendo al nivel habitual.

La exposición de nuestro cuerpo al frío puede provocar lesiones locales o periféricas (congelaciones) y generales (hipotermia) si la reducción de la temperatura corporal interna desciende por debajo de los 35° C.

Un cuadro de hipotermia puede ser consecuencia de una exposición a bajas temperaturas, sobre todo si hay viento frío y una alta humedad, usar ropa inadecuada o mojada, caerse al agua fría, o incluso no cubrirse la cabeza en momentos de mucho frío.

Los **síntomas** son:

- Escalofríos, contracciones musculares y vasoconstricción periférica porque el cuerpo trata de compensar y producir calor.
- Dificultad para hablar.
- Respiración superficial y lenta.
- Piel pálida, fría y seca.
- Pérdida de la coordinación.
- Fatiga y debilidad muscular.
- Somnolencia, letargo o apatía.
- Disminución progresiva del estado de conciencia, confusión o pérdida de la memoria.

La forma de **actuar** es:

- Proteger al accidentado del frío.
- Controlar su respiración. Si la respiración se detiene comenzar la reanimación cardiopulmonar (RCP).
- Si es posible, trasladarlo a un habitáculo caliente. En caso contrario, protegerle del viento, cubrirle la cabeza y aislarle del suelo frío.



**Figura 23.**  
Trasladar a un habitáculo caliente

- Si está húmedo o mojado, quitarle la ropa, secarlo y cubrirlo con ropa seca o una manta, pues la humedad enfría el cuerpo rápidamente.



Figura 24.  
Quitar las ropas mojadas

- Calentarlo de forma progresiva.
- No aplicar calor directo, no usar agua caliente, es mejor una fuente de calor seco (lámpara, radiador....)
- Dar de beber bebidas calientes no alcohólicas, salvo que el accidentado esté inconsciente o tenga vómitos.



Figura 25.  
Suministrar bebida caliente

- No dar de beber alcohol pues, aunque se cree que protege del frío, el alcohol provoca que el cuerpo pierda calor más rápidamente al inducir una vasodilatación periférica.
- No aplicar masajes ni frotar el cuerpo, dado que, si existen tejidos congelados, el roce puede causar graves daños.



## ■ Intoxicación

Un tóxico es cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa que en cierta concentración puede provocar daños a una persona. La intoxicación es la reacción del organismo ante la entrada en el cuerpo de cualquier sustancia que causa una lesión o enfermedad, y en ocasiones la muerte.

Es necesario tener en cuenta que tanto los efectos y los daños como la actuación frente a una intoxicación van a variar dependiendo de la naturaleza del tóxico, la sensibilidad de la víctima y la vía de penetración.

Los **síntomas** de una intoxicación son:

- Disminución o pérdida del estado de conciencia.
- Pupilas dilatadas o contraídas.
- Alteraciones respiratorias, aumento o disminución en la frecuencia.
- Vómito o diarrea.
- Dolor de estómago.
- Trastornos de la visión, como visión doble o manchas en la visión.
- Quemaduras en los labios, lengua y boca, así como convulsiones, respiración rápida y dificultosa si el tóxico ingerido es un producto cáustico.
- Mal aliento si se han ingerido sustancias como gasolina, petróleo...

En general, la forma de **actuar** ante una intoxicación:

- Llamar urgentemente al Centro de Información Toxicológica (91 562 04 20) y dar toda la información posible, tanto del estado del accidentado como del producto causante. Para ello averiguar el tipo de tóxico, la vía de penetración y el tiempo transcurrido desde su ingestión. Si la víctima está consciente, preguntar para conocer qué producto ha causado el accidente, su cantidad y el tiempo de contacto.
- Buscar los recipientes que están cerca de la víctima, pues puede encontrarse el recipiente que contiene el tóxico.
- Revisar el lugar para averiguar lo sucedido y evitar más riesgos. Si se sospecha que la causa ha sido la inhalación de un gas dañino, será necesario alejarse del lugar, a poder ser con el accidentado, para evitar más accidentados y/o más daños.
- Comprobar el estado de consciencia y verificar si la víctima respira.
- Aflojar sus ropas si están apretadas, pero mantener al accidentado abrigado.
- Mantener las vías respiratorias del accidentado libres de secreciones.
- Si vomita o ha vomitado, procurar recoger una muestra para que pueda ser analizada.
- Colocar al intoxicado tumbado sobre un lateral para evitar que el tóxico vomitado sea ingerido nuevamente o pase a las vías respiratorias.
- Solo si la víctima está inconsciente, y la respiración y el pulso se detienen, iniciar la reanimación cardiopulmonar, cuidando de no intoxicarnos al realizar las ventilaciones de rescate.

- Provocar el vómito únicamente si se está seguro del tipo de tóxico ingerido y está indicado para ese producto. Para conseguirlo, introducir el dedo en la boca hasta tocar la úvula o campanilla.
- No provocar el vómito si:
  - o Se aprecian quemaduras en los labios y la boca.
  - o El aliento del accidentado es a keroseno, gasolina o derivados.
  - o Las instrucciones del producto lo desaconsejan.
  - o El accidentado está inconsciente o tiene convulsiones.
  - o La sustancia ingerida es ácido sulfúrico, ácido nítrico, sosa cáustica o potasa.
  - o Se sospecha la existencia de cuerpos extraños en las vías aéreas.

### **Tipos de intoxicación**

- **Intoxicación química por ácidos y álcalis**

Las sustancias ácidas más comunes son los ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico y fluorhídrico, mientras que las sustancias álcalis más comunes son el hidróxido de sodio o de potasio, hipoclorito sódico (lejía), carbonato de sodio (detergente), permanganato de potasio, amoníaco... Muchas de estas sustancias se usan como productos de limpieza y son frecuentes en obras de construcción.

Los **síntomas** son:

- Pérdida de voz.
- Dificultad en la deglución e incluso al respirar.

La forma de **actuar** es:

- No provocar el vómito puesto que, al tratarse de sustancias cáusticas o corrosivas, el vómito podría provocar quemaduras en vía digestiva y respiratoria.
- No administrar líquidos, agua, leche, si no es por indicación de personal médico.
- Solicitar asistencia médica.

- **Intoxicación por inhalación de humo**

Además del peligro de sufrir quemaduras, el fuego presenta otro peligro grave, la inhalación de humo. Toda combustión produce humo, que contiene sustancias tóxicas.

Los **síntomas** son:

- Trastornos respiratorios
- Irritación en los ojos
- Quemaduras en la piel.



La forma de **actuar** es:

- Para socorrer a un accidentado que está en un incendio, situarse a ras de tierra puesto que el humo caliente se eleva y se acumula en zonas altas.
- Si el humo es muy denso o si están ardiendo productos químicos, no entrar en la zona sin protección respiratoria adecuada, dejar el salvamento para los especialistas.
- Una vez rescatado, trasladar al accidentado a una zona bien ventilada.
- Controlar la respiración y pulso cardíaco. Si han parado, iniciar la reanimación cardiopulmonar.
- Si respira con normalidad, aflojar la ropa.
- Solicitar asistencia médica.

#### • Intoxicación por Inhalación de monóxido de carbono

El monóxido de carbono es un gas tóxico que se produce en toda combustión incompleta. Si se inhala, es rápidamente incorporado a la sangre en sustitución del oxígeno, provocando una disminución del suministro de oxígeno a las células, causando la intoxicación. Su extrema peligrosidad radica en el hecho de que, al ser inodoro e incoloro, la persona no es consciente de su inhalación. El envenenamiento por monóxido de carbono es mortal, se denomina muerte dulce porque provoca un sopor sin sensación de ahogo o asfixia, y sucede sin que el afectado casi se dé cuenta.

Los **síntomas** son:

- Dolor de cabeza.
- Náuseas y vómitos.
- Adormecimiento y obnubilación.
- Mareo, desorientación, confusión mental.
- Reducción del parpadeo, respiración dificultosa, coloración rosada de la piel.
- Pérdida de conciencia, cuando los niveles de monóxido en sangre son muy elevados.

La forma de **actuar** es:

- Parar la combustión causante de la generación de monóxido de carbono.
- Sacar al accidentado rápidamente a un lugar bien aireado, para que respire aire lo más puro posible.
- Aflojar las ropas para facilitar la circulación y la respiración.
- Controlar su respiración y su pulso; si han desaparecido habrá que iniciar la reanimación cardiopulmonar.
- Proceder al traslado a un servicio médico para la administración de oxígeno.

#### ■ Intoxicación etílica

El consumo de alcohol es muy peligroso en el ambiente laboral dado que en dosis bajas crea una sensación de euforia y seguridad que facilita la asunción de riesgos innecesarios y a la vez genera pérdida de sensibilidad, de equilibrio y una disminución de la capacidad de reacción.

Una dosis elevada provoca cuadros agudos que van desde la pérdida del control hasta la inconsciencia. Un trabajador bajo los efectos del alcohol en una obra aumenta la probabilidad de sufrir un accidente o provocar que otros trabajadores lo sufran.

Los **síntomas** son:

- Un primer momento, estado de excitación, sensación de euforia y agresividad.
- Posteriormente, aumento de la incoherencia, dificultades en los movimientos y disminución de la sensibilidad.
- En consumos elevados, pérdida de equilibrio, vómitos, respiración agitada, relajación de esfínteres.
- En consumos muy elevados, inconsciencia, colapso e incluso coma o parada cardiorrespiratoria.

La forma de **actuar** es:

• **Trabajador consciente:**

- Provocar el vómito para que el alcohol que aún queda en el estómago no pase a la sangre y empeore el estado del afectado.
- Suministrar bebidas azucaradas, que reducen el efecto del alcohol en la sangre.
- No mojar la cabeza del afectado ni ducharle dado que el alcohol provoca un fuerte descenso de la temperatura corporal y sería contraproducente.
- Vigilar las constantes vitales: pulso, respiración, estado de consciencia.
- Impedir la incorporación al puesto de trabajo dado supone un peligro tanto para sí mismo como para el resto de trabajadores.
- No permitir el abandono de la obra mientras persistan los efectos del alcohol.

• **Trabajador inconsciente:**

- No provocar el vómito.
- Colocar al sujeto tumbado de lado y con la cabeza girada.
- Vigilar las constantes vitales. En caso de cese de la respiración y los latidos, realizar una reanimación cardiopulmonar.
- Abrigar al trabajador.
- No mojar la cabeza del afectado ni ducharle dado que el alcohol provoca un fuerte descenso de la temperatura corporal y sería contraproducente.
- Proceder al traslado a un centro asistencial para valoración facultativa.



## ■ Electrocutación

El contacto de cualquier parte del cuerpo con una fuente productora de electricidad puede provocar que la corriente eléctrica recorra el cuerpo de un sujeto ocasionándole lesiones que pueden llegar a ser muy graves, incapacitantes o incluso mortales.

El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo, ya sea de una gran intensidad durante un período corto o una descarga menor durante un período prolongado, puede producir inconsciencia y parada cardiorrespiratoria.

Como resultado del paso de la electricidad se pueden producir multitud de lesiones, tanto internas como externas.

| EXTERNAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INTERNAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Las quemaduras eléctricas son casi siempre de tercer grado, con un sitio de entrada en la zona donde se produce el contacto y uno o varios de salida.</p> <p>Tanto en la zona de entrada como en la de salida se pueden apreciar áreas carbonizadas y de explosión, que generalmente no sangran y son indoloras.</p> | <p>Son las lesiones más importantes que se producen debido al paso de la electricidad a través del organismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quemaduras internas y necrosis muscular a lo largo del recorrido.</li><li>• Tetanización muscular.</li><li>• <i>Shock</i> y paro cardiorrespiratorio.</li><li>• Fibrilación ventricular, que es la causa del mayor número de muertes.</li><li>• Embolias por efecto electrolítico en la sangre.</li></ul> |

Antes de socorrer a una persona electrocutada es primordial analizar la situación. Antes de tocarla hay que asegurarse de que ya no permanece en contacto con la fuente de electricidad para no sufrir también la descarga eléctrica.

La forma de actuar es:

- **Interrumpir el contacto eléctrico** cortando la corriente.
- Si no es posible cortar la corriente, situarse sobre una superficie seca de madera, caucho o goma.
- Separar al accidentado de la fuente de contacto usando un objeto que no sea conductor de la electricidad, de madera, cartón o plástico. Nunca utilizar un objeto metálico.
- No tocar al sujeto con las manos mientras no exista la seguridad de que ya no está en contacto con la electricidad o se ha cortado la corriente.
- Una vez que ha cesado el contacto, valorar la respiración y pulso del accidentado, y si está en parada, iniciar inmediatamente la maniobra de reanimación cardiopulmonar y solicitar ayuda médica de urgencia.
- Si el accidentado se desmaya o está muy pálido, acostarlo con la cabeza ligeramente más baja que el tronco y con las piernas en alto.

- Si hay quemaduras, cubrirlas con una gasa o tela limpia y seca. No aplicar pomadas ni usar hielo para enfriar las heridas.
- Esperar la asistencia médica, o trasladar al sujeto al hospital si su vida corre riesgo grave.
- Independientemente de las lesiones sufridas y de su estado, cualquier accidentado por electrocución debe ser reconocido por un médico.

**Un caso especial, por la gravedad de las lesiones, es el *shock* que se produce por una descarga eléctrica, que puede paralizar la respiración e incluso el corazón.**

Los **síntomas** son:

- Inconsciencia.
- Ausencia de respiración.
- Pulso débil o carencia del mismo.
- Quemaduras en la piel.

La forma de **actuar** es:

- Separar al accidentado de la fuente de contacto usando un objeto que no sea conductor de la electricidad, de madera, cartón o plástico. Nunca utilizar un objeto metálico.
- Avisar a los servicios médicos de urgencia.
- Practicar la reanimación cardiopulmonar.

### ■ Quemaduras

Las quemaduras son un tipo específico de lesión de los tejidos blandos producidas por agentes físicos, químicos, eléctricos, de ahí que una forma de clasificarlas sea atendiendo al agente causante de la quemadura:

- Térmicas: Por acción directa del calor o del frío ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso.
- Químicas: producidas por contacto con un agente químico.
- Eléctricas: Producidas por una descarga de eléctrica.

Otra forma de clasificar las quemaduras es en función de su gravedad dado que una quemadura grave puede poner en peligro la vida de la persona que la sufre. Factores que influyen en la gravedad de una quemadura son: la temperatura del medio causante; la duración de la exposición; la profundidad; la ubicación en el cuerpo de la víctima; la extensión de la quemadura; la edad de la persona o su estado físico. Según su profundidad y gravedad las quemaduras se clasifican en grados:



- **Primer grado**

Se limitan a la capa superficial de la piel.

Los **síntomas** son:

- Enrojecimiento de la zona debido a la vasodilatación.
- Dolor al tacto.
- Piel ligeramente hinchada.

- **Segundo grado**

Afectan a las dos primeras capas de la piel.

Los **síntomas** son:

- Fuerte enrojecimiento de la piel.
- Dolor.
- Ampollas, con o sin líquido.
- Posible pérdida de parte de la piel.

- **Tercer grado**

Penetra por todo el espesor de la piel y destruye el tejido.

Los **síntomas** son:

- Pérdida de capas de piel.
- Aparece muerte celular, piel seca, con forma de escamas o apariencia de cuero.
- La piel puede aparecer chamuscada o con manchas blancas, marrones o negras.
- A menudo la lesión es indolora. (Puede que el dolor sea producido por áreas de quemaduras de primer grado y segundo grado que a menudo rodean las quemaduras de tercer grado).

- **Cuarto grado**

Afectan al tejido subcutáneo, al músculo y al hueso. Suelen presentarse en quemaduras por frío extremo y congelación. Puede desembocar en necrosis y pérdida de extremidades.

Los **síntomas** son:

- Similares a los de tercer grado, pero a mayor profundidad.
- Los tejidos suelen aparecer negros o carbonizados.
- En muchos casos, ausencia de dolor por destrucción de terminaciones nerviosas.

Los objetivos de los primeros auxilios en caso de quemaduras son prevenir el *shock*, prevenir la contaminación y controlar el dolor. Cualquier quemadura, incluso la quemadura por el sol, puede complicarse y aparecer el *shock*. Una persona con *shock* por quemadura puede morir si no recibe ayuda inmediatamente. Se produce debido a que el plasma de la sangre es enviado a las áreas quemadas, donde los líquidos se pierden, dando lugar a un déficit muy grave en el resto del organismo y provocando que corazón y cerebro no puedan funcionar normalmente.

Independientemente de su tipo o gravedad, todas las quemaduras deben ser examinadas por un médico. Las palmas de las manos, la boca, la nariz, los ojos, los oídos y los genitales son zonas que requieren atención inmediata en caso de quemaduras por mínimas que sean, porque son zonas muy delicadas y que pueden dejar cicatrices muy difíciles de corregir a largo plazo.

La forma de **actuar** es:

- Apartar al accidentado del agente causante de la quemadura sin poner en riesgo la seguridad del socorrista.
- Si es una quemadura leve, eliminar la ropa alrededor de la quemadura pero no la que está pegada. Si es posible, retirar suavemente anillos, relojes, cinturones o ropas ceñidas de la zona afectada antes de que empiece a inflamarse.
- Lavar con suero fisiológico o abundante agua corriente templada y jabón. Aplicar paños fríos durante 20 ó 30 minutos hasta que desaparezca el dolor.
- No usar agua helada ni hielo para enfriar la lesión.
- No aplicar ninguna sustancia sobre la quemadura, tales como pomadas, ungüentos, aceites, grasas, bicarbonato, pasta de dientes..., para no interferir y dificultar el posterior tratamiento médico, ni causar infecciones.
- Cubrir o vendar la zona con gasas estériles a fin de evitar infecciones. Si la quemadura es en las manos o los pies, el vendaje debe ser independientes para cada dedo, nunca se vendarán juntos.
- No reventar las ampollas para evitar infecciones. Si ya están abiertas, tratarlas como las como heridas cubriéndolas con gasas estériles.
- No aplicar presión sobre la zona quemada.
- Evitar pérdidas de calor corporal arropando a la víctima. En quemaduras extensas evitar dejar toallas o gasas humedecidas durante mucho tiempo por riesgo de bajada de la temperatura corporal.
- Mantener las constantes vitales y vigilar que no se produzca un shock o una parada cardiorrespiratoria. Permanecer atentos por si es necesario aplicar de inmediato la reanimación cardiopulmonar.
- Trasladar a la víctima a un centro sanitario lo antes posible.
- Si se presentan quemaduras en la cara o cuello, colocar una almohada o cojín bajo los hombros y controlar los signos vitales.
- Cubrir las quemaduras de la cara con gasa estéril o tela limpia abriendo agujeros en la zona de los ojos, nariz y boca.
- En caso de quemaduras en los ojos, se procederá al traslado urgente del accidentado a un centro hospitalario, habiéndolos lavado previamente con abundante agua durante 20 minutos y manteniéndolos cubiertos.



## Actuación ante quemaduras específicas

### • Quemaduras por inhalación de vapores

La inhalación de vapores a altas temperaturas puede producir quemaduras en las vías respiratorias.

La forma de **actuar** es:

- Retirar al accidentado del lugar donde sucedió el accidente.
- Cubrir las quemaduras de la cara con gasa estéril o tela limpia dejando abiertos los agujeros para los ojos, nariz y boca.
- Si no hay respiración o pulso, iniciar la reanimación cardiopulmonar.
- Trasladar la víctima inmediatamente a un centro sanitario.

### • Quemaduras por fuego

Si el accidentado está ardiendo y sale corriendo, detenerlo y tratar de apagar el fuego.

La forma de **actuar** es:

- Envolver al accidentado en una manta o algo similar. Si es necesario, hacerlo rodar por el suelo para apagarlo. No intentar apagar con agua, ni con un extintor pues los productos que lo componen podrían causar daños en la piel del herido.
- Si se ha incendiado el cabello, cubrir rápidamente la cara y sofocar el fuego con una manta, retirándola inmediatamente para evitar la inhalación de gases tóxicos.
- Una vez apagado el fuego, aflojar y retirar las ropas que no están adheridas a las zonas lesionadas.
- Cubrir la zona quemada con una gasa o tela limpia y fijarla con una venda muy floja.

### • Quemaduras por agentes químicos

Las quemaduras por sustancias químicas en determinadas zonas del cuerpo pueden necesitar un tratamiento específico y concreto que conocen los sanitarios especializados.

La forma de **actuar** es:

- Lavar inmediatamente con agua corriente la superficie quemada dejando correr abundante agua por un tiempo superior a 30 minutos.
- Cubrir la quemadura con una tela limpia para evitar infecciones.
- Si la quemadura es extensa, mantener a la víctima acostada y la cabeza más baja que los hombros, levantando ligeramente las piernas si es posible.
- Trasladar al accidentado a un centro médico.

### • Quemaduras por electricidad

Las quemaduras eléctricas son casi siempre de tercer grado, con un punto de entrada y uno o varios de salida, en donde se pueden apreciar áreas carbonizadas y de explosión que generalmente no sangran y son indoloras.

La forma de **actuar** es:

- Antes de dar atención de primeros auxilios, interrumpir el contacto eléctrico, cortando la corriente o apartando al accidentado del contacto eléctrico. En este último caso extremando las precauciones para evitar entrar en contacto con la corriente eléctrica.
- Valorar la respiración y pulso. Si han cesado iniciar la reanimación cardiopulmonar.
- Cubrir el área o áreas lesionadas con una gasa o tela limpia y seca.
- Trasladar al sujeto a un centro asistencial.

#### • Quemaduras solares

En obra son frecuentes las quemaduras por exposición directa a las radiaciones ultravioletas del sol.

Los **síntomas** son:

- Enrojecimiento, dolor e hinchazón, debido a la inflamación de la piel.
- En casos más graves se producen ampollas, junto a fiebre, escalofríos, náuseas, mareos, delirios..., en cuyo caso es preciso buscar ayuda médica inmediata.
- Podría producirse incluso un cáncer de piel por la exposición prolongada al sol.

La forma de **actuar** es:

#### Quemaduras leves:

- La mayoría de quemaduras solares se pueden tratar adecuadamente con un baño o una ducha de agua fría, aplicando hielo o compresas heladas sobre la parte afectada.
- Aplicar crema hidratante.
- No tocar, reventar ni arrancar la capa superior de las ampollas.
- Si revientan por sí solas, eliminar los restos de piel y aplicar una pomada bactericida sobre la zona afectada cubriendo con una gasa para evitar infecciones.

#### Quemaduras extensas:

- Cubrir la superficie quemada con una sábana o cualquier otra tela lo más limpia posible.
- Aplicar hielo o compresas frías sobre la parte afectada.
- Mantener al accidentado quemado con la cabeza a un nivel más bajo que los hombros y con las piernas elevadas.
- Si está consciente, darle de beber, pero nunca alcohol.
- Trasladar al accidentado al hospital.



## ■ Lesiones leves en tejidos blandos. Heridas y contusiones

Las heridas y contusiones leves son los problemas más comunes en las obras de construcción.

### • Herida leve

Lesión abierta de profundidad variable en la que la piel pierde su continuidad, abriendo una entrada de gérmenes del exterior. Los cortes, rozaduras o heridas menores son muy frecuentes y, aunque no suelen requerir atención especializada, deben ser tratadas adecuadamente para evitar infecciones, hemorragias u otras complicaciones que podrían causar problemas más graves.

Los **síntomas** son:

- Separación de los bordes de la piel.
- Sangrado
- Dolor

La forma de **actuar** es:

- La persona que vaya a prestar los primeros auxilios debe lavarse bien las manos con agua y jabón para evitar infecciones.
- Lavar inmediatamente la herida, desde el centro a la periferia, con suero fisiológico o jabón y agua a chorro con el objetivo de arrastrar la suciedad que pudiera haberse depositado en la herida.
- No limpiar la zona afectada con alcohol ni agua oxigenada.
- No hurgar sobre la herida, ni soplar para eliminar la suciedad, pues incluso en una boca sana hay multitud de bacterias que podrían infectarla.
- Tapar la herida con gasas estériles y sujetarla con esparadrapo o vendas a fin de evitar la infección, principalmente si la zona está expuesta al roce de la ropa o es una parte del cuerpo en la que se produzcan contactos habituales. Si no es así y la zona afectada es pequeña puede dejarse al descubierto, vigilando para que permanezca siempre lo más limpia posible.
- No aplicar directamente sobre la herida algodón, pañuelos o servilletas de papel porque desprenden restos que se adhieren a la herida y pueden causar infecciones.
- No aplicar pomadas ni ungüentos.
- Si la herida es muy extensa o profunda, llamar a un servicio de emergencias. Mientras tanto, taponar firmemente la herida con una gasa o trapo limpio hasta que deje de sangrar.
- Si es necesario, colocar más gasas u otro trapo nuevo sin retirar el anterior. Si no deja de sangrar, estaremos ante una hemorragia.

### • Contusión

Lesión cerrada en el que la piel no pierde su continuidad, pero afecta a la musculatura y vasos sanguíneos, causando lesiones que se concentran en la zona afectada.

Los **síntomas** son:

- Dolor.
- Hemorragia interna.
- Amoratamiento, cardenal.
- Inflamación de magnitud variable, bulto.
- Dificultad para el movimiento.

La forma de **actuar** es:

- Retirar cualquier objeto o prenda que oprima la zona o miembro contusionado.
- Aplicar frío en la zona afectada, hielo envuelto en una bolsa de plástico y recubierta con tela o gasa o una bolsa de hielo sintético, con descansos breves cada 20 minutos.
- Si la zona afectada es una extremidad, si es posible, elevarla.

#### • **Infección**

La infección es la respuesta del organismo al crecimiento de las bacterias dentro de los tejidos del cuerpo. Es una de las posibles complicaciones en todo tipo de heridas y en heridas leves es el mayor riesgo, por muy pequeña que esta sea. En construcción son habituales heridas de pequeña consideración que no deben ser descuidadas para no sufrir una infección.

Es consecuencia de un deficiente tratamiento higiénico en el momento en que la lesión se produjo o de un inadecuado cuidado posterior.

Los **síntomas** son:

- En infecciones leves: inflamación, enrojecimiento, dolor, calor al tacto en la zona y drenaje de pus.
- En infecciones graves: fiebre, malestar general, decaimiento, somnolencia, falta de apetito, náuseas y otras complicaciones.

La forma de **actuar** es:

Para evitar que una herida se infecte es muy importante, además de limpiar bien la herida, que la persona que va a prestar los primeros auxilios adopte unas medidas de higiene previas a la intervención.

- Si es posible, utilizar guantes desechables.
- Lavar bien las manos con agua y jabón.
- Si es necesaria una desinfección rápida de las manos, o no se dispone de agua y jabón, utilizar una solución alcohólica desinfectante, frotando las palmas y el dorso con movimientos circulares y entrelazando los dedos hasta que queden secas.



- Limpiar el material de curas, tijeras, pinzas, lavándolo con agua y jabón o rociándolo con alcohol o una solución antiséptica, y secándolo con un material estéril o una toalla de papel.

Una de las infecciones más graves que puede producirse a través de las heridas es el tétanos. La bacteria del tétanos suele estar en el suelo, pero puede estar prácticamente en cualquier sitio.

Una infección de tétanos es grave y puede acabar en la muerte si el accidentado no está vacunado.

Por este motivo, es importante que todo trabajador de la construcción esté vacunado contra el tétanos, recibiendo dosis de recuerdo cada 10 años o en el momento en que ocurra la lesión.



Amplía información sobre “golpes y heridas” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/3MUjvj>

## ■ Hemorragias

La sangre se encuentra circulando por el interior de los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares) que la transportan por todo el cuerpo. Cuando una herida importante rompe alguno de estos vasos, la sangre sale de los mismos, originándose una hemorragia externa o interna.

Es necesario controlar y parar de forma inmediata una hemorragia, dado que, la pérdida de una gran cantidad de sangre puede conllevar una pérdida de consciencia, un colapso o *shock*, e incluso la muerte. La mayoría de lesiones sangrantes no suponen riesgo vital, pero es necesario actuar y tomar las medidas oportunas, no solo para detener el sangrado, sino también para evitar la infección y otras complicaciones.

Dependiendo del tipo de vaso sanguíneo afectado, las hemorragias se dividen en tres tipos y es importante saber distinguirlas:

### Hemorragia capilar

Los capilares son los vasos más pequeños y numerosos del cuerpo. Si un corte abre un capilar, el sangrado es leve y poco importante y en pocos minutos el sistema de coagulación del organismo actuará y lo parará.

### Hemorragia venosa

La sangre que sale a través de las venas es la que vuelve al corazón después de soltar su carga de oxígeno en las células. Tiene un color rojo oscuro y fluye lentamente. El sangrado venoso se corta presionando con un apósito sobre el lugar de la herida.

## Hemorragia arterial

Es la hemorragia menos frecuente, pero la más peligrosa. La sangre que sale de una arteria es de color rojo brillante y suele salir con fuerza, a borbotones, siguiendo el ritmo del corazón. Si no se corta pronto una hemorragia de una arteria importante el accidentado se puede desangrar hasta la muerte en muy poco tiempo. En la mayoría de los casos, la presión directa y firme sobre la herida parará el sangrado arterial, aunque el proceso siempre requerirá más tiempo que en el sangrado venoso.

### • Hemorragia nasal

Es una de las hemorragias más frecuentes, pero también de las más inofensivas. Se produce por traumatismos, golpes de calor, alergia o bien puede aparecer sin razón aparente. La mayoría de estas hemorragias proceden de la rotura de capilares del tabique nasal y generalmente son muy fáciles de parar, pero si se sospecha que es un caso grave se debe solicitar asistencia médica.

Los **síntomas** son:

- Pérdida de sangre a través de uno o ambos orificios nasales.

La forma de **actuar** es:

- No introducir nada en los orificios nasales.
- Inclinar la cabeza del accidentado hacia delante para evitar la aspiración de sangre.
- Presionar directamente contra el tabique de la nariz, encima de las ventanas nasales, con el índice y el pulgar para obstruir la arteria principal que irriga la nariz.
- Sentar al accidentado a la sombra, sentado se reduce el riego de sangre a la cabeza, y por tanto a la nariz.
- Respirar a través de la boca para no tragar sangre.
- Aplicar sobre la frente y la nariz paños de agua fría o hielo envuelto en paños.
- Si pasados 5 minutos el sangrado no cesa, taponar la fosa nasal sangrante con gasa o algodón mojado en agua oxigenada.
- Si el sangrado continúa pasados 10-15 minutos, requerirá asistencia médica.

### • Hemorragia externa

Los **síntomas** son:

- Gran pérdida de sangre.
- Palidez cutánea y de mucosas.
- Respiración agitada, rápida y poco profunda.
- Pulso rápido y débil.
- Obnubilación, confusión y mareo.



La forma de **actuar** es:

- Para controlar una hemorragia severa, es primordial actuar rápidamente, pues hay riesgo de muerte para el accidentado.
- La persona que vaya a prestar los primeros auxilios deberá lavarse bien las manos con agua y jabón para evitar infecciones.
- Taponar la herida aplicando gasas, apósitos o trozos de tela lo más asépticos posible.
- Aplicar presión firme y constante directamente sobre la herida. La presión es el método más sencillo y eficaz para cortar una hemorragia.
- Levantar la parte afectada a un nivel más alto que el resto del cuerpo siempre que no haya fractura o lesión de columna. La elevación de la parte lesionada por encima de la altura del corazón disminuye el riego sanguíneo en el lugar de la herida, reduciendo así la hemorragia.
- Si se han utilizado gasas o paños y la herida sigue sangrando, aplicar otras nuevas pero sin retirar las anteriores porque retiraríamos las plaquetas encargadas de coagular la herida, y se iniciaría de nuevo el sangrado. Continuar con la presión.
- Mantener a la víctima abrigada y acostada, si es posible con la cabeza un poco más baja que el tronco o las piernas. Esta posición aumenta el flujo sanguíneo al cerebro y reduce la posibilidad de desmayo.
- Si las medidas adoptadas hasta ahora no dan resultado para controlar la hemorragia a la vez que se realiza la presión directa sobre la herida y la elevación del miembro, realizar presión directa sobre la arteria principal que irriga la zona afectada. Esta técnica reduce la irrigación de todo el miembro y no solo de la herida, como sucede en la presión directa. La forma concreta de ejercer la presión directa sobre la arteria dependerá del miembro afectado en la hemorragia, de modo que tenemos dos posibilidades:

o Para hemorragias en los brazos, comprimir la arteria humeral que se encuentra en la parte interna del brazo.

La forma de comprimirla es la siguiente: colocando la mano por debajo del brazo, buscar con los dedos el pulso de la arteria y comprimir fuertemente contra el hueso húmero. De esta forma cesa gran parte de la irrigación de sangre al brazo y junto con la presión sobre la herida y la elevación del brazo por encima del corazón podremos controlar la hemorragia.

o Para hemorragias en las piernas, debemos comprimir la arteria femoral que está a nivel de la ingle.

La forma de comprimirla es la siguiente: colocar el canto de la mano a lo largo de la ingle comprimiendo fuertemente, al tiempo que elevamos la pierna por encima del corazón (con el herido tumbado) y ejercemos presión directa sobre la herida.

- Si la hemorragia cesa después de tres minutos de presión, soltar lentamente el punto de presión directa en la arteria. Si en este momento la hemorragia se reactiva, volver a ejercer presión sobre la arteria.
- Si, tras aplicar la compresión sobre la herida o tras comprimir la arteria directamente, no somos capaces de parar la hemorragia, el último recurso para que el accidentado no muera desangrado, es la aplicación del torniquete.

### Aplicación de un torniquete

Por las graves consecuencias que podría tener su utilización, el torniquete solo se deberá utilizar como último recurso, en aquellos casos en que todas las medidas previas para frenar la hemorragia (compresión directa, elevación del miembro afectado y presión directa sobre la arteria) han fracasado, ante una amputación o ante una hemorragia tan grave que la vida de la víctima corre peligro si no la cortamos de inmediato.

Solo se aplicarán en las extremidades, por encima de la rodilla o el codo y lo más cerca posible de la herida, entre ésta y el corazón.

Al realizar un torniquete se deben seguir cuidadosamente las siguientes normas de actuación:

- Usar un pedazo ancho y resistente de cualquier tela, nunca alambre, sogas, vendas estrechas u otro material parecido porque se podría provocar un corte.
- Colocar la tela cuatro dedos por encima de la herida y con dos vueltas alrededor del brazo o pierna. Atar la tela con un solo nudo simple.
- Poner un palo o rama corta y resistente encima, y hacer un nudo doble. Girar el palo hasta que ajuste lo suficiente como para cortar la hemorragia.
- El torniquete solo puede permanecer puesto durante 45-50 minutos pues hay peligro de pérdida del órgano por falta de riego sanguíneo. No se debe tapar para que las asistencias puedan ver claramente que hay un herido de este tipo.
- Es de vital importancia anotar la hora a la que se puso y comunicarla al equipo médico. Si el accidentado va a ser trasladado, apuntar la hora en que se colocó el torniquete en un lugar bien visible, e informar a las personas que lo trasladan.
- Una vez que se ha colocado el torniquete, no se debe quitar hasta que lo indique personal cualificado.
- Vigilar continuamente el torniquete hasta que la víctima sea hospitalizada.
- Es conveniente hacer el torniquete por encima de la ropa o sobre una gasa para evitar daños en la piel.

### • Hemorragia interna

En el caso de una lesión traumática, algunos síntomas críticos pueden no aparecer hasta pasado bastante tiempo tras el accidente. El sangrado interno puede no ser visible de forma inmediata porque se produce de forma lenta y la sangre no sale al exterior del cuerpo, sino que se queda en el interior acumulándose bajo la piel o en una cavidad orgánica. Al acumularse en el interior del cuerpo en una zona no destinada a ello, las hemorragias internas provocan como resultado final una disminución del volumen de sangre disponible en el resto del cuerpo, lo que puede causar *shock* o colapso, ataque cardíaco o fallo pulmonar.



Los **síntomas** son:

- Alteración de la conciencia, mareo o pérdida del conocimiento.
- Estado ansioso, nerviosismo, gran intranquilidad y temblores.
- Piel y mucosas pálidas.
- Sudoración fría y pegajosa, sobre todo en manos, pies, cara y pecho.
- Pulso débil y rápido.
- Respiración rápida, débil y superficial.
- Sed, náuseas y/o vómitos.
- Sangrado de oídos, nariz, ano, vómitos de sangre o esputos con sangre.
- Dolor abdominal, acompañado de espasmos de los músculos abdominales.

La forma de **actuar** es:

- Llamar inmediatamente a un servicio de emergencias. La tendencia del shock siempre es a empeorar y requiere atención médica inmediata.
- Aflojar las ropas o todo aquello que pueda provocar opresión para facilitar la circulación sanguínea.
- Si el accidentado está consciente, acostarlo con las piernas en alto y las rodillas dobladas, posición que alivia la presión en el abdomen y desvía la sangre a los órganos principales.
- Si el accidentado está inconsciente ponerlo en la postura de seguridad para evitar el ahogamiento por atragantamiento o vómito.
- Acomodar y tranquilizar al herido tapándolo con prendas de abrigo mientras llega la atención médica.
- Evitar que se mueva.
- No dar nada de comer o beber al accidentado.



Amplía información sobre “hemorragias” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/CnD09c>

## ■ Objetos clavados o ensartamientos

Trabajando en una obra de construcción puede ocurrir que, debido al impacto de objetos proyectados o caídos desde alturas superiores sobre un trabajador o de la caída de éste sobre un objeto punzante, algún elemento quede incrustado o clavado en alguna parte del cuerpo. Esta situación es realmente grave cuando se trata de la zona abdominal o torácica, debido a la presencia de numerosos órganos vitales internos. Una herida penetrante en la pared abdominal o torácica necesita atención urgente, por lo que es necesario llamar inmediatamente al teléfono de urgencias 112 para trasladar al herido.

Los **síntomas** son:

- Dolor.
- Presencia de objeto extraño clavado o incrustado en el cuerpo del accidentado

La forma de **actuar** es:

- **Heridas con elementos incrustados o clavados:**

- Como norma general, no tocar ni retirar los elementos clavados.
- Solo se podrán retirar en casos extremos en los que esté en grave peligro la vida del accidentado, si se aprecia que cesa la respiración y el pulso y es imprescindible sacarlo para realizar la reanimación cardiopulmonar, intentando a la vez controlar la hemorragia.
- Si el accidentado está insertado en alguna estructura no intentar liberarlo ni tratar de desprenderlo.
- Solo se liberará en situaciones límite en los que corra peligro real la vida del accidentado en ese lugar, o si se aprecia que cesa la respiración y el pulso y en la posición en la que se encuentra no pueda realizarse la reanimación cardiopulmonar.
- En caso de hemorragia, aplicar un vendaje ligeramente apretado, alrededor del objeto clavado.
- Si el objeto es pequeño y el accidentado puede moverse, colocarle en una posición cómoda.
- Inmovilizar el elemento incrustado con un vendaje para evitar que se mueva y cause otras lesiones.
- No dar bebida ni comida al accidentado.

## ■ Lesiones abdominales y torácicas

- **Heridas en el abdomen**

Si son heridas producidas por elementos cortantes o punzantes puede haber perforación de intestino con salida de su contenido, hemorragia y la víctima puede entrar en *shock*.

Los **síntomas** son:

- Dolor abdominal.
- Presencia de sangre o herida en la zona abdominal

La forma de **actuar** es:

- Llamar inmediatamente al servicio de urgencias (112).
- Intentar parar la hemorragia, dado que, si es abundante, puede llevar a la muerte al accidentado.
- Mientras se espera la asistencia, acostar al accidentado de espaldas con las piernas flexionadas o recogidas, colocando cojines debajo de las rodillas, para reducir la tensión del abdomen (Posición de defensa abdominal).
- No levantar la cabeza del accidentado ya que provoca que los músculos abdominales se tensen y aumenta el dolor.



- Si no hay órganos internos que salen de la herida, hacer presión con un paño estéril sobre la herida sangrante para intentar parar la hemorragia.
- En caso de haber órganos internos que salen a través de la herida no intentar introducirlos porque se contaminaría la cavidad abdominal produciendo infección.
- En este caso cubrir la herida con un paño y aplicar solo una presión muy suave para parar el sangrado.
- Cubrir la herida o vísceras con tela limpia, vendas o gasa humedecida en una solución salina o agua limpia, y fijar con una venda sin hacer presión.
- No usar gasas pequeñas pues pueden quedar dentro de la cavidad.

#### • Heridas en tórax

Las heridas en el pecho son producidas por elementos punzantes o cortante. Pueden quedar abiertas o con el objeto insertado o clavado.

Los síntomas son:

- Presencia de burbujas en la hemorragia, producidas por el aire de los pulmones.
- Se puede oír un silbido por la herida al respirar.
- Fuerte dolor.
- Tos y dificultad al respirar debido a la lesión pulmonar.

La forma de actuar es:

- Llamar inmediatamente al servicio de emergencias.
- Comprobar si el accidentado respira normalmente, pues podría tener afectados los pulmones.
- Evitar que entre aire a través de la herida para que el pulmón no se colapse.
- Si la herida es pequeña y vemos que sale aire por ella, cubrir la herida con una gasa y la fijarla con esparadrapo por todos los bordes salvo por uno, que debe quedar suelto para permitir que el aire pueda salir durante la exhalación.
- Parar la hemorragia presionando firmemente sobre la herida con una gasa.
- Si el objeto que ha causado la perforación continúa incrustado, no retirarlo a menos que peligre realmente la vida del sujeto, o no pueda realizarse la reanimación cardiopulmonar. Procurar que el objeto no se mueva.
- No introducir ninguna clase de material por la herida.
- Colocar al accidentado en posición lateral sobre el lado afectado para evitar la complicación del otro pulmón. Si no soporta esta posición o presenta dificultad para respirar, colocarlo semisentado ayudado con mantas, cojines u otros elementos para facilitar la respiración.



Amplía información sobre "caídas desde altura" viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/b5aeSM>

■ **Lesiones musculares y óseas: traumatismos, fracturas y aplastamientos**

Un traumatismo es una lesión producida en los músculos, ligamentos, articulaciones y huesos a causa de una fuerza externa violenta aplicada sobre el organismo. Estas lesiones son habituales en las obras de construcción por el tipo de materiales utilizados, y por el tipo de trabajo que se realiza. Son lesiones que pueden llegar a ser muy dolorosas y en algunos casos, si son atendidas de forma inadecuada pueden causar problemas serios e incluso dejar incapacitado al accidentado.

Las principales lesiones que afectan a los músculos, ligamentos, articulaciones y huesos son:

|                                     | ZONA AFECTADA                       | LESIÓN                                                                                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Distensión muscular                 | Afecta al músculo                   | Lesión del tejido muscular                                                                         |
| Esguince o distensión de ligamentos | Afecta a la articulación            | Lesión de los ligamentos                                                                           |
| Luxación o dislocación              | Afecta a la articulación y al hueso | Lesión de los ligamentos con desplazamiento de los huesos en la articulación, sin rotura de éstos. |
| Fractura                            | Afecta al hueso                     | Rotura de mayor o menor magnitud del hueso                                                         |

A veces es difícil distinguir si una lesión es una fractura, luxación, esguince o desgarro muscular, pero como norma básica, **en caso de duda se tratará como una fractura**, puesto que, existe el riesgo de padecer una incapacidad o deformidad permanente e incluso, si la lesión se produce en el **cráneo, el cuello o la columna vertebral**, el riesgo puede ser mortal o provocar parálisis, por lo que lo se deberá tratar de modo especial a fin de evitar en lo posible daños mayores.

La **actuación** general ante una lesión grave en un **músculo, ligamento, articulación o hueso** es inmovilizar la parte lesionada.

En las extremidades superiores se usará el cabestrillo, un elemento fundamental para la inmovilización de miembros superiores cuando hay fractura, luxación o esguince. Además de inmovilizar, el cabestrillo es muy útil para elevar la zona lesionada disminuyendo la inflamación y el dolor.

Al inmovilizar cualquier lesión que afecte al hueso, articulación o músculo hay que considerar las siguientes recomendaciones:

- Verificar si hay sensibilidad en el miembro lesionado y la coloración de la piel.
- Evitar retirar el calzado y prendas de ropa; al tratar de hacerlo se producen movimientos innecesarios que pueden ocasionar más daño al accidentado.



- Si la lesión se acompaña de otras más graves como dificultad respiratoria, quemaduras, etc., atender primero éstas.
- Acolchar el material rígido que utilice para inmovilizar con toallas, telas o espuma a fin de evitar lesiones en las articulaciones.
- Colocar las piezas utilizadas para inmovilizar de forma que abarquen las articulaciones que están por encima y por debajo de la lesión.
- No palpar, dar masajes, ni aplicar ungüentos o pomadas.

#### • **Distensión muscular**

Una distensión muscular es el desgarro parcial o completo de fibras musculares provocado por una contracción violenta o estiramiento excesivo.

Los **síntomas** son:

- Dolor repentino, agudo e intenso en el músculo afectado.
- Hinchazón.
- Puede ir acompañado de hematoma.
- En algunos casos, incapacidad funcional y/o de movimiento.

La forma de **actuar** es:

- Parar la actividad que se está realizando.
- Aplicar un vendaje compresivo, sin apretar demasiado, que ayude a la limitación de la movilidad de la zona muscular afectada.
- Aplicar frío en la zona afectada para disminuir la inflamación y el dolor. Si se aplica hielo no hacerlo directamente sobre la piel.
- Si es posible, situar en alto la zona afectada, elevándola por encima del nivel del corazón.

#### • **Esguince**

Un esguince es una lesión de los ligamentos que se encuentran alrededor de una articulación. Se produce cuando, por una torsión o estiramiento violento, la articulación sobrepasa los límites de su campo normal de movimiento, provocando una distensión o la rotura parcial o total de los ligamentos.

Los **síntomas** son:

- Dolor.
- Rápida inflamación de la articulación afectada.
- Puede ir acompañado de hematoma.
- Dificultad o incapacidad para mover la articulación.

La forma de **actuar** es:

- No mover la articulación dañada.
- Aplicar frío en la zona afectada para disminuir la inflamación y el dolor. Si se aplica hielo no hacerlo directamente sobre la piel.
- Inmovilizar la articulación aplicando un vendaje compresivo, sin apretar demasiado, usando una venda elástica, y si es necesario, un cabestrillo, tablillas o una férula.
- Si el esguince es en una extremidad inferior, evitar pisar con esa extremidad ya que puede empeorar la lesión.
- Si es posible, situar en alto la zona afectada, elevándola por encima del nivel del corazón.
- No frotar la zona afectada.

#### • **Luxación o dislocación**

Consiste en el desplazamiento de uno o más huesos de la articulación de su lugar anatómico normal, se separan las articulaciones sin que se produzca rotura en los huesos. Se origina a consecuencia de una fuerza violenta que desgarrar los ligamentos que mantienen los huesos en su sitio. Las más frecuentes se producen en el hombro, codo, cadera, rodilla, tobillo, dedos y mandíbula.

Los **síntomas** son:

- Dolor repentino.
- Incapacidad para mover la articulación, impotencia funcional total de la misma.
- Rápida inflamación de la articulación.
- Deformidad en la zona afectada.

La forma de **actuar** es:

- Colocar al accidentado lo más cómodo posible, apoyando la parte lesionada sobre almohadas o cojines.
- Nunca intentar colocar la articulación.
- Inmovilizar la articulación lo mejor posible tal y como se encuentre.
- Aplicar frío en la zona afectada para disminuir la inflamación y el dolor. Si se aplica hielo no hacerlo directamente sobre la piel.
- Si, tras la luxación, el hueso vuelve por sí mismo a su sitio, inmovilizar la articulación aplicando un vendaje compresivo, sin apretar demasiado.
- Trasladar al accidentado a un centro sanitario si puede moverse sin dificultad y sin poner más en riesgo su salud.
- No aplicar pomadas ni geles antiinflamatorios.
- No frotar la zona afectada.



Amplía información sobre “sobreesfuerzos y torceduras” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/uhtQBw>

#### • Fracturas

Tiene lugar cuando un hueso se rompe total o parcialmente a consecuencia de una caída, un fuerte golpe, un movimiento brusco de torsión, etc... Son lesiones que solo ponen en riesgo la vida si van acompañadas de hemorragia o afectan al sistema nervioso, como en el caso de la fractura de la columna vertebral, cuello o cráneo, que conllevan riesgo de parálisis.

Una fractura puede ocurrir por multitud de circunstancias, y en cualquiera de los huesos del cuerpo humano, aunque lo más frecuente en el sector de la construcción son las roturas en brazos, piernas, dedos, rodillas, tobillos...

| TIPOS DE FRACTURA |                                                                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cerrada           | Fractura en la que el hueso al romperse no rompe la piel, de modo que no hay herida.                                                                |
| Abiertas          | Fractura del hueso que provoca una ruptura de la piel, generando así una herida a través de la cual podemos ver el hueso que ha salido al exterior. |

Reconocer que existe una fractura es el primer paso y el más importante, para evitar que se produzca más daño en el afectado por una mala actuación, manipulación o un mal traslado.

Debe sospecharse la existencia de una fractura por el dolor que produce, y porque el miembro afectado suele perder la apariencia o forma natural.

En caso de fractura, la primera medida consiste en proteger la zona afectada, inmovilizándola para evitar una lesión mayor.

Como norma general, ante una lesión ósea la forma de **actuar** es la siguiente:

- No tocar el hueso, nunca se debe intentar alinear un hueso roto.
- Inmovilizar el miembro y sus articulaciones adyacentes en la posición en la que nos lo encontremos, sin forzarlo o tratar de ponerlo en su sitio para evitar que se produzca más daño.
- En fracturas abiertas, lo primero será tratar la herida, que presenta más peligro que la fractura por el riesgo de hemorragia. Si hay hemorragia, actuar para cortarla.

- Trasladar al accidentado a un centro médico cuando sea posible o esperar a que llegue la asistencia médica.
- Como norma general, nunca dar de comer ni beber a un accidentado con una fractura, por si entra en quirófano y es necesario administrarle anestesia.

#### • **Fractura de extremidades**

Las fracturas más comunes en construcción son en dedos, brazos o piernas.

Los **síntomas** son:

- Gran dolor.
- Falta de movilidad.
- Deformidad del hueso afectado.

La forma de **actuar** es:

- Advertir a la víctima que no mueva el miembro afectado.
- Evitar movimientos del hueso afectado. Por ejemplo, si la fractura es en algún lugar de la pierna, no quitar zapato al accidentado, pues no es necesario y provoca movimientos que pueden causar más daños.
- Comprobar si es una fractura abierta.
- En caso de fractura abierta con hemorragia, la primera intervención debe ir encaminada a pararla, ejerciendo presión sobre la herida con una gasa estéril, un paño limpio, o incluso con la mano para detener el sangrado, pero cuidando de no lesionar más el hueso. Aplicar un vendaje compresivo suficiente para inmovilizar el hueso que se ha salido y sus articulaciones.
- En caso de una fractura abierta, no tratar de introducir el hueso en su sitio.
- Si la fractura es cerrada, antes de que el accidentado sea trasladado al hospital, inmovilizar el hueso roto y sus articulaciones por medio de un entablillado con férulas, maderas o similar que impida cualquier movimiento.
- No permitir el apoyo en caso de fractura en una extremidad inferior.
- Si no hay herida abierta en la zona, aplicar hielo o frío local.

#### • **Fractura de costillas**

Producidas por caídas o golpes en la zona torácica.

Los **síntomas** son:

- Gran dolor en la zona torácica.
- Opresión de los pulmones.
- Dificultad para respirar normalmente.



La forma de **actuar** es:

- Comprobar que la respiración pese a ser dificultosa, no se detiene. Una costilla rota puede dañar el pulmón y provocar una pérdida de la respiración.
- Evitar que el accidentado se mueva.
- Prestar extrema atención a la respiración por si hay que aplicar respiración artificial al accidentado.
- Si es posible, colocar al accidentado en posición semisentado o acostado sobre el lado lesionado, para facilitar la respiración.



Amplía información sobre "lesiones óseas" viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/Bnb40A>

#### • Traumatismos y fracturas extremadamente peligrosas

Si existe la sospecha de lesión en la columna vertebral, el cuello o el cráneo, lo esencial es **no mover al accidentado**, pues, como ya se ha comentado, existe riesgo de producirle una parálisis permanente o una serie de complicaciones graves.

Sólo se procederá a mover al accidentado en situaciones excepcionales de riesgo inmediato, tales como derrumbe, explosión, etc., transportándolo de forma segura con la máxima precaución y cuidado para evitar daños mayores.

Los accidentes por caída de altura deberán ser tratados en un primer momento siempre sospechando posibles daños graves en cabeza, cuello o columna.

Los síntomas generales de una fractura peligrosa son:

- Herida visible en la cabeza.
- Dolor intenso en la espalda o el cuello.
- Sensación de debilidad y adormecimiento.
- Parálisis o descontrol de las extremidades y los esfínteres.
- Postura anormal del cuello y de la espalda.

Una actuación general incluye la solicitud de ayuda médica inmediata, y sobre todo, no mover al accidentado.

#### • Traumatismo craneal con o sin fractura

Muchos de los traumatismos craneales son de pronóstico leve, pero el accidentado debe recibir siempre atención inmediata y seguimiento posterior al accidente. Cualquier golpe en la cabeza puede causar la rotura de un vaso sanguíneo, provocando la acumulación de sangre dentro del cráneo (hematoma intracraneal) que ejerce una presión en el cerebro que puede dar lugar a daños muy graves. Esta situación puede desarrollarse horas después de que el accidentado aparentemente se haya recuperado, motivo por el cual, el accidentado debe permanecer en observación durante las 24 horas posteriores al traumatismo.

Ante un accidentado en estado inconsciente, habrá que considerar siempre la posibilidad de un traumatismo craneal, traumatismo que podría haber producido la inconsciencia, o puede que, debido a la inconsciencia, se haya caído sufriendo un traumatismo craneal.

Los **síntomas** son:

- Dolor intenso y deformidad en la zona del traumatismo.
- Respiración lenta con momentos de parada respiratoria.
- Hemorragias por el oído, nariz o boca.
- Salida de líquido claro por el oído o nariz.
- Convulsiones.
- Inconsciencia o súbitas pérdidas y recuperaciones de conocimiento, aunque sea de forma temporal.
- Dificultad para caminar o guardar el equilibrio.
- Pérdida de la memoria de hechos ocurridos antes de la lesión o inmediatamente después.
- Dolor de cabeza y confusión que no desaparece.
- Pupilas de tamaño diferente, muy abiertas, sin reacción a los cambios de luz
- Movimientos oculares inusuales.
- Visión de luces centelleantes.
- Confusión, letargo o desorientación.
- Vómitos y náuseas.

La forma de **actuar** es:

- Llamar al servicio médico de urgencia, un traumatismo craneal siempre requiere asistencia inmediata. Acondicionar al herido para su traslado.
- Controlar la respiración. Estar atentos para realizar la reanimación cardiopulmonar en caso de parada.
- No moverle la cabeza e impedir que la mueva. No quitar el casco en caso de que todavía lo lleve puesto.
- Evitar que el accidentado mueva el cuello, dado que puede estar fracturado.
- No desplazarle.



- Si es imprescindible desplazarle debido a que el lugar es inseguro y puede agravarse la situación, colocar al accidentado tumbado boca arriba, elevándolo en bloque con el eje cabeza-cuello-columna lo más alineado posible, y preferiblemente, con la parte superior del cuerpo ligeramente elevada, posición antitrendelemburg. Se hará con el **máximo cuidado**, deslizando una superficie dura (tabla, puerta...) bajo la víctima sin flexionar su espalda, o bien entre tres personas, tomando firmemente su cabeza, tórax y piernas manteniendo alineado el eje cabeza-cuello-columna y realizando el movimiento al unísono y en bloque.
- Si el accidentado está inconsciente, colocarlo tumbado sobre un costado para facilitar el drenaje en caso de vómito o salida de otros líquidos y evitar que la lengua obstruya el paso del aire a los pulmones.
- Si las heridas de la cabeza han causado hemorragia, tratar de controlarlas con un vendaje firme, pero evitando presionar demasiado sobre áreas fracturadas.
- Si sale líquido o sangre por el oído, nariz o cráneo, comprimir la zona para evitar la hemorragia, pero con suavidad permitiendo un ligero drenaje. No taponar totalmente la zona.
- Mantener al accidentado abrigado para que no pierda temperatura.



Figura 26.  
Abrigar al accidentado

#### • Fractura de columna vertebral o cuello

Todo accidentado que presente dolor o deformidad en la columna o el cuello, tras un golpe que afecte a esa zona o por una caída, puede haber sufrido una fractura de columna vertebral o de cuello.

La columna vertebral está constituida por una serie de huesos interconectados, llamados vértebras, por cuyo interior discurre la médula espinal. Un daño en la médula puede causar lesiones crónicas muy graves, como puede ser una parálisis permanente.

Ante una fractura de columna o cuello, es fundamental la **actuación correcta desde un primer momento**, pues una mala asistencia puede generar lesiones irreversibles de carácter muy grave.

Los **síntomas** son:

- Dolor en el cuello o la espalda.
- Pérdida de las sensaciones o la capacidad de movimiento de las extremidades.
- Sensación de hormigueo o quemazón en las extremidades.
- Sensación de pesadez, entumecimiento y rigidez en brazos y piernas.
- Pérdida de control normal de esfínteres.

La forma de actuar es:

- Llamar inmediatamente al servicio de urgencias.
  - Mientras se espera, evitar que el accidentado se mueva en absoluto, advertirle que no se mueva y que no responda con la cabeza para contestar a preguntas.
  - Dejar al accidentado en el mismo sitio, incluso aunque esté incómodo. Solo se podrá mover situaciones excepcionales de riesgo inmediato en los que corra peligro real su vida.
  - Si es imprescindible moverlo, se hará con el **máximo cuidado**, deslizando una superficie dura (tabla, puerta...) bajo la víctima sin flexionar su espalda, o bien entre tres personas, tomando firmemente su cabeza, tórax y piernas manteniendo alineado el eje cabeza-cuello-columna y realizando el movimiento al unísono y en bloque.
- Para obtener más información sobre cómo mover a un accidentado de este tipo, consultar en el apartado manipulación y transporte de heridos.
- Mantenerlo abrigado y tranquilo.



Amplía información sobre "caídas desde altura" viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/LnWlrb>

#### • Amputación traumática

Una amputación traumática es la extirpación de una parte del cuerpo que se produce a consecuencia de un accidente y constituye una emergencia que requiere asistencia inmediata porque, además de perder una parte de su cuerpo, el sujeto podría morir en muy poco tiempo a causa de la hemorragia.

En casos de amputaciones muy graves con grandes hemorragias es primordial entender que salvar la vida del accidentado es más importante que salvar la parte amputada.



Los **síntomas** son:

- Separación total o casi total de una parte del cuerpo.
- Pérdida importante de sangre.

La forma de **actuar** es:

- La primera **actuación** irá encaminada a detener la hemorragia e impedir la pérdida de sangre, tapando la herida con gasas estériles o paños limpios, presionando fuertemente el miembro afectado y añadiendo más gasas a medida que estas se empapan sin quitar las anteriores. Si la parte seccionada es pequeña, por ejemplo un dedo, bastará con presionar sobre la herida con una venda o un paño limpio.

Si la parte amputada es grande, por ejemplo una mano, pie, brazo..., puede resultar difícil detener la hemorragia. En este caso, si no es posible detener la hemorragia presionando la zona lesionada. Realizar una presión directa sobre la arteria principal que irriga la zona afectada. Esta técnica reduce la irrigación de todo el miembro y no solo de la herida. La forma concreta de ejercer la presión directa sobre la arteria dependerá del miembro afectado en la hemorragia, de modo que tenemos dos posibilidades:

- o Para hemorragias en los brazos, comprimir la arteria humeral que se encuentra en la parte interna del brazo.

La forma de comprimirla es la siguiente: colocando la mano por debajo el brazo, buscar con los dedos el pulso de la arteria y comprimir fuertemente contra el hueso húmero. De esta forma cesa gran parte de la irrigación de sangre al brazo y junto con la presión sobre la herida y la elevación del brazo por encima del corazón podremos controlar la hemorragia.

- o Para hemorragias en las piernas, debemos comprimir la arteria femoral que está a nivel de la ingle.

La forma de comprimirla es la siguiente: colocar el canto de la mano a lo largo de la ingle comprimiendo fuertemente, al tiempo que elevamos la pierna por encima del corazón (con el herido tumbado) y ejercemos presión directa sobre la herida.

Si no se consigue detener la hemorragia, colocar un torniquete. El torniquete debe ser el último recurso, pues su aplicación puede provocar daños tales como la necrosis de los tejidos haciendo imposible la reimplantación de la parte amputada.

- Si es en las extremidades, elevar el brazo o la pierna de la zona amputada por encima de la cabeza.
- Después de atender a la víctima y controlar la hemorragia, preservar la parte amputada, actuando de la siguiente forma:

- o Envolverla en gasa o tela limpia.

- o Introducir la parte amputada en una bolsa de plástico limpia, cuidando de que no se contamine.

- o Colocar dicha bolsa cerrada y hermética, en un recipiente que contenga agua con hielo tomando precauciones para que la parte amputada no se moje ni entre en contacto directo con el hielo.

- o Si no se dispone de bolsa, mantenerlo envuelto en un paño limpio.

- No lavar la parte amputada ni aplicar alcohol.
- Esperar asistencia médica para el traslado del accidentado y el miembro amputado a un centro hospitalario para intentar su reimplantación.

En los últimos años son notables los adelantos en la reimplantación de miembros y aunque intervienen muchos factores, si se prestan adecuadamente los primeros auxilios, existen grandes posibilidades de que la operación tenga éxito.

#### • Aplastamiento

Se trata de un traumatismo especial, de carácter muy grave, en el que el accidentado queda aprisionado bajo un objeto de elevado peso o volumen, y que puede poner en peligro su vida.

Además de los daños primarios localizados en la zona afectada por el aplastamiento (lesiones en el sistema musculoesquelético, daños en masa muscular, fracturas, heridas, etc.), en traumatismos por aplastamiento, los daños producidos pueden agravarse si el accidentado sufre el denominado **síndrome de aplastamiento**. Este **síndrome** puede aparecer una vez liberado el accidentado, y sus consecuencias son un *shock* hipovolémico y una insuficiencia renal, daños secundarios que afectan a órganos vitales, aunque estos no hayan sufrido daños en el momento del aplastamiento.

Por este motivo, ante un accidente de este tipo, **si el aplastamiento dura más de 10 minutos, solicitar asistencia médica y no liberar al accidentado.**

Los **síntomas** son:

- Parte del cuerpo del accidentado se encuentra bajo un objeto de elevado peso o volumen y es difícil liberarlo.
- Los síntomas que presente el accidentado variarán en función de las lesiones provocadas por el aplastamiento, que pueden ser de mayor o menor gravedad, dependiendo del área corporal afectada.

La forma de **actuar** es:

- Solicitar ayuda de forma urgente.
- Si el aplastamiento dura más de 10 minutos no liberar al accidentado.
- En caso contrario, actuar de forma rápida, liberando al accidentado de la causa del aplastamiento. Retirar el peso lo antes posible, teniendo cuidado de no producir más lesiones de las que ya sufre el accidentado.



- Apuntar la hora en que se ha producido el rescate y la duración del aplastamiento, será de mucha utilidad al equipo médico de urgencia.
- Actuar en función de los daños que presente el accidentado: controlar las hemorragias graves, cubrir las heridas e inmovilizar las fracturas que pueda presentar.
- Abrigar al accidentado para que no pierda calor, y tranquilizarle mientras llega la ayuda médica.
- No darle nada de beber ni de comer.
- Controlar cada cierto tiempo las constantes vitales.



Amplía información sobre “aplastamientos y amputaciones” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/f9lzJU>

## ■ Desmayo, pérdida de conocimiento y *shock*

### • Desmayo, lipotimia o mareo

Se trata de un estado de malestar repentino, con pérdida o no de conciencia, que dura poco tiempo.

Es más un síntoma que una enfermedad, y la causa suele ser un mal funcionamiento del sistema nervioso o del cardiovascular, que provoca que el cerebro no reciba suficiente oxígeno para funcionar correctamente durante breves momentos.

Las causas externas que lo provocan pueden ser muchas y variadas, como el calor, dolores, ayunos prolongados, situaciones emocionales intensas, cambios en la tensión arterial, etc.

Los **síntomas** son:

- Debilidad repentina.
- Pulso débil y rápido, hiperventilación.
- Palidez, náuseas o visión borrosa.
- Puede haber pérdida de conciencia.

La forma de **actuar** es:

- Si está inconsciente, podría haber sufrido un traumatismo craneal. No mover, salvo que corra peligro su vida.
- Buscar si lleva tarjetas o medallas de identificación alrededor del cuello, que puedan sugerir alguna causa de su estado.

- Acostar al accidentado con las piernas elevadas a fin de facilitar el riego sanguíneo al cerebro. Posición antishock.
- Colocar en un lugar ventilado, aflojando sus ropas para facilitar la respiración. Si está consciente, pedir que respire profundamente, tomando aire por la nariz y echándolo por la boca.
- Hacer que tosa varias veces, lo que mejora el riego sanguíneo cerebral.
- No darle nada de comer o beber; si la víctima vomita, ponerla en la posición lateral de seguridad.

#### • Pérdida de conocimiento

La pérdida de conocimiento puede ser súbita, o venir precedida de mareos, sudoración fría y palidez. La duración suele depender de la causa, pero va desde segundos hasta varios minutos.

Los **síntomas** son:

- Incapacidad de responder a estímulos externos (preguntas y pequeñas sacudidas en los hombros).

La forma de **actuar** es:

- Si existe sospecha de un traumatismo grave, no mover, salvo que corra peligro su vida.
- Controlar la respiración y el pulso. Estar atentos para realizar la reanimación cardiopulmonar en caso de parada.
- Controlar la posibilidad de caída de la lengua hacia la parte posterior de la faringe para evitar la asfixia por bloqueo del paso del aire hacia la tráquea.
- Si respira sin dificultad, colocar en posición lateral de seguridad hasta la llegada del servicio de emergencia controlando sus constantes vitales.

#### • Diabetes (bajada de azúcar)

Los sujetos que sufren diabetes tienen que controlar el nivel de azúcar en su sangre, normalizando la cantidad de azúcar en su dieta o con inyecciones de insulina. Si una persona con diabetes bajo tratamiento se ha saltado una comida o ha realizado una actividad física con un gran gasto de energía, la concentración de azúcar en la sangre baja y puede sufrir un desmayo.

Los **síntomas** son:

- Malestar general, mareo.
- Temblor, palidez y sudor frío.
- Alteraciones de la conciencia.

La forma de **actuar** es:

- Si el accidentado está consciente y es capaz de tragar, suministrar de inmediato terrones de azúcar, alguna bebida dulce, chocolate, caramelos, o cualquier otro alimento rico en azúcar a fin de elevar rápidamente su nivel.



- Si el accidentado está inconsciente, no suministrarle nada de comer ni de beber. Tumbarlo sobre un costado y avisar a los servicios de urgencia médica.

### • Shock

Es una emergencia grave, un trastorno que se caracteriza por un colapso de la circulación que puede deberse a múltiples causas, pero en términos generales se produce por la pérdida de fluidos corporales, por ejemplo, pérdida de sangre por hemorragias o pérdida de plasma por quemaduras. Entre otras causas del shock, podemos encontrar, además las infecciones, deshidratación, dolor intenso, estados emocionales intensos, heridas graves, ataques cardíacos, lesiones por calor, intoxicaciones, vómitos y diarreas, descargas eléctricas... En definitiva, el shock puede producirse en todos los casos de accidente, aunque en diferentes grados.

Los **síntomas** son:

- Debilidad, mareos, aturdimiento, ansiedad, intranquilidad, sentimiento de enfermedad, disminución de la tensión arterial, sed, náuseas, vómitos.
- Escalofríos, o incluso temblores.
- Piel pálida, fría y húmeda con sudoración en palmas y frente.
- Respiración poco profunda y rápida, que puede provocar un estado de inconsciencia.

La forma de **actuar** es:

- Intentar eliminar o controlar la lesión o situación que causó el shock. Si es una fractura, hemorragia, quemaduras, electrocución..., hay que tratarla antes.
- Verificar el pulso y respiración del accidentado en periodos cortos. Permanecer atentos por si deja de respirar o de latir su corazón, y es necesario comenzar la reanimación cardiopulmonar.
- Mantener las vías respiratorias del sujeto abiertas y libres de obstrucciones, aflojar sus ropas para facilitar la respiración y la circulación.
- Si no hay fractura, elevar sus piernas para facilitar el riego al cerebro.
- En caso de vómito o secreciones, colocar a la víctima en posición lateral de seguridad.
- Si el accidentado está consciente tranquilizarlo y mantenerlo abrigado y cómodo.
- No moverlo innecesariamente.
- No suministrar nada de comer ni de beber.

### ■ Cuadros convulsivos

Cuando el cerebro deja de funcionar normalmente a causa de una lesión, enfermedad, fiebre o infección, la actividad eléctrica del cerebro se vuelve irregular. Esto puede causar la pérdida del control del propio cuerpo, ocasionando convulsiones que suponen la contracción enérgica, involuntaria, violenta y anormal del sistema muscular esquelético. Las convulsiones más frecuentes tienen como origen las crisis epilépticas, pero también se pueden deber a traumatismos craneales, alcoholismo, intoxicaciones, fiebre alta...

### • Crisis epiléptica

La epilepsia es una enfermedad de origen cerebral que, aunque no supone en sí misma una urgencia que requiera asistencia médica inmediata, ya que los ataques epilépticos son de corta duración (unos cuatro minutos), exige controlar el cuadro convulsivo para evitar posibles daños derivados de la crisis. En el caso de que el ataque durase más de 5 minutos o se repite, sí que se hace necesario solicitar asistencia médica.

Los **síntomas** son:

- Alteración de la conciencia, pérdida del conocimiento y emisión de sonidos guturales.
- El accidentado pierde repentinamente el conocimiento y cae al suelo gritando o emitiendo sonidos guturales.
- Contracciones musculares intensas, breves y generalizadas en las extremidades y la cara, aunque a veces se localizan en un solo área del cuerpo.
- Respiración ruidosa y un breve paro respiratorio (apnea).
- Hipersalivación que puede observarse por la expulsión de espuma por la boca.
- Pérdida del control de esfínteres.
- Si la contracción muscular es muy severa y prolongada puede haber fracturas y lesiones en los huesos y otras partes del cuerpo.
- Tras el periodo convulsivo, de forma progresiva y lenta, recuperación del conocimiento, con confusión y desorientación, dolor de cabeza, dolores musculares, fatiga y pérdida de memoria de lo sucedido.

La forma de **actuar** es:

- Guardar la calma, controlando la situación.
- No intentar inmovilizar a la persona que sufre las convulsiones para no provocar fracturas, lo mejor es dejar que pase la crisis.
- Retirar cualquier objeto cercano con el que pueda golpearse para evitar que se lesione.
- Tratar de colocar un saco, manta o similar en la parte posterior de la cabeza para evitar que se golpee.
- Aflojar todas las prendas apretadas, a nivel de cintura y cuello, para que no le opriman al respirar.
- No intentar introducir nada en la boca, ni siquiera para evitar que se muerda la lengua.
- Si tiene la boca cerrada no tratar de abrirla a la fuerza, para no producir una luxación maxilar.
- Anotar el tiempo que dura la crisis, tipos de movimientos o cualquier otro síntoma pues son datos muy importantes a comunicar al servicio médico.
- En caso de vómitos o secreciones por la boca, colocar a la persona en posición lateral de seguridad para evitar que se ahogue.
- Cuando han cesado los espasmos, limpiar restos que tenga en la boca para evitar que los aspire por vía respiratoria.
- Revisar posibles lesiones producto de la caída o las convulsiones y actuar en consecuencia.
- No dar bebidas ni alimentos cuando comience a recuperar la conciencia.
- Pasada la crisis, tranquilizar al accidentado, abrigarle y facilitarle asistencia sanitaria.



## ■ Ataque cardíaco, paro respiratorio y reanimación cardiopulmonar

### • Ataque cardíaco

El ataque cardíaco es la lesión provocada por falta de oxígeno y escaso flujo de sangre hacia el corazón.

Si eso ocurre, la sangre no circula y el corazón puede dejar de bombear de forma parcial o total.

| ANGINA DE PECHO                                                                                                       | INFARTO DE MIOCARDIO                                                                                                   | PARO CARDIACO                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Falta de oxígeno y escaso flujo de sangre hacia el corazón <b>por obstrucción parcial de las arterias coronarias.</b> | Falta de oxígeno y escaso flujo de sangre hacia el corazón <b>por obstrucción completa de las arterias coronarias.</b> | Falta de oxígeno en <b>TODOS</b> los órganos y tejidos del cuerpo <b>por cese de la actividad del corazón.</b> |
| Parada parcial de los latidos del corazón.                                                                            | Parada parcial de los latidos del corazón.                                                                             | Parada total de los latidos del corazón y parada respiratoria.                                                 |
| <b>No hay pérdida de conciencia.</b>                                                                                  | <b>No hay pérdida de conciencia.</b>                                                                                   | <b>Pérdida de conciencia.</b>                                                                                  |
| <b>El músculo cardíaco no sufre un daño permanente.</b>                                                               | <b>El músculo cardíaco sufre un daño permanente.</b>                                                                   | <b>Muerte celular sistémica a nivel multiorgánico y daño cerebral.</b>                                         |

Si la parada del corazón es total se habla de un paro cardíaco, y si solo es parcial se habla de un infarto de miocardio o de angina de pecho.

Una persona con un paro cardíaco, es decir, una parada total de los latidos de su corazón, tiene pocas esperanzas de salir con vida si no se le administran en ese momento unos primeros auxilios rápidos y adecuados.

Los **síntomas** son:

- Dolor agudo y repentino en el pecho, intenso, fuerte y de carácter punzante, similar al de una fuerte picadura. Puede irradiarse al hombro y brazo izquierdos, cuello y mandíbula.
- Sensación opresiva y prolongada, de aparición súbita que se presenta generalmente en el centro del pecho o en la boca del estómago.
- Dificultad para respirar, respiraciones rápidas, sensación de ahogo y jadeo o incluso parada respiratoria.
- Piel pálida, sudorosa, fría y azulada.
- Alteraciones del pulso, rápido y débil o irregular.
- Malestar general, náuseas y vómitos.
- Debilidad y fatiga.
- Algunas veces los síntomas pueden desaparecer y luego regresar.

La forma de **actuar** dependerá de si ha ocurrido una angina, un infarto o un paro cardíaco, es decir, si el fallo del corazón ha sido momentáneo o ha habido una parada total.

Ante una angina o infarto, la forma de **actuar** es:

- Mantener la calma y tranquilizar a la víctima.
- Llamar inmediatamente al Servicio de Emergencias 112, indicando que es una emergencia cardíaca.
- No permitir que el herido se mueva sin necesidad, cualquier movimiento, como andar, subir escaleras, somete al corazón a un esfuerzo extra que puede ser fatal, mantenerlo en reposo absoluto.
- No suministrar comida ni bebida. Si el accidentado se atraganta, los esfuerzos para toser y las náuseas empeorarían la situación.
- Acomodar al accidentado y ponerle en posición semisentada, aflojando sus ropas y accesorios para que la circulación y la respiración sean más fáciles.
- No poner nerviosa a la víctima, la angustia empeora la situación y aumenta la demanda de oxígeno del corazón.
- No suministrar ninguna medicación que no haya sido recetada a la víctima.
- Si la persona ya ha tenido síntomas anteriores y dispone de medicación recetada, administrársela.
- Examinar su pulso continuamente por si surgen complicaciones a consecuencia del ataque y la víctima deja de respirar o de latir su corazón. Si esto sucede realizar la reanimación cardiopulmonar.

Ante un paro cardíaco la forma de **actuar** es:

- Actuar con calma, pero con mucha celeridad, puesto que cada minuto puede ser vital para la vida del herido.
- Llamar inmediatamente al Servicio de Emergencias 112, indicando que se trata de una emergencia cardíaca.
- Realizar la reanimación cardiopulmonar.

#### • Reanimación cardiopulmonar (RCP)

El tiempo es fundamental cuando socorremos a un accidentado inconsciente que no respira, puesto que si el corazón se para, en pocos minutos. La ausencia de oxígeno puede causar daños irreversibles en el cerebro, el corazón y otros órganos vitales y el accidentado puede fallecer. La **reanimación cardiopulmonar RCP**, es una técnica básica de primeros auxilios que debería ser conocida por todas las personas, puesto que puede salvar una vida mientras se espera ayuda médica.



Figura 27.  
Reanimación cardiopulmonar.  
Fuente INSHT

Ante un accidentado, una vez nos hemos asegurado de que no está consciente y no respira, debemos iniciar inmediatamente la reanimación cardiopulmonar completa, con el fin de suplir las funciones vitales e intentar recuperarlas y mantenerlas.

Las maniobras de RCP consisten básicamente en realizar compresiones en el tórax (masaje cardíaco) y, si es posible, administrar aire mediante el boca a boca, para intentar conseguir un latido cardíaco eficaz que mantenga el flujo sanguíneo en el cerebro, en el corazón y el resto de órganos vitales.

Esta maniobra debe ser realizada de forma mantenida y constante hasta que llegue la asistencia médica especializada.

La forma de actuar es:

- Llamar al 112.
- Colocar al accidentado boca arriba sobre una superficie plana y dura.



Figura 28

- Comprobar que no tenga objetos en la boca, retirarle dentadura o prótesis que no estén fijas y objetos visibles tales como caramelos, chicles...etc.



Figura 29



- Abrir las vías aéreas utilizando la maniobra frente-mentón, colocar una mano sobre la frente del accidentado e inclinar con suavidad su cabeza hacia atrás; con las yemas de los dedos índice y corazón bajo el mentón, elevar el mentón para abrir la vía aérea.



Figura 30

- Mientras se realiza la apertura de las vías aéreas, comprobar si hay o no respiración. Mirar, escuchar y sentir la respiración normal. En los primeros momentos de una parada cardiorrespiratoria el accidentado puede estar prácticamente sin respiración o sufrir boqueadas insuficientes, lentas o ruidosas, que se pueden confundir con la respiración normal.

Observar si se mueve la caja torácica, si sube y baja al ritmo de la inspiración-expiración; acercarse a la nariz a escuchar el sonido de la respiración y sentir la salida de aire.



Figura 31

- No invertir más de 10 segundos en la comprobación de la respiración. En caso de duda acerca de si la respiración es normal o no, actuar como si no existiese respiración y prepararse para iniciar la RCP.
- Colocarse de rodillas en el suelo al lado del accidentado para comenzar con las compresiones torácicas.



Figura 32

- Descubrir el tórax del accidentado y colocar el talón de una mano, no la palma, en el centro del pecho del accidentado, que es la mitad inferior del hueso central del pecho o esternón, unos tres dedos por encima de donde acaba la parrilla costal o de la punta del esternón.



Figura 33



- Colocar la otra mano encima y entrelazar los dedos, asegurándose de que el punto de contacto se mantiene en el esternón y que la presión no se va a aplicar sobre las costillas, la parte alta del abdomen o el final del esternón del accidentado.



Figura 34

- Con los brazos estirados y perpendiculares al punto de masaje en el esternón, presionar el tórax dejando caer los hombros y manteniendo la espalda recta.



Figura 35

- La profundidad de las compresiones debe ser de aproximadamente 5 cm pero no más de 6cm y la frecuencia de entre 100 y 120 compresiones por minuto.
- Es importante, sin perder el contacto de las manos con el esternón, permitir que el tórax se reexpanda por completo después de cada compresión.
- No dar respiraciones de rescate si la persona que realiza la reanimación cardiopulmonar no está formada o no es capaz de aplicarlas, seguir con las compresiones de forma continuada, manteniendo la frecuencia de 100-120 por minuto.
- Si la persona que realiza la reanimación cardiopulmonar no está formada se recomienda la realización de la reanimación cardiopulmonar con ayuda telefónica, consistente en que sea un operador telefónico de emergencias médicas el que guíe al reanimador no formado durante la realización del proceso.
- Si está formada y es capaz, combinar las compresiones con las respiraciones de rescate, alternando 30 compresiones con 2 respiraciones, ciclo 30:2.
- Tras las 30 compresiones, abrir de nuevo la vía aérea utilizando la maniobra frente-mentón y, con los dedos índice y pulgar de la mano situada sobre la frente, pinzar la parte blanda de la nariz del accidentado, cerrándola por completo.



Figura 36



- Permitir que la boca se abra, pero manteniendo el mentón levantado.
- Inspirar normalmente y colocar los labios alrededor de la boca del accidentado, de forma que ésta quede perfectamente sellada.
- Soplar de forma sostenida y sin brusquedad en el interior de la boca durante alrededor de 1 segundo, como en una respiración normal, comprobando que el pecho del accidentado se eleva. Esto es una respiración efectiva.



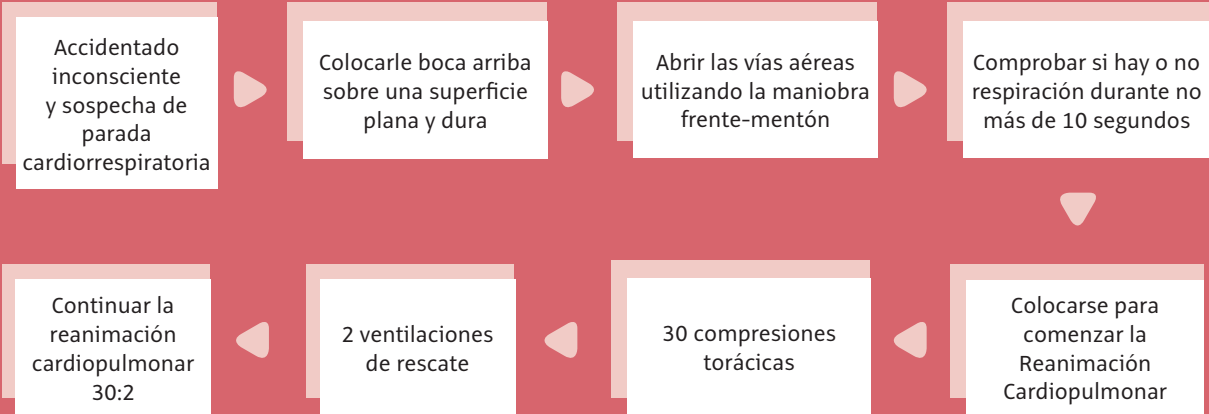
Figura 37

- Para realizar las ventilaciones es aconsejable utilizar, protectores comerciales de boca u otros dispositivos de barrera.
- Manteniendo la maniobra frente-mentón, retirar la boca para permitir la salida del aire insuflado, comprobando que el pecho desciende a medida que sale el aire.
- Volver a tomar aire normalmente otra vez y repetir la insuflación, comprobando los movimientos de subida y bajada del pecho del accidentado.
- No interrumpir las compresiones más de 10 segundos para dar las dos respiraciones.
- Volver a colocarse en la posición correcta sobre el esternón y reanudar las compresiones torácicas, realizando ciclos de 30 compresiones y 2 respiraciones de rescate.



Figura 38

– Continuar con la reanimación cardiopulmonar hasta que el accidentado recobre la respiración o la conciencia mientras se espera la llegada de personal sanitario.





## h. Manipulación y transporte de accidentados

Como norma general, no se debe mover al accidentado antes de que llegue la atención médica especializada. Es preferible esperar y que sean los servicios especializados quienes realicen el traslado porque existe riesgo real de causar daños en un traslado incorrecto. Siempre es mejor prestar los primeros auxilios en el lugar del accidente.

En caso de que la lesión pueda resultar grave o muy grave, es importante evitar la práctica habitual de la evacuación en coche particular; solamente se realizará en casos de lesiones leves o muy leves en las que se esté completamente seguro de que no se va a provocar un daño mayor al accidentado. Salvo en éstos casos, o si es imposible que puedan acudir los servicios médicos de emergencias, se recomienda permanecer a la espera del personal sanitario que es el que realmente dispone de medios óptimos para realizar el traslado con totales garantías de seguridad.

Es imprescindible analizar pormenorizadamente las posibilidades y capacidades de las que se disponen para poder trasladar al accidentado garantizando que las lesiones no aumentarán o no se le ocasionarán nuevas lesiones, ya sea por movimientos innecesarios, transporte inadecuado o por falta de medios materiales y personales suficientes y adecuados.

Sin embargo, una vez producido el accidente, vistas las lesiones que sufre el herido y analizado el ambiente en que se ha producido el accidente, **si corre peligro la vida del accidentado** puede que sea necesario moverlo a un lugar más seguro (incendio, escape de gases, peligro de derrumbe, aplastamiento, explosión, atropello...).

También puede ser que por sus heridas sea recomendable colocarle en otra posición diferente a la que se encuentra.

Una vez que se ha decidido Sustituir de lugar a la víctima, el traslado ha de hacerse asegurando la máxima eficacia, rapidez y seguridad posible para el herido, sin realizar movimientos bruscos o cambios de postura.

Para trasladar a un accidentado con todas las garantías se deberá:

– Antes de moverlo:

- o Verificar el estado de **consciencia** del herido. Si está inconsciente por un traumatismo por caída de altura es mejor considerar al herido como lesionado de columna vertebral, y no moverle. Si es imprescindible porque corre peligro su vida si no se mueve, se deberá utilizar una camilla dura, y en su defecto **levantarle entre tres personas (cabeza, tronco y piernas)**, evitando torcer o doblar el cuerpo. Los movimientos deben realizarse al unísono moviendo al accidentado en bloque y con el cuerpo en línea recta.
- o Asegurar que las vías respiratorias no están bloqueadas y están libres de secreciones.
- o Controlar las hemorragias si las hubiera.
- o Inmovilizar las fracturas.

- Seleccionar el método de transporte adecuado en función de la naturaleza de la lesión, número de ayudantes, material disponible, complexión de la víctima y distancia a recorrer.
- Si se utiliza un método que necesite la acción coordinada de varias personas, una debe dirigir todo el procedimiento, dando órdenes claras y precisas para que las acciones se realicen de forma coordinada y, si es necesario, al unísono.
- Un accidentado que ha sufrido un traumatismo debe ser trasladado sobre un objeto rígido, nunca sujetado por sus axilas y sus piernas.
- No transportar sentados a los lesionados en la cabeza, espalda, cadera o pierna.

### ■ Formas de mover a un accidentado

Una vez se ha decidido mover a un accidentado, la acción debe ser rápida, eficaz y segura tanto para el herido como para los encargados de realizarla.

Existen diferentes métodos para mover y levantar de forma segura a un herido, pero el método a usar dependerá de la severidad de las heridas, del número de personas que pueden ayudar y del sitio en que se encuentre el accidentado (escaleras, pasajes difíciles, trabajos en suspensión, andamios, espacios confinados...).

Las formas más comunes son:

#### Con camilla

Es la forma más correcta de trasladar a un herido. Para subirlo a la camilla hay que usar el método antes descrito, tres personas lo mueven en bloque (cabeza, tronco y pies) y lo depositan lentamente sobre la camilla. Una vez en la camilla, ésta se levantará al mismo tiempo, siguiendo las órdenes de una de las personas y evitando movimientos bruscos.

#### Si no se dispone de camilla

Si no se dispone de una camilla rígida, el traslado de un herido se deberá llevar a cabo también por tres personas, izándolo en un único movimiento sincronizado y manteniendo recto el eje cuello-columna:

- Cabeza: un socorrista sujeta la cabeza y la parte alta de la espalda. Coloca una mano bajo la nuca y la otra sobre los omóplatos al nivel de la nuca.
- Tronco: un segundo socorrista sujeta la parte baja de la espalda y la zona de la cadera, manteniendo las manos entrelazadas bajo la cintura.
- Piernas: el tercer socorrista sujeta las piernas, colocando una mano bajo los muslos de la víctima, encima de la rodilla y la otra mano en la zona baja de la pierna.

#### Métodos de arrastre

Solo se usa en casos extremos, cuando tenemos que retirar urgentemente al herido de un lugar en el que continua existiendo peligro inminente (por ejemplo incendio, escape de gas, derrumbe...), siempre que no sea mucha distancia y esté solo una persona para moverlo. No usar esta forma cuando el terreno sea irregular, haya piedras, cristales, escaleras, riesgos de golpes en la cabeza del herido, etc.



La forma correcta de hacerlo es la siguiente:

- Colocar los brazos del herido cruzados sobre el tórax.
- Situarse detrás de la cabeza y tirar de sus axilas.
- Si la víctima lleva abrigo o chaqueta, desabrocharla y tirar de ella hacia atrás, para que la cabeza del herido descanse sobre la prenda.
- Si la víctima es muy grande, tratar de arrastrarla de los pies, asegurando, si es un terreno desigual o irregular, que la cabeza de la víctima no se golpee.

### ■ Inmovilización de extremidades

Ante un accidentado con sospecha de lesión grave en un músculo, hueso o articulación y sin posibilidad de asistencia *in situ* por parte de un servicio de urgencia, antes del traslado a un centro asistencial se debe inmovilizar el miembro afectado. Para inmovilizar cualquier lesión se seguirán las siguientes recomendaciones.

- Verificar si hay sensibilidad en el miembro lesionado, temperatura y coloración adecuada de la piel. De no haberla, podría tratarse de una fractura de columna y sería conveniente que no moviéramos al accidentado.
- No retirar el calzado, relojes, anillos, etc., en caso de una lesión en la pierna o brazos, pues al hacerlo se producen movimientos innecesarios que pueden ocasionar más daño.
- Si la lesión se acompaña de otras más graves como dificultad respiratoria, hemorragias, quemaduras..., éstas deben ser atendidas antes de inmovilizar la extremidad lesionada.
- Cualquier material duro y resistente puede servir para hacer un entablillado, ya sea papel de periódico enrollado, plástico, madera o metal. Si es posible, acolcharlo con toallas, algodón o tela a fin de evitar lesiones en las articulaciones.
- El entablillado debe ser de tamaño superior al de la zona afectada y abarcar las articulaciones superior e inferior a la zona lesionada, para evitar que se mueva. Por ejemplo, para una herida en la tibia inmovilizar desde la rodilla hasta el tobillo.
- Una vez situado en la posición correcta, debe ser ajustado con firmeza, pero evitando que interrumpa el flujo sanguíneo.
- No dar masajes, ni aplicar ungüentos ni pomadas.
- El modo correcto de entablillar una extremidad va a depender del tipo de lesión y del lugar en que está localizada:

#### o Extremidades superiores

Cuando la lesión se produce en una mano, muñeca, brazo..., inmovilizar la zona afectada con un cabestrillo, puesto que, además de impedir que el miembro se mueva, sirve para elevar la zona lesionada favoreciendo además que baje la inflamación y el dolor. Un cabestrillo se elabora con pañuelos o trozos de tela triangulares, pero si no se dispone de ellos podemos improvisarlo de tres formas:

- Doblar el extremo inferior de la camisa del accidentado y sujetarlo a la tela a la altura del hombro contrario con un gancho o similar.

- Sujetar la manga del brazo lesionado a algún lugar alto de la camisa con un gancho o similar.
- Usar una bufanda, correa o cinturón para sostener la extremidad.

#### o Extremidades inferiores

Si la lesión se localiza en un muslo o una pierna, se deberá inmovilizar la zona afectada usando largueros de madera o similar, o bien utilizar la otra pierna para entablillar atando una pierna a la otra a fin de que ninguna de ellas se mueva.

### ■ Fracturas Extremadamente Peligrosas

Si un accidentado ha sufrido una caída de altura y se sospecha que puede haber una lesión en la columna vertebral, cuello o cráneo, lo esencial es **no mover al accidentado**, pues existe riesgo de producirle una parálisis permanente u otra serie de complicaciones graves.

En estos casos la actuación general incluiría la solicitud de ayuda médica urgente y sobre todo no mover al herido.

Sin embargo, si hay que moverlo porque corra peligro su vida de permanecer en el lugar, o porque no esté respirando, etc., se hará con máximo cuidado, según estas instrucciones:

- Deslizar una superficie dura bajo la víctima sin flexionar su espalda, o bien colocarlo en esa superficie dura entre tres personas, tomando firme y coordinadamente su cabeza, tórax y piernas.
- Colocarle en la camilla improvisada de forma que la posición de su cuerpo sea lo más alineada posible.
- Una vez a salvo del peligro es mejor esperar para que lo trasladen los servicios de urgencia, pero si tiene otras lesiones y es imprescindible trasladarlo, se deberá realizar sin perder esa posición hasta el centro médico más próximo.
- Durante todo este tiempo advertir al sujeto de que no se mueva, cuidando de que no responda con la cabeza para contestar a preguntas.
- Retener su cabeza, si fuera necesario, colocando firmemente las manos sobre las orejas.

### ■ Posiciones de espera

Es muy importante conocer en qué postura se debe colocar al accidentado mientras se espera la llegada de los servicios médicos de asistencia, para no cometer errores que puedan tener consecuencias negativas en las lesiones del accidentado o incluso sobre su vida.

#### – Posición lateral de seguridad

Es la postura habitual de espera que se debe utilizar para un accidentado inconsciente. Las ventajas que aporta son:

- o Evita que, en caso de vómitos o hemorragias, los fluidos sean aspirados por las vías respiratorias.
- o Evita que la lengua obstruya las vías aéreas.
- o Permite valorar la respiración y el pulso.



o Es una postura totalmente estable, es decir, el lesionado no rodará porque está anclado con el codo y la rodilla.



Figura 39.  
Posición lateral de seguridad.

Cómo colocar a un herido en posición lateral de seguridad:

- Colocar al accidentado tumbado boca arriba, con las piernas juntas, siguiendo la línea de la columna vertebral.



Figura 40

- Situar-se de rodillas a un costado del accidentado y abrir la vía aérea mediante la maniobra frente – mentón. Extender el brazo del accidentado más cercano al socorrista por encima de la cabeza, con la palma hacia arriba y preferiblemente, doblando el codo en ángulo recto.



Figura 41

- Coger el otro brazo cruzándolo sobre el pecho y situar el dorso de la mano de ese brazo pegada a la cara del accidentado.



Figura 42



- A continuación, flexionar por la rodilla la pierna del accidentado más alejada, manteniendo la planta del pie pegada al suelo.



Figura 43

- Girar al accidentado tirando suavemente desde la rodilla flexionada y el hombro más alejado hasta que quede tumbado de lado, con la rodilla flexionada apoyada en el suelo.



Figura 44

- Reajustar la posición de la cabeza realizando un movimiento de extensión para alinear el cuello con el resto de la columna. Abrir la boca del accidentado sin modificar la posición de la cabeza para facilitar la respiración y la expulsión de posibles vómitos. Permanecer junto al herido vigilando sus constantes vitales.



Figura 45

- Posición antishock
  - Se utilizará en caso de que el accidentado haya sufrido una pérdida repentina de conciencia o haya tenido una gran pérdida de sangre, existiendo el riesgo de sufrir un *shock* o colapso, siempre que no presente traumatismos o vómitos.
  - o Consiste en colocar al accidentado de tal manera que la cabeza quede más baja que las extremidades, asegurando suficiente riego sanguíneo a las partes vitales del organismo en detrimento de las extremidades.
  - o La cabeza del accidentado se colocará ligeramente inclinada hacia un lado, de modo que si hay vómitos puedan salir libremente por la boca.
- Posición de defensa abdominal o abdomen agudo.
  - Se utiliza con accidentados que tengan una lesión abdominal traumática.
  - o La víctima del accidente se sitúa tumbada de espaldas y con las piernas flexionadas sobre el abdomen. Esta posición disminuye la presión dentro del abdomen de la víctima y reduce el dolor.
- Posición de insuficiencia respiratoria o semisentado.
  - Esta posición es adecuada en accidentados que presentan dificultad para respirar.
  - o Situar a la víctima con la cabeza y la espalda apoyadas sobre un respaldo moderadamente inclinado y las piernas completamente estiradas descansando sobre una superficie.
  - o No usar en traumatismos de la columna vertebral.



| NOMBRE                                        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                  | INDICADO PARA                                                                                          | IMAGEN                                                                                |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Posición lateral de seguridad (P.L.S.)</b> | Posición lateral estable que evita el atragantamiento y aspiración de vómito.                                                                | Inconsciente con presencia de respiración, sin traumatismos importantes.                               |    |
| <b>Decúbito supino</b>                        | Tumbado boca arriba. Brazos y piernas estirados a lo largo del cuerpo.                                                                       | Valorar e iniciar la asistencia. RCP. Mantener la alineación neutra en traumatismos graves de columna. |    |
| <b>Antishock</b>                              | Tendido boca arriba con las piernas levantadas y arropada.                                                                                   | Recuperar mareos, pérdidas de conocimiento sin traumatismos graves.                                    |    |
| <b>Trendelenburg</b>                          | Tendido boca arriba con todo el cuerpo en progresiva elevación, quedando los pies más altos que la cabeza.                                   | En traumatismos graves para recuperar mareos, pérdidas de conocimiento con tensión arterial baja.      |    |
| <b>Antitrén</b>                               | A la inversa de Trendelenburg.                                                                                                               | Traumatismos craneoencefálicos sin pérdida de conocimiento.                                            |    |
| <b>Decúbito prono</b>                         | Tumbado boca abajo, con la cabeza ladeada, piernas y brazos estirados a lo largo del cuerpo.                                                 | Traumatismos en espalda, glúteos o parte trasera de las piernas.                                       |  |
| <b>Decúbito lateral</b>                       | Todo el cuerpo estirado y apoyado sobre un lateral.                                                                                          | Cuando precise lateralizar traumatismos graves para expulsión de vómito.                               |  |
| <b>Sentado</b>                                | Como en una silla. Cuerpo erguido y la planta de los pies se apoya sobre el suelo.                                                           | Posible ataque cardíaco.                                                                               |  |
| <b>Semisentado</b>                            | Cabeza y espalda apoyadas sobre un respaldo moderadamente inclinado y las piernas se estiran descansando completamente sobre una superficie. | Facilitar la respiración excepto en traumatismos de columna vertebral. Traumatismos en tórax.          |  |
| <b>Defensa abdominal</b>                      | Decúbito supino o semisentado pero las piernas se flexionan sobre el abdomen apoyándose las plantas de los pies sobre la superficie.         | Traumatismos en abdomen. Dolor interno en zona abdominal de origen no traumático.                      |  |

Posiciones de espera. Fuente INHT. Socorrismo laboral y primeros auxilios. Obtenido de la Guía de Primeros Auxilios elaborada por el SAMUR y Protección Civil – edición 2012



Amplía información sobre “transportes de heridos” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/4chBAz>

## 2.10 INCENDIO

### a. Introducción

Los incendios pueden provocar lesiones graves, pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños materiales. La seguridad contra incendios incluye un conjunto de medidas encaminadas a evitar el inicio del fuego y a controlar y eliminar la propagación de éste y las graves consecuencias que puede producir.



Figura 46.  
Incendio en obra de construcción

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra de construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (madera, encofrados, plásticos, carburante para la maquinaria, objetos impregnados en combustibles, pinturas, disolventes, desencofrantes, barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

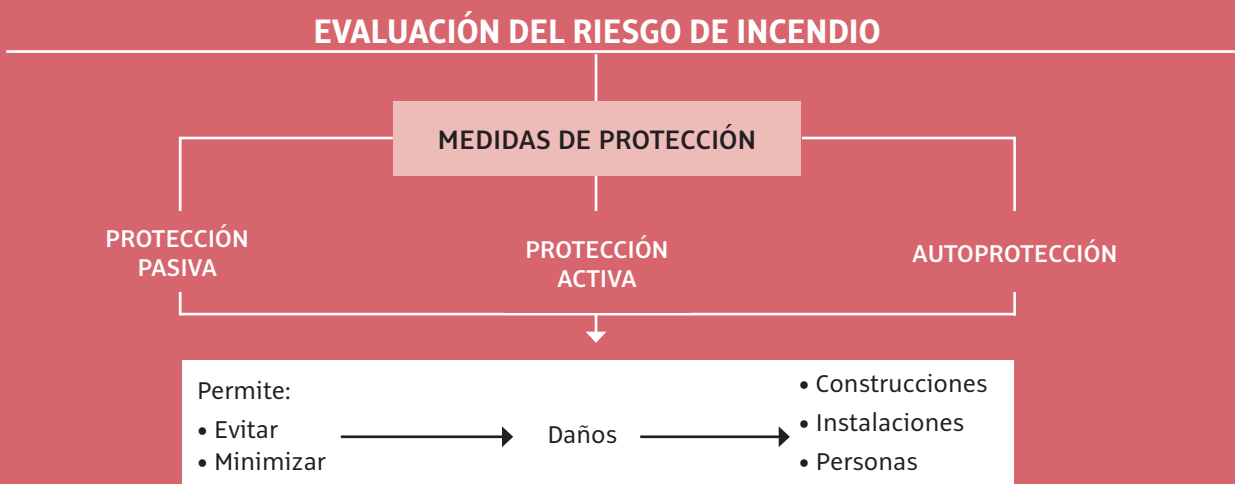
Al mismo tiempo, existe un riesgo mínimo de explosión asociado a la presencia de los gases a presión para equipos de soldadura u oxicorte; estos riesgos de explosión e incendio no son despreciables, ya que se pueden dar las condiciones que favorezcan el inicio de la combustión.

Para determinar la magnitud de las consecuencias es preciso evaluar el riesgo de incendio, para en un primer momento, establecer las medidas de prevención necesarias para evitar que se genere el incendio y posteriormente determinar las medidas de protección contra incendios que se necesitan para actuar de forma eficaz y extinguirlo una vez que se ha producido.

| MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medidas de protección pasiva           | Características estructurales de la construcción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos constructivos.</li> <li>• Sectorización.</li> <li>• Vías horizontales y verticales.</li> <li>• Puertas y salidas.</li> </ul> |
| Medidas de protección activa           | Medios de lucha contra incendios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de detección y alarma.</li> <li>• Equipos de extinción.</li> </ul> Organización de medios humanos.                                            |

Una vez que se inicia el incendio, si no se actúa a tiempo y con los medios adecuados, se producirá su propagación, con daños materiales, e incluso pueden llegar a producirse daños personales.

En el caso de observar que se ha producido un incendio, es preciso actuar con rapidez para evitar la propagación del fuego y garantizar la evacuación de todos los trabajadores.



Los principales daños para las personas en un incendio son provocados por:

#### ■ Generación de vapores tóxicos

Es el principal causante de las muertes que se producen en los incendios. Su toxicidad dependerá del tipo de combustible. Un efecto que se añade es que estos gases desplazan el oxígeno del aire produciendo un efecto asfixiante.

### ■ Humo y gases calientes

También pueden ser tóxicos y formar atmósferas explosivas. Su inhalación provoca quemaduras internas y externas. Además, el humo dificulta la visión de las salidas, de los focos de incendio y, por tanto, la actuación de los servicios de extinción.

### ■ El calor y las llamas

El calor causa cansancio, deshidratación y bloqueo respiratorio. Las llamas causan quemaduras externas.

### ■ El pánico

Puede alterar el comportamiento correcto ante un incendio, incluso pueden producirse comportamientos suicidas.

## b. Química del fuego

Se considera incendio a un fuego de grandes proporciones que arde de forma fortuita o provocada y destruye cosas que no están destinadas a quemarse.

El fuego es el resultado de una reacción química de oxidación-reducción entre un combustible y el oxígeno que, para su inicio, precisa de un aporte de calor (focos de ignición), pero que, a su vez, genera unos productos de combustión (humos, gases, residuos sólidos) que producen todavía más calor. Cuando este calor generado se reinvierte y provoca nuevas reacciones químicas en cadena, el proceso de combustión se hace incontrolable y, mientras no se elimine alguno de los cuatro factores concurrentes que determinan la posibilidad del fuego, éste no se extinguirá.

### ■ Combustible

Es toda sustancia capaz de arder. Los combustibles pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos. La peligrosidad de un combustible está determinada por el límite de inflamabilidad o explosividad, la temperatura de inflamación, la temperatura de autoignición, la potencia calorífica, la reactividad y la toxicidad.

### ■ Comburente

Es toda mezcla gaseosa en la que el oxígeno está en proporción suficiente para que se desarrolle la combustión.

### ■ Calor

Proporciona la energía mínima que necesita la mezcla de combustible-comburente para que el fuego se produzca. Esta energía es aportada por los focos de ignición. Los focos de ignición pueden ser térmicos, eléctricos, mecánicos o químicos.

### ■ Reacción en cadena

Es el proceso mediante el cual progresa la reacción en el seno de la mezcla comburente-combustible. Da origen a la propagación del fuego.



### CLASES DE FUEGO

Para seleccionar el agente extintor adecuado, hay que saber qué tipo de fuego hay que sofocar. Los fuegos se clasifican según la Norma UNE EN 2-1992, que define las clases de fuego de acuerdo con la naturaleza del combustible, en las siguientes categorías:

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clase A:</b> denominados también secos.                                               | <p>El material combustible consiste en materias sólidas inflamables que generan brasa, por ejemplo, la madera, el papel, la paja, telas, corcho, etc., a excepción de los metales.</p> <p>La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.</p>                                                                                                                                                                              |
| <b>Clase B:</b> son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables.  | <p>Los materiales combustibles de este tipo más frecuente son: alquitrán, gasolina, asfalto, resinas, pinturas, barnices, disolventes, gasoil, alcohol, aceite, cera, etc.</p> <p>La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, es decir, por sofocamiento.</p>                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Clase C:</b> son fuegos de gases.                                                     | <p>Son sustancias que en condiciones normales están en estado gaseoso, como metano, butano, hexano acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo el aporte del gas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Clase D:</b> se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos. | <p>Son ejemplos de este tipo de metales, magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.</p> <p>En general, no se debe usar ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.</p> |

c. Prevención de incendios

Puesto que la propagación de un incendio suele ser muy rápida, la medida más eficaz es la prevención, es decir, poner todos los medios disponibles para evitar el comienzo del mismo.

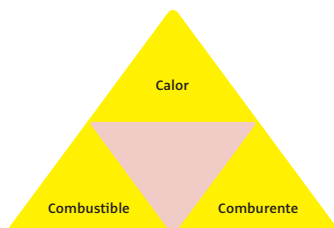
Constituye el medio más eficaz y sencillo de protección, ya que permite alcanzar una gran seguridad con el menor costo y esfuerzo. La prevención es un deber de todo el personal, debiendo manifestarse en todo momento y de una forma activa.

Las medidas de prevención son el conjunto de acciones cuya finalidad es evitar el inicio del incendio. Para que un fuego se produzca se necesita la existencia conjunta de los cuatro factores de riesgo: el combustible, el comburente, la fuente de calor (foco de ignición) y la reacción en cadena. Si eliminamos uno o más de uno evitaremos el incendio.

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Actuación sobre el combustible</p>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Intentar la sustitución del combustible.</li><li>• Eliminación del combustible en zonas con peligro de incendio:<ul style="list-style-type: none"><li>– Orden y limpieza.</li><li>– Almacenamientos aislados y alejados de zonas de trabajo.</li><li>– Adecuado manejo de los líquidos inflamables durante su utilización.</li><li>– Utilización de recipientes herméticamente cerrados para el almacenamiento, transporte y depósito de residuos.</li><li>– Realización de trasvases seguros.</li><li>– Mantenimiento escrupuloso de instalaciones con posibles pérdidas o fugas</li><li>– Permisos de trabajos especiales para intervención de mantenimiento o reparación de instalaciones que han contenido o por las que han circulado productos inflamables.</li></ul></li><li>• Utilizar la cantidad de combustible estrictamente necesaria, evitar el acopio de grandes cantidades de material combustible.</li><li>• Eliminar concentraciones peligrosas en el aire ambiental:<ul style="list-style-type: none"><li>– Extracción localizada o general</li><li>– Añadir al combustible otra sustancia que aumente su temperatura de inflamación.</li></ul></li><li>• Aislar o ignifugar los materiales combustibles a través del recubrimiento.</li><li>• Señalizar adecuadamente los recipientes y conducciones que contengan o conduzcan líquidos inflamables.</li></ul> |
| <p>Actuación sobre el comburente</p>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener atmósferas con bajo o nulo contenido en oxígeno mediante el empleo de agentes inertizantes como el nitrógeno, el vapor de agua o el anhídrido carbónico. Es una medida que se puede realizar sólo en casos determinados.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

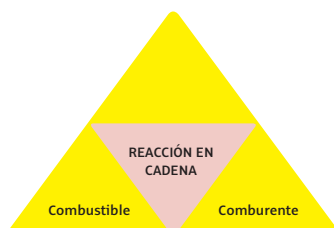


### Actuación sobre la reacción en cadena



- Evitar la propagación de un incendio en ciertos materiales, añadiendo antioxidantes a plásticos o empleando tejidos ignífugados.

### Actuación sobre los focos de ignición



Las medidas de actuación dependen de si los focos de ignición son térmicos, eléctricos, mecánicos o químicos.

#### • Foco de ignición térmico:

- Prohibir fumar e introducir útiles de ignición.
- Verificar la ausencia de atmósferas inflamables con un explosímetro.
- Proteger los combustibles con mantas o pantallas en las proximidades de trabajos de soldadura.
- Utilizar extintores o bocas de incendio.
- Utilizar cámaras aislantes, ventilación o refrigeración, según las condiciones térmicas ambientales.
- Prestar especial atención a las chispas y demás proyecciones que se originen en trabajos tales como soldadura, corte con la radial, etc.,

#### • Foco de ignición eléctrico:

- Realizar y mantener la instalación eléctrica de seguridad adecuada según el riesgo y normativa.
- Prohibir la manipulación de la instalación eléctrica.
- No realizar conexiones que puedan dar lugar a sobrecargas.
- Utilizar interruptores magnetotérmicos y diferenciales contra corrientes de fuga.
- En relación con las cargas electrostáticas, realizar la puesta a tierra y las conexiones equipotenciales, humidificar el ambiente, etc.
- Realizar una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica, tanto si es provisional como si es definitiva.
- Es aconsejable el uso de pararrayos para descargas eléctricas atmosféricas.

#### • Foco de ignición mecánico

- Lubricación contra roces mecánicos.
- Uso de herramientas antichispa.
- Evitar golpes y fricciones.

#### • Focos de ignición químico

- Aislamiento adecuado y control automático de la temperatura en procesos exotérmicos o que puedan alcanzar temperaturas peligrosas.
- Separación adecuada y almacenamiento ordenado de sustancias reactivas.
- Ventilación y control de la humedad ambiental en sustancias autooxidables.
- Acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Además de las medidas de prevención encaminadas a eliminar y controlar los factores del tetraedro del fuego existen otras medidas a tener en cuenta a la hora de planificar la prevención y la extinción de incendios.

### ■ Formación e información a los trabajadores

Las medidas de prevención y actuación en caso de incendio deben ser conocidas por todos los trabajadores.

Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia, además de carteles con información básica (teléfono de emergencias, protocolos de actuación en caso de incendio, etc.) colocados en lugares de uso habitual por parte de los trabajadores.

### ■ Señalización

Se señalarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o combustibles (por ejemplo, sustancias como gasoil, pinturas, productos químicos, plásticos, gomas o maderas). En estas zonas y sus proximidades se deberán colocar carteles de prohibición de fumar, comprobando que se cumple esta medida.

Se requerirá una adecuada señalización, clara y concisa de advertencia (materias inflamables, explosivos), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro).

### ■ Procedimientos de trabajo seguro

- Los residuos combustibles generados por podas o desbroces se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.
- Se mantendrá en buen estado la maquinaria. Un mal mantenimiento de la misma puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello, es imprescindible que la maquinaria empleada no tenga pérdidas de combustible o de aceite y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.
- En la proximidad de los puestos de trabajo en los que se estén realizando trabajos con riesgo de que pueda producirse un incendio, se debe disponer, en sitio visible y de fácil acceso, de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvo seco, anhídrido carbónico o agua, en función del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores, éstos han de ser rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en el que deben emplearse.
- Con carácter general, estará prohibido realizar quemas y hogueras en obra. En caso de ser necesario destruir un material, será realizado bajo circunstancias programadas, planificadas, en zonas acondicionadas y con los correspondientes permisos.
- Establecimiento de instrucciones claras y precisas acerca del control de los posibles fuegos que sea necesario realizar en la obra.



#### d. Detección y alarma

En el caso de observar que se ha producido un incendio en algún punto, es preciso actuar con rapidez para evitar la propagación del fuego y garantizar la evacuación de todos los trabajadores. Detectar un incendio es descubrir lo antes posible la existencia de fuego en un lugar determinado.

Esta detección puede ser automática o humana.

La detección automática se realiza mediante unos dispositivos llamados detectores de incendios, que transmiten una señal desde el lugar en que ocurre el incendio hasta una central de control y señalización. Los detectores iónicos detectan los gases y humos de la combustión, los detectores ópticos de humos detectan humos visibles, los detectores ópticos de llamas detectan las radiaciones infrarrojas o ultravioletas que emiten las llamas y los detectores de temperatura o térmicos detectan la superación de una temperatura fija o el aumento rápido de temperatura de unos 7° C por minuto.

La primera actuación que se debe realizar al detectar un incendio es dar la alarma. Es importante tener en cuenta que **SÓLO** en el caso de estar **COMPLETAMENTE SEGURO DE PODER APAGAR EL FUEGO CON LOS MEDIOS DISPONIBLES** no será necesario dar la señal de alarma.

#### PAUTAS DE ACTUACIÓN SI SE DETECTA UN INCENDIO. Instrucciones a trabajadores.

##### 1. AVISAR inmediatamente:

- A los compañeros se encuentren cerca de la zona afectada para sean conocedores de la situación y ayuden en las labores de extinción, comunicación o procedan a la evacuación.
- Al JEFE DE EMERGENCIA para que proceda a activar el plan de actuación correspondiente.



Figura 47.  
Avisar

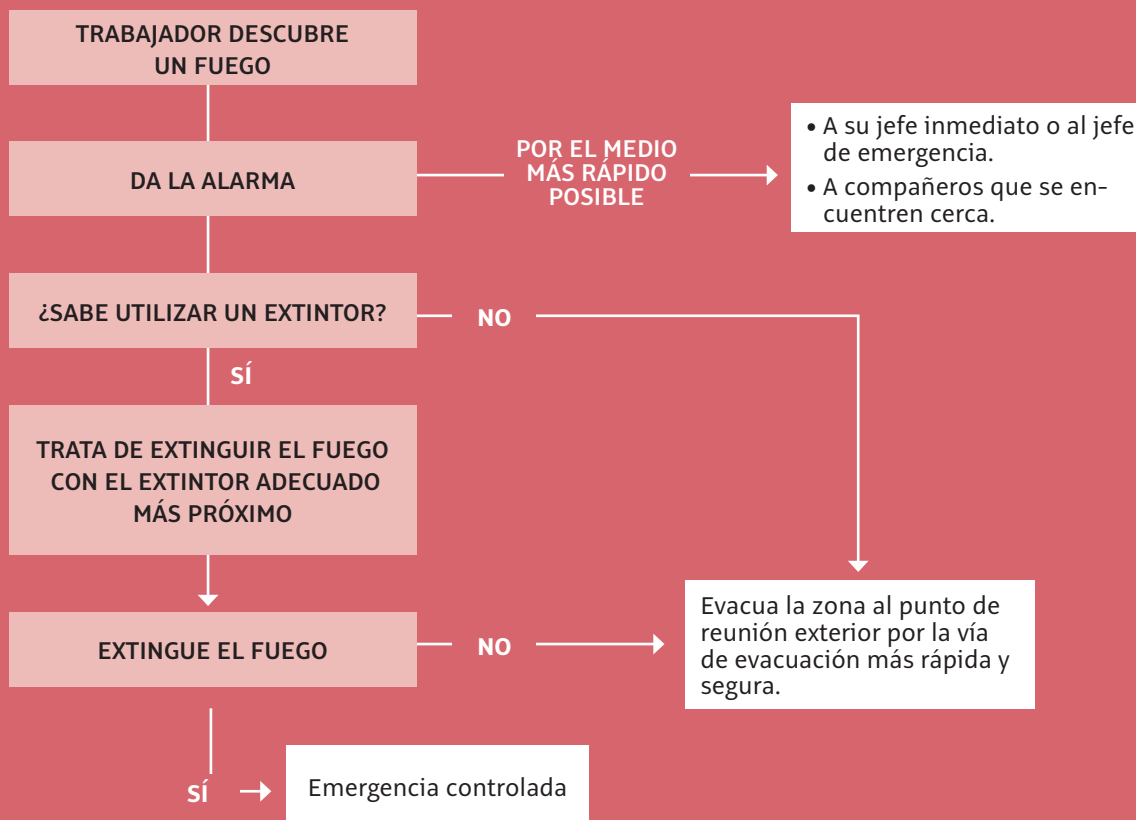
2. Informar acerca del lugar del incendio y circunstancias del mismo, facilitando la mayor información posible.
  3. Si no ha podido contactar con el JEFE DE EMERGENCIA, avisar a los servicios de emergencia externos.
  4. Intentar controlar el fuego con los medios disponibles en la zona, preferiblemente en compañía, sin exponer en ningún momento su integridad física. No intente apagar el fuego si no está expresamente adiestrado para ello ni actúe en solitario.
- Si es posible, tratar de evitar que se propague, retirando los materiales fácilmente combustibles, evitando corrientes de aire o confinándolo en un espacio cerrado.
5. Si se duda de la posibilidad de apagar el fuego de manera inmediata, avisar a los compañeros y abandonar la zona afectada por las vías de evacuación establecidas.
  6. Dirigirse a al punto de reunión para ser contabilizado.

Lo que **NO** se debe hacer:

- No seguir el orden de preferencia de actuaciones anteriormente expuesto.
- Actuar sin transmitir la alarma.
- Intentar extinguirlo cuando:
  - Las dimensiones del incendio pasen de la fase de conato.
  - Se corran riesgos innecesarios.
- Utilizar un tipo de extintor inadecuado. Se debe utilizar un extintor adecuado para cada clase de fuego.
- Abrir ventanas o puertas en las proximidades del incendio, puesto que pueden dar lugar a corrientes de aire que favorecen su propagación.



## ACTUACIÓN DE UN TRABAJADOR QUE DETECTA UN INCENDIO



### e. Extinción

#### ■ Mecanismos de extinción

La extinción de incendios está basada en la eliminación de uno de los cuatro factores clave que intervienen en la combustión.

Los diferentes mecanismos de extinción van a depender del elemento sobre el que se actúe, según el elemento que se elimine:

- **Desalimentación o eliminación**

Eliminación del elemento combustible.

- **Sofocación**

Eliminación del comburente, impidiendo que los vapores combustibles se pongan en contacto con el oxígeno del aire.

• **Enfriamiento o eliminación del calor**

Eliminación del calor (energía de activación) para reducir la temperatura del combustible, a un punto en el que no deje escapar suficientes vapores para obtener una mezcla de combustión en la zona de fuego.

• **Inhibición, eliminación o rotura de la reacción en cadena**

Consiste en interponer elementos catalizadores que impiden la transmisión del calor de unas partículas a otras del combustible.

Para seleccionar el agente extintor adecuado, hay que saber qué tipo de fuego hay que sofocar.

Eficacia de los agentes extintor en relación a los diferentes tipos de fuego.

| AGENTES<br>EXTINTORES            | CLASES DE FUEGO |     |    |   |
|----------------------------------|-----------------|-----|----|---|
|                                  | A               | B   | C  | D |
| Agua a chorro                    | ✓✓              | ✗   | ✗  | ✗ |
| Agua pulverizada                 | ✓✓✓             | ✓   | ✗  | ✗ |
| Espuma                           | ✓✓              | ✓✓  | ✓  | ✗ |
| Polvo seco normal (BC)           | ✗               | ✓✓✓ | ✓✓ | ✗ |
| Polvo seco polivalente (ABC)     | ✓✓              | ✓✓  | ✓✓ | ✗ |
| Anhídrido carbónico              | ✓               | ✓   | ✗  | ✗ |
| Polvo seco especial para metales | ✗               | ✗   | ✗  | ✓ |
| Sustitutos de halones            | ✓               | ✓   | ✗  | ✗ |

✗ Inaceptable    ✓ Aceptable    ✓✓ Bueno    ✓✓✓Excelente

Los extintores de espuma, agua pulverizada y agua a chorro, en presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23110.

Para extinguir incendios en instalaciones eléctricas, se recomienda desconectar la fuente de energía eléctrica y proceder a la extinción con el agente extintor adecuado al material en combustión.



## f. Equipos de extinción

En una obra de construcción los medios de lucha contra incendios, tanto los sistemas de detección y alarma como los equipos de extinción, dependerán del tipo de obra, así como de la fase en la que se encuentre.

Por ejemplo, en obras de reforma de un edificio pueden encontrarse sistemas de detección y extinción automáticos, extintores y BIE's, sin embargo, en la fase de estructura de una obra de edificación probablemente solo nos encontremos con extintores. Así mismo, en obras lineales, al existir la posibilidad de incendios en el exterior, podemos encontrarnos medios de extinción tales como mochilas extintoras de agua, cubas de riego adaptadas, batefuegos, palas, acopios de agua o arena.

El conocimiento de las características de la obra y de los trabajos a desarrollar es un factor fundamental para la planificación de las medidas contra incendios que permite prever las situaciones de emergencia antes del inicio de la actividad. Por ello, para el diseño de las acciones a acometer y evitar incidencias posteriores, han de tenerse en cuenta una serie de condiciones, entre las cuales se pueden destacar:

- Características de la propia parcela de la obra y de los servicios afectados (conducciones de gases y eléctricas).
- Características del entorno de la obra, situación, edificaciones colindantes, etc.
- Características de los trabajos a realizar y fase de la obra en la que se desarrollan estos trabajos, identificando aquellos en los que existan operaciones en caliente o se empleen productos inflamables.
- Las necesidades de almacenamiento de productos inflamables, analizando, en cada caso, la fase de obra en la que deban aparecer.

Además de la planificación de las medidas contra incendios en cuanto a dotación y localización, es imprescindible la formación de los trabajadores encargados de la utilización de los equipos de extinción, puesto que de nada sirve disponer de la adecuada dotación de equipos si los trabajadores no saben cómo utilizarlos.

El empresario deberá proporcionar formación teórica y práctica sobre extinción de incendios a los trabajadores, al menos a los integrantes del equipo de intervención.

### ■ Extintores

Un extintor es un aparato autónomo móvil que contiene un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego con el fin de extinguirlo en su fase inicial. La proyección del agente extintor se consigue mediante la acción de una presión interna, que puede obtenerse por presurización interna permanente o por la liberación de un gas auxiliar. Dependiendo de su tamaño, pueden ser portátiles o ir montados sobre carros.

El extintor suele ser el primer material de intervención ante un incendio, motivo por el cual, la adecuada elección, ubicación, mantenimiento y utilización son de vital importancia para poder hacer frente al incendio de forma eficaz. Existen diferentes tipos de extintores, que varían en función del agente extintor que contengan y su uso será o no adecuado dependiendo del tipo de fuego que se necesite apagar.

- Extintores de agua: Fuegos de clase A.
- Extintores de polvo seco: Fuegos de clase B y C.
- Extintores de polvo antibrasa (polivalentes): Fuegos de clase A, B y C.
- Extintores de polvo especial: Fuegos de clase D.
- Extintores de espuma: Clase B y aceptables para madera, papel o tejidos.
- Extintores de CO<sub>2</sub> (nieve carbónica): Pequeños fuegos de la clase B y para instalaciones eléctricas.

El extintor debe estar en buen estado y el personal debe estar adiestrado en su manejo.



Figura 48.  
Extintor de polvo



Figura 49.  
Extintor de CO<sub>2</sub>

**Localización**

Su emplazamiento debe ser visible, accesible y señalizado, próximo a los puntos de mayor probabilidad de incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijos verticales, como máximo a 1,70 m. sobre el suelo

Con carácter general, los lugares en los que suelen estar situados los extintores en una obra son:

- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio
- Tajos en los que se realicen trabajos de soldaduras.
- Todos los vehículos y maquinaria de obra.



**Figura 50.**  
Extintor bien ubicado y señalizado



**Figura 51.**  
Extintor situado en una ubicación inaccesible

**En el empleo de extintores deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:**

- Su capacidad es limitada, por lo que debe aprovecharse lo mejor posible. Un extintor portátil de polvo ABC de 6 kg. tiene una duración aproximada de 9 a 15 segundos y un extintor de CO<sub>2</sub> de 5 kg. tiene una duración aproximada de 45 segundos a 1 minuto.
- Valorar siempre la magnitud del incendio antes de actuar, el uso de los extintores debe limitarse solo a conatos de incendio, es decir, si el fuego está en sus inicios. Un extintor es más eficaz cuanto antes se ataque el fuego.
- Emplear, si es posible, a favor del viento, ya que así se apagará el fuego más eficazmente y el trabajador se verá menos expuesto a la acción del calor.
- Mantener siempre una vía de salida a la espalda, no permitir que el fuego se interponga a una vía de salida o evacuación.



Figura 52.  
Colocarse entre el fuego y una salida

- Buscar la distancia al fuego óptima para garantizar la acción extintora.
- Atacar la base de la llama, haciendo un barrido en zig-zag de derecha a izquierda y viceversa.
- Si es posible, utilizar simultáneamente varios extintores, aunque sean de distinto tipo. Es más eficaz utilizar más de un extintor a la vez que usar uno hasta que se agote y después utilizar otro.



Al descubrir el fuego, dar la alarma personalmente o a través de un compañero, por teléfono, o accionando un pulsador de alarma.



Seguidamente, coger el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego, agarrándolo por la maneta o asa fija.  
Si se es diestro, coger el extintor con la mano izquierda y dirigir la manguera con la derecha. Si se es zurdo, al revés.



Antes de acercarse al fuego, preparar el extintor según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no se recuerdan, consultar la etiqueta del propio extintor donde vienen indicaciones básicas.



Generalmente deberá hacerse lo siguiente:  
Dejando el extintor en el suelo, coger la boquilla de descarga y el asa de transporte, inclinándolo un poco hacia delante. Con la otra mano, quitar el precinto, tirando del pasador hacia fuera.  
Presionar la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.



Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.



Dirigir el chorro a la base de las llamas, en zig-zag, con movimiento de barrido hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.

Una vez extinguido, esperar un tiempo antes de marcharse, por si se reaviva.



### ■ Bocas de incendios equipadas (BIE)

Son instalaciones fijas contra incendios con puntos de toma de agua, dotadas de una válvula y una manguera, que permiten la proyección de agua sobre un fuego. Deben ir montadas en un soporte rígido, generalmente en un armario empotrado o de superficie, y con una tapa de cristal, y su centro debe quedar como máximo a 1'50 m sobre el nivel del suelo. Deben estar compuestas por una red de tuberías de agua y una fuente de abastecimiento de agua.

En el empleo de bocas de incendio equipadas deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Asegurarse de que el manómetro de agua marca presión.
- Procurar no actuar solo.
- Romper el cristal del armario. Utilizar para ello un zapato o cualquier otro objeto.
- Desenrollar la manguera, sujetarla por la boquilla fuertemente y abrir la válvula situada al lado del manómetro.
- Dirigirla hacia el fuego, abrir la válvula situada en la boquilla y regular el tipo de chorro que necesite.
- En los locales cerrados utilizar el agua difuminada dirigiéndola hacia el techo, por encima del fuego.



Figura 53.  
BIE

### ■ Hidrantes de incendios

Al igual que las BIE's, son instalaciones fijas contra incendios con puntos de toma de agua, pero la diferencia con las bocas de incendio equipadas se basa en su mayor diámetro y en que están ubicadas en el exterior del edificio que deben proteger.

### ■ Rociadores automáticos de agua (*sprinklers*)

Son dispositivos de extinción automática distribuidos en el techo de un local y que arrojan agua en forma de lluvia sobre la zona precisa en que se produce el incendio, accionados por el calor producido en el techo y que abre el paso del agua. La instalación de rociadores engloba tres acciones simultáneas: detección, alarma y extinción. Comprende los rociadores propiamente dichos, la red de tuberías, la unidad de control y el abastecimiento de agua.

■ **Cubas de riego o de extinción**

Son cisternas diseñadas para la carga, transporte y distribución de agua, remolcadas por un tractor u otro vehículo, pero que funcionan de forma totalmente autónoma.

Por un mecanismo de sobrepresión en la cuba, permiten lanzar agua mientras se va circulando o pueden dejarse estacionadas en puntos estratégicos y servir por si mismas como sistema de extinción contraincendios o para cargar otros vehículos de emergencia.



Figura 54.  
Cuba de riego

■ **Mochilas extintoras de agua**

Consisten en un depósito flexible o rígido que contiene agua o agua con aditivos y se transporta colgado a la a la espalda, permitiendo lanzar agua a chorro o pulverizada mediante una bomba o lanza accionada manualmente. Fácil de usar y eficaz en conatos y en tareas de remate, control y extinción de incendios exteriores.



Figura 55.  
Mochila extintora



## ■ Batefuegos

Formados por un mango y una pala de goma, actúan por sofocación del incendio, golpeando desde la zona sin quemar hacia la quemada.



Figura 56.  
Batefuegos

## g. Mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios deberán ser sometidas a una serie de revisiones de conservación y mantenimiento mínimo que garanticen su perfecto estado de uso.

| EQUIPO                                                   | CADA TRES MESES                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CADA AÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CADA CINCO AÑOS |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro).</li><li>• Sustitución de elementos defectuosos, pilotos, fusibles, etc.,</li><li>• Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificación integral de la instalación.</li><li>• Limpieza del equipo de centrales y accesorios.</li><li>• Verificación de uniones roscadas o soldadas.</li><li>• Limpieza y reglaje de relés.</li><li>• Regulación de tensiones e intensidades.</li><li>• Verificación de los equipos de transmisión de alarma.</li><li>• Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</li></ul> |                 |
| Sistemas manuales de alarma de incendios.                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro).</li><li>• Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</li></ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificación integral de la instalación.</li><li>• Limpieza de sus componentes.</li><li>• Verificación de uniones roscadas o soldadas</li><li>• Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</li></ul>                                                                                                                                                                             |                 |

| EQUIPO                            | CADA TRES MESES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CADA AÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CADA CINCO AÑOS                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extintores de incendios           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.</li><li>• Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.</li><li>• Comprobación del peso y presión en su caso.</li><li>• Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).</li></ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación del peso y presión en su caso.</li><li>• En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.</li><li>• Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.</li></ul>                                                                                               | A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP 5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios. |
| Bocas de incendio equipadas (BIE) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.</li><li>• Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y al accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.</li><li>• Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.</li><li>• Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Desmontaje de la manguera y ensayo de esta en lugar adecuado.</li><li>• Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</li><li>• Comprobación de la estanquidad de los racores y mangueras y estado de las juntas.</li><li>• Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</li></ul> | La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 Kg/cm <sup>2</sup> .                                                                                                                         |
| Hidrantes                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.</li><li>• Inspección visual comprobando la estanqueidad del conjunto.</li><li>• Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.</li></ul>                                                                                                                                                            | <p>Cada 6 meses:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.</li><li>• Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.</li></ul>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |



| EQUIPO                         | CADA TRES MESES                                                                                                                                                                                                                                                               | CADA AÑO                                                                                                                                                                                                                                                           | CADA CINCO AÑOS |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Rociadores automáticos de agua | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación de que las boquillas están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.</li><li>• Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso la verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</li></ul> |                 |

#### h. Protocolo general de actuación en caso de incendio

En el caso de que se origine un incendio en obra, existen dos posibilidades:

■ **El fuego es de pequeña magnitud y puede ser extinguido con los medios propios tanto materiales como humanos con los que cuenta la obra.**

- Activada la alarma de incendio el jefe de emergencia asumirá la dirección de las operaciones.
- El jefe de emergencia, activará el plan para que los equipos necesarios para atajar el incendio declarado intervengan en la zona del siniestro.
- Se limitará la presencia de personal en toda la zona de influencia y/o acción del fuego.
- El jefe de intervención junto con el equipo de intervención se desplazarán equipados dependiendo de la magnitud del fuego para intervenir frente al mismo.
- El jefe de intervención, una vez analizada la situación, transmitirá sus impresiones al jefe de emergencia, indicando si considera oportuno el apoyo de los bomberos u otros servicios de emergencia internos o externos.
- Si el jefe de emergencia considera que el fuego no se puede controlar y sofocar con los medios que dispone la obra, inmediatamente avisará a los servicios de emergencia externos: bomberos, etc. y se procederá a evacuar el tajo o la obra en su totalidad.



**Figura 57.**  
Conato de incendio, fuego de pequeña intensidad

■ El fuego es de gran magnitud y no se pueda controlar y extinguir con los medios con los que cuenta la obra, siendo necesario la actuación de los medios externos.

- Si el incendio es de proporciones peligrosas se avisará a los servicios de emergencia externos.
- Se procederá inmediatamente a avisar a los trabajadores de la inminencia del peligro y el jefe de emergencia decidirá la evacuación de la zona de obra afectada o de la obra en general.
- Se transmitirá la orden de evacuación y los trabajadores abandonarán su puesto de trabajo, tomando las precauciones oportunas y si les corresponde, desempeñarán las acciones y funciones previamente encomendadas.
- La evacuación se realizará de forma ordenada, siguiendo las órdenes impartidas por el equipo de alarma y evacuación.

Ante la evolución desfavorable de un conato o descubrimiento súbito de un incendio, se utilizarán en su extinción la totalidad de los medios disponibles. Si la intensidad del fuego supera las posibilidades de actuación de los equipos de intervención y ante la imposibilidad de su control, la acción mínima recomendable en este caso será el simple confinamiento del fuego (aislamiento de combustibles, etc.) al objeto de evitar su propagación y proceder inmediatamente a la aplicación del plan de evacuación.



Figura 58.  
Fuego de gran magnitud

**ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO****Detección y Alerta****1. EMERGENCIA**

El plan de emergencia se pone en marcha cuando se detecta un conato de incendio.

**2. DETECCIÓN**

El trabajador que descubre el incendio informa del lugar y de los detalles del siniestro al J.E. Si no localiza a nadie, deberá llamar directamente al 112 informándoles del lugar y de los detalles del siniestro.

Si existen medios de detección automáticos serán estos los que emitan la señal de alarma.

El J.E. comunicará esta circunstancia al J.I. de la zona afectada.

**Confirmación de la Emergencia**

El J.I., confirmará o no la presencia de un incendio al J.E.

El J.E., en el caso de que el J.I. confirme la NO emergencia, dará por finalizada la situación de emergencia y procederá a realizar una valoración y análisis de las causas que han producido dicha alarma.

Si la emergencia se confirma, el J.E. con la información facilitada por el J.I., valorará la magnitud de la misma, así como las posibilidades de controlar la situación con medios propios, determinando la actuación en función de los siguientes criterios:

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fuego de pequeña magnitud</b> | Se determina en los casos donde el conato detectado se considere controlable directamente por el E.I., mediante el uso de extintores portátiles o Bie's.<br>Si se consigue su control, el J.I. lo comunicará al J.E. dándose por finalizada la emergencia. El J.E. realizará un análisis de las causas del incendio, de modo que se efectúen las acciones correctivas necesarias.<br>Si, por el contrario, la extinción no se consigue, el J.E. determinará fuego de gran magnitud, procediendo según "Fuego de gran magnitud". |
| <b>Fuego de gran magnitud</b>    | En los casos donde el conato detectado no se considere controlable directamente por el E.I. de la zona, se determinará Fuego de gran magnitud según lo cual el J.E. avisará de forma inmediata a los BOMBEROS y procederá a activar la señal de alarma para que se proceda a la evacuación.                                                                                                                                                                                                                                     |

**EVACUACIÓN**

En caso de necesidad el J.E. dará la orden de evacuación. La evacuación de la obra se pondrá en marcha en el momento que sea activada la alarma de evacuación.

**RECEPCIÓN DE AYUDAS EXTERNAS**

El jefe de emergencia, o la persona en la que éste delegue, recibirá a los bomberos, policía, emergencias médicas, etc., informándoles de la situación.

Se trasladará a los bomberos al punto de la emergencia quienes, a partir de este momento, asumirán la dirección de la emergencia.

**PUNTO DE ENCUENTRO**

Tras la orden de evacuación, el E.A.E. procederá a dirigir la evacuación y ordenadamente se trasladará al punto de reunión asignado a su zona.

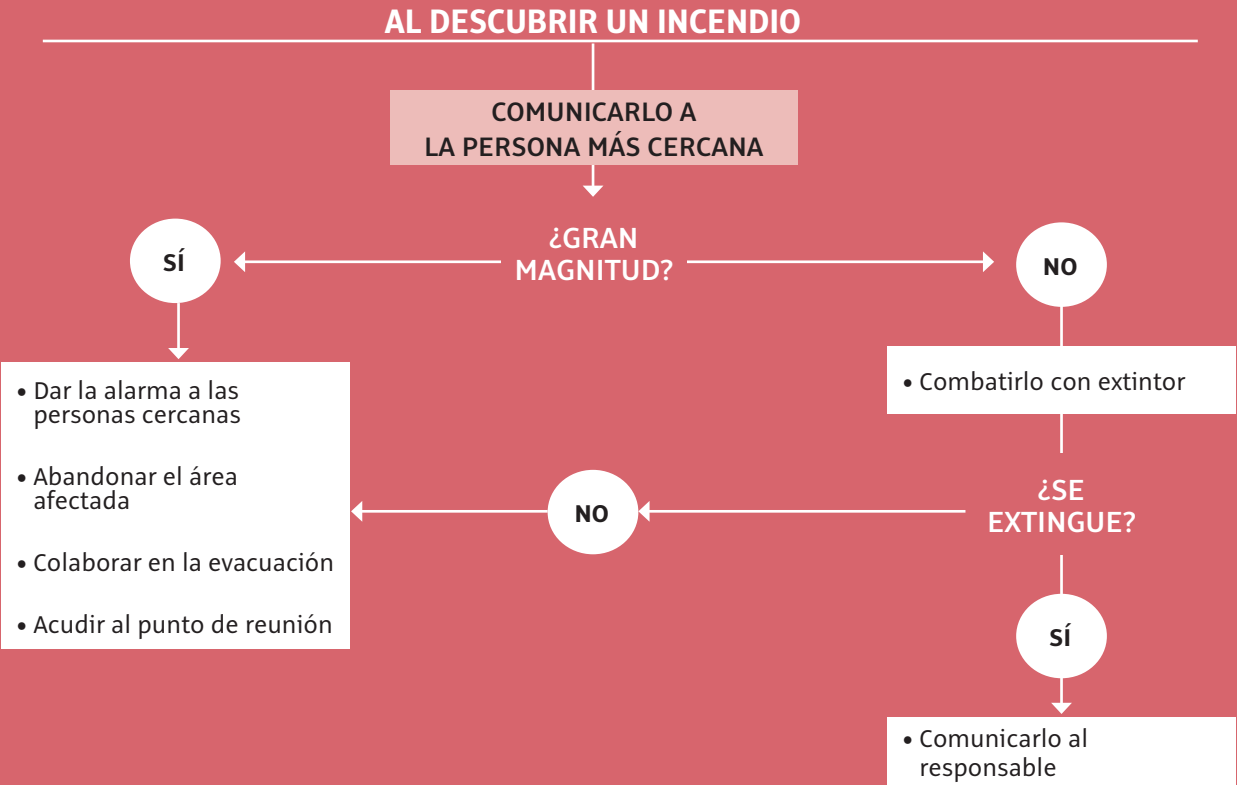
Una vez allí, el E.A.E. de cada zona procederá al recuento y control del personal de su zona, e informar al J. E.

**FINALIZACIÓN DE LA EMERGENCIA**

Los bomberos comunicarán el fin de la emergencia al J.E. y este procederá en consecuencia.

J.E. = Jefe de emergencia  
J.I. = jefe de intervención

E.I. = Equipo de intervención  
E.A.E. = Equipo de alarma y evacuación



**PAUTAS DE ACTUACIÓN ANTE UNA ALARMA DE FUEGO/EVACUACIÓN. Instrucciones a los trabajadores**

Si escucha la alarma-sirena de evacuación:

1. Preste atención a las órdenes del Equipo de Alarma y Evacuación en su zona.



2. Mantenga la calma, no corra, no grite y no se detenga ni en el camino ni en las salidas.



3. Abandone el lugar, con el mínimo entorpecimiento, apagando, si puede, los equipos de trabajo que esté utilizando.



4. Evite las demoras por recuperar objetos personales.



5. Si hay humo, desplácese agachado o gateando por debajo de él, ya que el calor y los gases son menores a esa altura. Protéjase la nariz y la boca con un pañuelo húmedo. Procure aguantar la respiración de manera intermitente para reducir la cantidad de humo inhalado.



6. Es conveniente mantenerse cerca de la pared para no desorientarse.



7. Para reducir la propagación del fuego, si está seguro que no queda nadie atrás, cierre las puertas (sin llave) al salir de los recintos. Si es posible, cierre también las ventanas.



8. No retroceda en ningún momento.

9. Si se prenden sus ropas, no corra, tírese al suelo, ruede y pida ayuda.



| PAUTAS DE ACTUACIÓN ANTE UNA ALARMA DE FUEGO/EVACUACIÓN. Instrucciones a los trabajadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Si escucha la alarma-sirena de evacuación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| 10. Si las salidas están bloqueadas y no puede proceder a la evacuación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Permanezca en la zona colocando ropas húmedas en las ranuras de las puertas, para bloquear la entrada de humo exterior.</li><li>• Informe de la situación mediante llamada telefónica para que sea tenida en cuenta.</li><li>• En caso de existencia de ventanas, hágase ver por las mismas. No abrirlas si no es estrictamente necesario para no avivar el fuego.</li></ul>                                 |  |
| 11. Antes de abrir una puerta, se debe verificar que no esté caliente, ya que es posible que haya fuego al otro lado. En este caso, utilice otra salida alternativa.<br>12. Evite exponerse inútilmente o hacer algo que supere sus posibilidades, poniéndose en peligro usted o a los demás.<br>13. Dirijase al punto de encuentro que le corresponda y espere allí hasta que se lo indique el jefe de intervención o el jefe de emergencia. Evitará, de esta forma, que lo busquen peligrosamente en el lugar del incendio. |  |
| 14. Una vez realizada la evacuación, no vuelva a entrar a la zona del incendio e impida que otras personas lo hagan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |

**h. Incendio por fuga de combustible**

Hay que diferenciar dos tipos de emergencia debido a la fuga de combustible. Por un lado, puede tratarse de combustible tipo gasoil debido a un incorrecto almacenamiento, desplazamiento o manipulación de envases que contienen el combustible, al realizar la carga de los equipos y maquinaria que lo requieren, en determinadas actuaciones de mantenimiento de depósitos de obra o por un incorrecto mantenimiento o incidente puntual en las mangueras, entre otros motivos. Por otro lado, se puede producir una fuga de gas en conducciones y tuberías, bien por el estado de las mismas o por un incidente mientras se realizan trabajos de excavación.

La actuación básica debe orientarse a reducir la llegada de combustible a un mínimo antes de atacar el fuego y, posteriormente apagarlo con ayuda de extintores.

Solamente en el caso de que el mismo fuego impida acceder al lugar desde donde se pueda cortar la fuga, extinguir el fuego y cortar la fuga posteriormente.



El empleo de agua debe considerarse que no tiene capacidad extintora sobre el gas y que, asimismo, está contraindicado en el caso de combustibles líquidos y de gas natural licuado, pero es imprescindible en la refrigeración de estructuras metálicas o para la creación de cortinas contenedores del avance de las llamas o de protección de las personas. El agua también está contraindicado frente a instalaciones eléctricas en carga.

El personal no implicado directamente en la resolución de una emergencia, al recibir las señales previstas para la evacuación procederá a abandonar el recinto concentrándose en los puntos preestablecidos.

#### h. Incendio forestal

En obras lineales pueden producirse incendios forestales. En este tipo de obras es sumamente importante tener en cuenta tanto la normativa nacional **Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales**, como la autonómica que pueda afectar a la obra y cumplirla de forma estricta, contemplando todas las medidas de prevención posibles para evitar este tipo de incendios.

De acuerdo con el citado Real Decreto se deberán tener en cuenta sobre todo:

- Análisis del peligro de incendio forestal.
- Vulnerabilidad.
- Zonificación del territorio en función del riesgo.
- Épocas de peligro.
- Índice de gravedad potencial del incendio forestal

Con carácter general las épocas de peligro que se suelen establecer son:

- Peligro bajo: entre 1 de enero y 14 de marzo y entre el 1 de noviembre y el 31 de diciembre.
- Peligro medio: periodos entre 15 de marzo y 31 de mayo y el 1 y 31 de octubre.
- Peligro alto: entre el 1 de junio hasta el 30 de septiembre.

Con objeto de regular y controlar las actividades que puedan generar incendios forestales durante las obras, se extremará la vigilancia de las actividades que pueden conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción necesarios como extintores, depósitos de agua, además de un buen mantenimiento de instalaciones y acopios que pueden ser focos de incendio. Los medios de extinción de incendios habituales en obras lineales son, además de los extintores portátiles, cubas de riego adaptadas, mochilas extintoras de agua, batefuegos, palas y acopios de agua o arena.

#### ■ Medidas generales para la prevención y lucha contra incendios forestales

- Realizar una correcta gestión de los residuos en especial manteniendo en buenas condiciones de orden y limpieza los tajos y los acopios de residuos. Prohibido arrojar basuras o desechos fuera de las zonas establecidas a tal efecto.

- Disponer de medios de extinción en correcto estado de funcionamiento (extintores, cubas de agua, mochilas extintoras, etc.), y personal con formación en extinción en cada tajo en los que se realicen tareas que pueden generar un incendio.
- En los tajos en los que se realicen trabajos con riesgo de incendio, dotar a una persona con emisora de radio o teléfono móvil con el número de emergencia para incendios. En las zonas en las que se detecten fallos de cobertura se dispondrá de un vehículo para poder dirigirse rápidamente a una zona con cobertura.
- Realizar los acopios de sustancias inflamables, explosivas o combustibles (gasoil, pinturas, disolventes) y lubricantes en zonas habilitadas al efecto (suelo impermeabilizado y dispositivo antivertido) a una distancia no inferior a 10 metros de la vegetación. Disponer de un extintor señalizado en la zona. Colocar también señalización de "Peligro de incendio" y "Prohibido fumar".
- No realizar actividades que generan chispa, intenso calor o fuego a menos de 10 metros del acopio de combustibles, restos de tala y encofrados de madera.
- Construir franjas cortafuego de 15 metros de anchura en los alrededores de las obras próximas a terrenos forestales.
- Mantener los caminos de acceso libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.
- Realizar la carga de combustible en frío, sin fumar y a una distancia mínima de 3,5 m de otro material inflamable.
- Durante las operaciones de desbroce, vigilar la aparición de fuego y disponer de las herramientas y los medios suficientes para detectarlo y extinguirlo, personal que vigile, batefuegos, extintores de mochila, extintores portátiles, etc.
- Mantener en condiciones adecuadas las instalaciones eléctricas de obra (tendidos provisionales de cables, cuadros eléctricos,...). En general, toda la red de distribución eléctrica debe estar protegida de manera que se impida tanto la iniciación de un incendio como su propagación a través de la misma, prestando especial atención a los casos en que la misma discurra por espacios con combustible o donde se puedan producir atmósferas corrosivas, inflamables o explosivas.
- No realizar tendidos provisionales de cable con alargadores que no estén en perfecto estado y que atraviesen terrenos fuera de los límites de la obra.
- Proveer la maquinaria de extintores y de las herramientas manuales necesarias para proceder a la extinción de posibles fuegos.
- En ningún caso, transitar o estacionar vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador en zonas de pasto seco o rastrojo, dado el riesgo de incendio por contacto.
- Los restos de combustibles procedentes de los trabajos de desbroce y de la creación de áreas cortafuegos, junto con los restos vegetales muertos, no podrán estar en la banda de ocupación ni en los caminos de acceso, excepto cuando, por desmenuzamiento queden con un tamaño y tendidos de tal forma que no supongan un riesgo de incendio.
- Se aprovechará el uso de los camiones cisterna destinados a la reducción de emisión de polvo para realizar operaciones de prevención y extinción. Incorporarán mangueras y sistemas de bombeo para realizar ataques directos si las condiciones del incendio y del terreno lo permiten.
- Se dotará de una banda de desbroce total de 5 metros de anchura mínima, libre de residuos y de vegetación en las instalaciones o casetas de carácter temporal de la obra.



- El contratista mantendrá contacto con los equipos externos de extinción más próximos y les facilitará cartografía referente a la ubicación de los accesos a obra, rutas de escape, zonas con mayor demanda de defensa, actividades favorecedoras de incendio, etc.

## ■ Utilización de herramientas, maquinaria y equipos

- La maquinaria empleada en obra se mantendrá en buen estado de conservación, vigilando que no se producen pérdidas de combustible o aceite.
- La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras, aparatos de soldadura, grupos electrógenos, o cualquier otro tipo de equipo de trabajo cuyo funcionamiento genere o pueda generar, deflagración, chispas o descargas eléctricas, se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación con un radio mínimo de 3,5 m.
- La zona en que se utilice un soplete o aparatos de soldadura estará limpia de vegetación en un radio de 5 metros hasta descubrir el suelo. Tampoco existirán bidones de combustible, aceites ni disolventes cerca.
- Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape. Emplazar los grupos electrógenos, motores o equipos eléctricos o de explosión sobre el suelo mineral descubierto. La franja de seguridad durante el desbroce, alrededor del emplazamiento de estos equipos, deberá ser como mínimo de 5 metros. Aislar del resto de recintos, aquellos destinados a alojar en su interior grupos electrógenos mediante elementos compartimentadores resistentes al fuego.
- Todos aquellos elementos o maquinaria en los que exista la posibilidad de generarse electricidad estática, deben disponer de toma de tierra. Cuando dichos elementos se encuentren situados en recintos donde se puedan producir atmósferas inflamables o explosivas, dichos recintos deben estar dotados de instalación de ventilación forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura, corte con radial o uso de soplete se tomarán las siguientes medidas:
  - Situar en la zona de influencia una superficie incombustible, por ejemplo una chapa metálica, para evitar la proyección de partículas incandescentes hacia zonas de campo o maleza.
  - Disponer en el tajo de un extintor portátil a menos de 20 metros del punto donde se realizan labores de corte o soldadura.
  - Limpiar de vegetación el área de influencia de las chispas o llamas de los equipos de trabajo.
  - Si no se elimina la vegetación o hay materiales combustibles cerca, se dispondrá de una pantalla protectora para evitar que las chispas puedan saltar hacia esa zona.
  - En caso de vientos fuertes, se suspenderán los trabajos.
  - Los restos incandescentes de soldadura se depositarán en lugares desprovistos de vegetación.
  - Sofocar con urgencia cualquier pequeña llama o material incandescente por insignificante que parezca, evitando que se propague o se reavive con posterioridad.



**Figura 59.**  
Uso de radial en una zona inadecuada

- Si es posible, los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodesbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser vigilados de cerca por trabajadores, dotados de equipos de extinción. Su misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

Además de las medidas de prevención encaminadas a evitar la generación de los incendios, se consideran medidas muy efectivas, la **formación** en prevención y extinción y las **campañas de sensibilización**, tanto a responsables de la obra como a trabajadores en general.

De forma general se prohibirá:

- Lanzar objetos encendidos o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.
- Arrojar escombros, en especial vidrios, y restos vegetales e industriales de cualquier tipo que puedan ser causa de inicio de un fuego.
- Fumar.
- Hacer hogueras durante las épocas de peligro medio y alto (quema de residuos, calentarse, cocinar). Salvo autorización, concreta y expresa, no se encenderá ningún tipo de fuego.
- Transitar y estacionar los vehículos a motor fuera de las vías de circulación o en todo caso siempre sobre superficies desbrozadas para prevenir la ignición de combustibles finos por el calor del motor o chispas.



### ■ Protocolo de actuación en caso de conato de incendio forestal.

En caso de pequeños focos de incendio, cuyas dimensiones lo permitan, se actuará de urgencia con los medios disponibles en el tajo.

Si la superficie incendiada se limita a pequeñas brasas, ramas aisladas, etc. se procederá aplicando el chorro de agua de las mochilas extintoras contra la zona incendiada.

Si se trata de llamas, matorrales o troncos incendiados, etc. se recurrirá a los extintores disponibles en obra, siempre y cuando su utilización no comprometa la seguridad de quien lo esté usando



**Figura 60.**  
Conato de incendio provocado por trabajos de soldadura en una zona inadecuada

### ■ Protocolo de actuación en caso de incendio forestal declarado

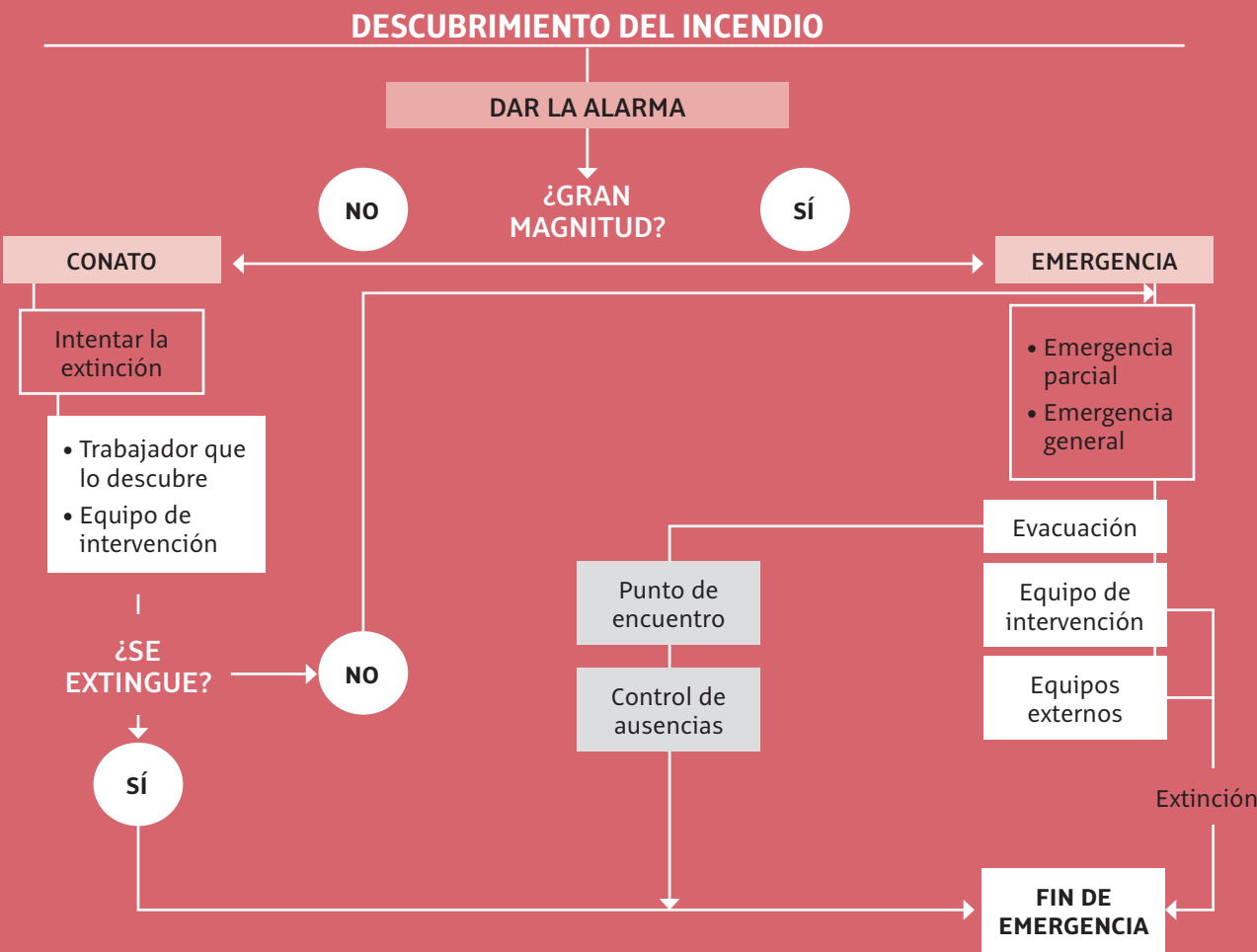
En caso de que las medidas anteriores no sean suficientes para sofocar las llamas, o exista duda razonable de que sean suficientes, se actuará de la siguiente manera y con la mayor urgencia posible:

- Comunicar al teléfono 112 la situación exacta, la forma de llegar al tajo y la dimensión de las llamas. Si no hubiera cobertura telefónica en ese punto, se comunicará por emisora o se buscará con máxima prioridad un punto desde el que podamos realizar la llamada.
- Evacuar inmediatamente a todos los trabajadores que pudieran estar en peligro, situándolos en zonas bajas libres de maleza y lo más lejos posible del incendio.
- Si es posible y no entraña riesgo para los trabajadores, retirar las sustancias comburentes o explosivas que se tengan en la obra, así como la maquinaria que corra peligro de ser atrapada por las llamas.
- Poner a disposición de las brigadas anti-incendios los medios necesarios.



Figura 61.  
Incendio forestal

■ Protocolo general de actuación en caso de incendio





## 2.11 SIMULACROS

Un simulacro es una acción que se realiza imitando un suceso real para tomar las medidas necesarias de seguridad en caso de que ocurra realmente.

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 20, establece que el empresario deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Ésta comprobación se llevará a cabo mediante la ejecución de simulacros programados en los que se someterán a prueba las medidas de emergencia propuestas, verificando la eficacia, operatividad y la correcta implantación de los procedimientos de actuación establecidos en caso de emergencia.

Los simulacros de emergencia y de evacuación son ejercicios de vital importancia para saber cómo actuar en caso de emergencia, constituyendo una herramienta muy útil para la adquisición y entrenamiento de buenos hábitos; un método de aprendizaje para adquirir conductas que permitan actuar con control y rapidez en situaciones de emergencia.

Consisten en realizar ejercicios en los que se simule una emergencia y poner en práctica las distintas medidas contempladas en el plan de emergencia, haciendo funcionar los sistemas de detección, alarma y comunicaciones, ejecutando las funciones que les corresponda a los equipos de emergencia, ensayando una evacuación con el personal y practicando medidas de primeros auxilios y socorro.

La finalidad del simulacro es:

- Entrenamiento de los trabajadores en las funciones previstas en el plan de emergencia que le permitirán adquirir práctica y confianza, tanto a aquellos que tengan asignadas funciones específicas en caso de emergencia, como a los que tan sólo deban acudir al punto de reunión.
- Comprobación de que todos los participantes conocen sus funciones y disponen de la capacidad para desempeñarlas en caso de emergencia.
- Detección de posibles circunstancias no tenidas en cuenta en la realización del plan y de anomalías en el desarrollo de las funciones que deben realizar los componentes de los equipos de emergencia. Se pone a prueba la idoneidad del plan elaborado para detectar y subsanar errores y omisiones en el mismo, logrando una mayor efectividad.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los medios existentes (comunicaciones, detección y alarma, etc...). Los problemas o descoordinación que se puedan poner de manifiesto en estos simulacros se deben tener en cuenta para llevar a cabo cuantas medidas correctoras sean necesarias.
- Medición de tiempos de respuesta, tanto de evacuación como de intervención de los distintos equipos, de la forma más real posible, para obtener las conclusiones pertinentes.

El simulacro comprende las siguientes fases:

■ **Preparación**

La preparación de un simulacro ha de realizarse de forma exhaustiva, teniendo en cuenta todas las acciones y eventualidades que puedan surgir durante su desarrollo. No debe dejarse a la improvisación y debe estar planificado, ensayado y entrenado de forma que se eviten situaciones peligrosas no controladas.

Un simulacro realizado sin la suficiente preparación puede dar lugar a aglomeraciones no deseadas, con los consiguientes efectos que estas puedan originar (tropezones, caídas, etc.).

■ **Ejecución**

Los simulacros implicarán la activación total o parcial de las acciones contenidas en el plan de emergencia.

Se deben ensayar mediante simulacros variados, todos los posibles supuestos del plan de emergencia, así como los diferentes grados de gravedad de la emergencia. Cuando sea precisa la colaboración de las autoridades y servicios públicos de emergencias se les deberá facilitar toda la información posible sobre el simulacro.



**Figura 62.**  
Simulacro realizado en colaboración  
con servicios públicos de emergencia

■ **Valoración**

Después de un simulacro, es necesario recoger información de todas las partes implicadas acerca del desarrollo del mismo, con el fin de obtener el máximo número de conclusiones, corregir errores, aclarar dudas, mejoras a adoptar, etc.

En la medida de lo posible, es recomendable contar con observadores imparciales ajenos a los equipos de emergencia, que tengan como misión principal la de seguir el desarrollo del simulacro, para su posterior aportación en la realización del informe.

### 3.1 INTRODUCCIÓN

Cualquier actividad laboral que se ejecute en altura es potencialmente peligrosa para los trabajadores que la realizan. Independientemente de que esta actividad sea o no habitual, pueden encontrarse con situaciones de emergencia que deben ser analizadas y tenidas en cuenta conjuntamente con la planificación de la actividad que se va a realizar. Se debe prever y contemplar la posibilidad de que sea necesario tener que llevar a cabo una actuación de emergencia y evacuación de uno o varios trabajadores que sufran un accidente mientras se encuentran realizando su trabajo a una determinada altura.

Como ya se ha comentado al principio de este trabajo, ante una emergencia, es una condición primordial actuar con anticipación para no tener que improvisar. Conocer la forma de actuar en caso de accidente o incidente y saber qué equipos son necesarios para prestar ayuda eficaz e inmediata al accidentado son factores imprescindibles para abordar de forma segura y eficiente el rescate en trabajos realizados en altura.

Es evidente que la aplicación de un plan de emergencia convencional no alcanzaría la necesaria efectividad e inmediatez que requiere la respuesta ante determinadas situaciones, dadas las particularidades de los trabajos en altura. Factores como los indicados a continuación provocan que esa efectividad y la inmediatez necesarias ante una situación de emergencia no sean los deseados.

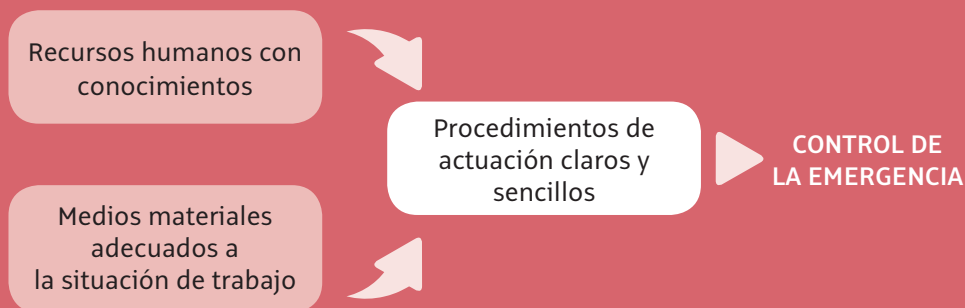
- Las dificultades de acceso.
- Los entornos aislados.
- El carácter temporal de los trabajos.
- La dificultad de comunicación.
- La escasa o nula formación específica.
- La carencia, inadecuación y/o limitación de los recursos y los equipos de trabajo disponibles, imprescindibles para llevar a cabo estas actividades.

Las intervenciones de evacuación y rescate en altura, y sobre todo en trabajos ejecutados mediante técnicas de posicionamiento mediante cuerdas (trabajos verticales), son maniobras que entrañan un riesgo importante pudiendo llegar a causar graves daños si no se realizan de forma adecuada.

La planificación de la evacuación y rescate de trabajadores en altura y/o suspendidos sobre cuerdas es de suma importancia ya que son necesarios:

- Medios materiales apropiados a las condiciones de trabajo en la que se llevará a cabo la actuación, como mínimo un sistema de comunicación eficiente y equipos que tengan las prestaciones requeridas, tanto para socorrer como para evacuar a una persona en el contexto en el que se encuentra.
- Personal con conocimientos adecuados, adquiridos tras un aprendizaje y entrenamiento, tanto teórico como práctico, para poder utilizar de forma eficaz los medios materiales disponibles y realizar las maniobras de manera adecuada.

- Procedimientos de actuación claros y sencillos que sirvan de guía para dar respuesta de forma rápida, correcta, segura y eficaz con el fin de evitar o reducir las consecuencias de una emergencia, incidente y/o accidente.



La elaboración del procedimiento de actuación en caso de emergencia es una de las fases más importantes a la hora de afrontar la correcta implantación de dicho procedimiento, porque requiere:

- Conocer de manera exhaustiva los lugares donde se van a llevar a cabo las actividades.
- Conocer los protocolos propios del trabajo.
- Que el método planificado sea específico para cada lugar y/o actividad.

Todo procedimiento, instrucción o norma de trabajo debe:

- Dejar bien claro el por qué y el cómo se va a llevar a cabo la evacuación (ya sea de un grupo o de un compañero accidentado).
- Reseñar el equipo mínimo indispensable (EPIS, equipos de evacuación, herramientas, etc.).
- Describir detalladamente los pasos a seguir en cada una de las situaciones protocolizadas.

Es importante involucrar a los trabajadores en el proceso de elaboración de los procedimientos y normas de ejecución, dado que, al fin y al cabo, son los que deben ejecutar dichas tareas. Ésta es una de las mejores herramientas preventivas, puesto que la implicación de los trabajadores será mayor si se cuenta con ellos en el proceso de elaboración de los procedimientos de trabajo.

Otro factor a tener en cuenta es crear una mínima organización que coordine y controle su difusión e implantación. Una vez elaborado y redactado el procedimiento, debe difundirse entre los trabajadores que vayan a enfrentarse a dichas situaciones de emergencia.



El último paso del proceso y también uno de los más importantes es la formación práctica y la realización de simulacros del procedimiento, puesto que un procedimiento de evacuación que no haya sido aprendido y ensayado previamente no ofrece garantías de que dicho procedimiento sea efectivo. La formación e información complementaria son la clave para el éxito en la práctica de lo que se planifica formalmente en el papel.



**Figura 63.**  
Planificar, previo al comienzo de los trabajos, los medios necesarios para actuar en caso de emergencia

En determinadas situaciones es posible planificar cómo actuar ante ciertas emergencias en altura, planteando la intervención de los cuerpos y equipos profesionales de seguridad y rescate, pero, sin embargo, en otros casos es necesaria una intervención inmediata del o de los trabajadores presentes, bien para facilitar la intervención de los mencionados equipos profesionales, o al menos para minimizar en lo posible los problemas que se producirán si el tiempo de intervención y evacuación se demora en exceso.

Se entiende como evacuación o rescate trasladar al accidentado a una ubicación segura, en la que no esté suspendido del arnés (por ejemplo, en trabajos verticales) o a una zona desde la cual poder evacuarle o prestarle la asistencia que precise (por ejemplo, evacuar a un trabajador accidentado que se encuentra en un andamio y no puede ser evacuado por las escaleras del mismo).

El objetivo del capítulo no es desarrollar unas técnicas de rescate específicas, sino mostrar y describir a grandes rasgos los criterios y sistemas más importantes que se pueden utilizar en estos casos.

Se pretende concienciar de la obligación legal de contemplar las técnicas de rescate y salvamento en trabajos en altura y de la necesidad de incorporarlas, bien como un procedimiento más de trabajo o bien como una parte integrada dentro del procedimiento general de trabajo, que permita la anticipación para poder dar una respuesta rápida y eficaz en caso de emergencia, sin tener que actuar de forma precipitada e improvisada.

El estudio o lectura de las técnicas que aquí se describen no capacitan al lector para su realización, puesto que para ejecutarlos se requiere una formación y entrenamiento eminentemente prácticos, impartida por expertos, que garantice un aprendizaje efectivo.

Una ejecución deficiente o inadecuada en un rescate puede tener consecuencias muy graves, tanto para el trabajador accidentado, como para el/los trabajador/es que efectúa/n el rescate.



**Figura 64.**  
Trabajadores suspendidos a la espera de ser rescatados tras un accidente

### 3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN TRABAJOS EN ALTURA

Los equipos de protección individual, EPI, que se utilizan en trabajos en altura son EPI categoría III, es decir protegen de riesgos destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible su salud. A la hora de adquirir y utilizar este tipo de EPI se deben tener en cuenta una serie de condiciones, entre las que cabe destacar:

- Los EPI deben cumplir con las normas EN que les apliquen dependiendo de la función para la que están destinados.
- El uso de los dispositivos se hará conforme a las instrucciones del fabricante, cuya obligación es suministrar un folleto informativo y de uso en el idioma del país en el que se comercializa.
- Se debe realizar el mantenimiento y revisión indicado por el fabricante.
- Los trabajadores usuarios de los EPI deberán recibir formación sobre su uso.
- En el mercado existe una amplia gama de equipos diferentes, provistos de manual de instrucciones que cumplen con la normativa EN, pero debe tenerse en cuenta que ninguno de estos equipos garantizan, por sí solo, la protección eficaz contra las caídas de altura.
- Dentro de la amplia gama de modelos de cada clase, se ha de tener en cuenta que cada modelo dispone de una serie de prestaciones y también limitaciones.



- Es imprescindible garantizar la compatibilidad entre equipos. Existen equipos compatibles entre sí pero también equipos incompatibles, que provocan que la protección no sea eficaz, por ejemplo, en un sistema anticaídas sólo está garantizada la parada segura de la caída cuando se utilizan aquellos conjuntos formados por equipos conectados entre sí de forma compatible.
- En la selección del sistema anticaídas adecuado deben considerarse sus características de diseño y de comportamiento en caso de caída, la posible presencia de obstáculos en las proximidades, la libertad de movimientos requerida por el trabajador para la ejecución de la tarea y la situación del punto de anclaje. La combinación de estas condiciones puede hacer que un sistema anticaídas adecuado en una situación de riesgo pueda ser ineficaz en otra.

La función principal de los equipos de protección individual en trabajos en altura es evitar la caída del trabajador o conseguir la parada segura del trabajador que ha sufrido una caída, minimizando los daños potenciales.

Esto quiere decir que, en caso de caída, en primer lugar, la altura recorrida por el cuerpo a consecuencia de la caída debe ser la mínima posible, que a continuación debe producirse el frenado de la caída en las condiciones menos perjudiciales para el trabajador y que finalmente debe asegurarse su mantenimiento en suspensión y sin daño hasta la llegada del auxilio.

Los equipos de protección individual contra las caídas de altura (**sistemas anticaídas**) no deben confundirse con los utilizados por el trabajador para impedir que pueda acceder a zonas donde pueda producirse la caída (**sistemas de retención**) o para abrazarse a una estructura de forma que le permita tener las manos libres para desarrollar su tarea (**sistemas de sujeción**).

Si comparamos los EPI destinados a proteger al usuario durante la realización de trabajos en altura con otro tipo de EPI, nos encontramos con la particularidad de que, para su uso, los EPI en trabajos en altura no se pueden utilizar solos. Es imprescindible el uso de varios EPI, configurando un sistema de equipos de protección individual.

En los trabajos en altura, los EPI se integran en sistemas compuestos por tres elementos básicos comunes:

- Dispositivo de anclaje
- Elemento de conexión
- Elemento de prensión del cuerpo



**Figura 65.**  
Dispositivo de anclaje. Anclaje provisional transportable.  
Trípode

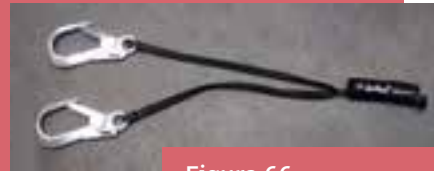


**Figura 66.**  
Elemento de conexión.  
Cuerda de doble cabo en Y



**Figura 67.**  
Elemento de prensión del cuerpo.  
Arnés



**Figura 68.**  
Ejemplos de equipos para trabajos en altura



Amplía información sobre "dispositivos de protección: trabajo en alturas " viendo el siguiente vídeo:  
<http://goo.gl/e4RVBU>



### 3.3 RESCATE DE TRABAJADORES EN SUSPENSIÓN

#### a. Trauma por suspension/síndrome del arnés

##### ■ Causas y consecuencias

Resulta evidente que el riesgo más habitual e importante al que se expone un trabajador durante el desempeño de su trabajo en altura es la caída a distinto nivel, pero, sin embargo, existe otro riesgo, menos conocido pero con consecuencias potencialmente letales: el síndrome del arnés. También denominado shock ortostático o trauma por suspensión es un gran desconocido entre los trabajadores que realizan trabajos en altura y uno de los factores que se debe tener muy en cuenta a la hora de utilizar un arnés. El arnés es un equipo de protección individual imprescindible en una gran cantidad de actividades en las que existe riesgo de caída de altura y, por supuesto, un elemento esencial en los trabajos con técnicas de posicionamiento mediante cuerdas (trabajos verticales).

La caída de un trabajador asegurado a una cuerda mediante un arnés no debe suponer un grave problema si se produce una detención segura. El problema aparece cuando el trabajador queda suspendido inconsciente o sin posibilidad de moverse.



**Figura 69.**  
Trabajador colgado de un arnés sujeto  
por anclaje externo



**Figura 70.**  
Trabajador colgado de un arnés sujeto  
por anclaje dorsal

Cuando el trabajador queda suspendido de un arnés tras una caída, por lo general, este equipo de protección no está diseñado para que el trabajador permanezca colgado durante un tiempo prolongado, ya que, generalmente, se trata, simplemente, de elementos anticaída, y no de suspensión. La permanencia del trabajador en suspensión puede producir graves lesiones e incluso la muerte en cuestión de minutos debido a lo que se conoce como síndrome del arnés, que aparece cuando el flujo sanguíneo que va de las piernas al corazón y al cerebro, se reduce. El sistema circulatorio se ve afectado y disminuye la presión arterial, provocando la reducción de la cantidad de sangre que llega al cerebro y a otros órganos

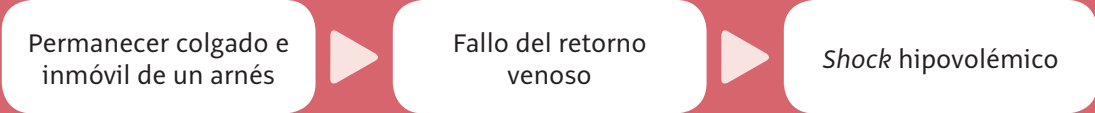
vitales. Además, también se produce una acumulación de toxinas en las piernas que afectará negativamente, entre otros, a la función renal.

El síndrome del arnés es una patología que requiere la combinación de dos factores para su aparición, la **inmovilidad y la suspensión**. Esta situación provoca una acumulación de sangre en las piernas por un fallo en el retorno venoso, las cintas del arnés actuarán de forma similar a un torniquete, ejerciendo una presión que impide total o parcialmente el paso de la sangre y a la vez los brazos y piernas acumularán toxinas provenientes de la muerte celular y la falta de oxígeno. Rápidamente se puede perder la consciencia y si el síndrome avanza produciría una hipotensión arterial con reducción del gasto cardiaco y consecuentemente reducción del flujo sanguíneo a otros órganos.

La rapidez con la que una persona puede presentar los síntomas del síndrome del arnés depende de sus condiciones físicas, pero éstos pueden aparecer a partir de los 4-6 minutos de estar suspendidos y, no suele ser posterior a 20-30 minutos. La posibilidad de sobrevivir cuando la suspensión se prolonga más de dos horas es pequeña. Conviene observar que el fallecimiento puede ocurrir durante o tras el rescate si el tiempo en suspensión es elevado.

Los síntomas que presenta el síndrome del arnés son sensación de hormigueo en las extremidades y/o entumecimiento de pies y piernas, náuseas, vértigo, taquicardia, dolor articular, sensación de asfixia, contracciones incontrolables, hipotensión, mareo y disminución del nivel de conciencia.

Sin embargo, se han realizado estudios en los que personas conscientes no presentan al principio signos premonitorios claros, presentándose éstos más tarde de forma rápida y repentina. La conclusión más importante de estos estudios es que no hay síntomas previos evidentes que nos hagan pensar en daños mayores. Lo más común es que, una vez que han hecho su aparición los primeros síntomas, la víctima no puede reaccionar y en pocos segundos los síntomas se agravan. La muerte del accidentado parece ser inevitable si no es descolgado rápidamente.





## ■ Medidas de prevención frente al síndrome del arnés

Las medidas más importantes a tener en cuenta son:

- Elegir el arnés integral anticaídas adecuado a talla del usuario y llevarlo bien ajustado, ni mucho ni poco, evitando utilizar un arnés de un solo punto de anclaje dorsal.
- Disponer de cintas anti-trauma y mover las piernas frecuentemente.



Figura 71.  
Cintas anti-trauma.  
Fuente: [www.peru-up-sac.com](http://www.peru-up-sac.com)

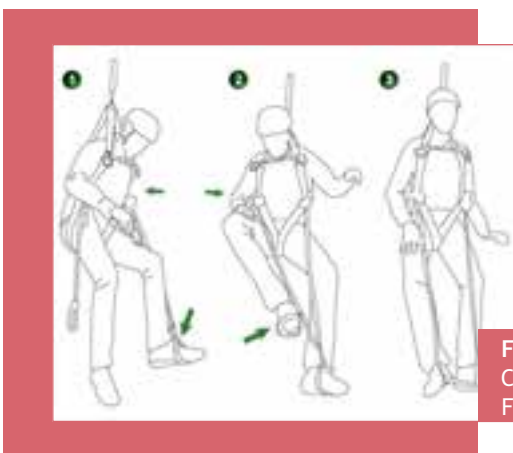


Figura 72.  
Colocación de las cintas anti-trauma.  
Fuente: [www.maorferreteria.es](http://www.maorferreteria.es)

- Garantizar un rápido rescate combinando el conocimiento de las técnicas con la formación y entrenamiento, preparar de antemano los medios necesarios para efectuar una posible operación de rescate de un compañero o persona suspendida en altura. El trabajo con el empleo de cuerdas y sus técnicas debe ser planificado, para que en caso de emergencia la víctima pueda ser rescatada inmediatamente.
- Cuando se produzca un accidente, se debe dar prioridad al rescate y no se debe perder tiempo en estabilizar a la víctima.

- Mover las piernas y en caso de no ser posible, mantener las rodillas dobladas, retrasando con ello la aparición de los síntomas.
- Evitar rescatar a las víctimas en posición vertical, y si esto no es posible, se debe rescatar a la víctima en el menor tiempo posible.
- Ante la posibilidad de un accidente, los trabajadores que utilicen sistemas de suspensión con arnés no deben trabajar nunca solos.

### ■ Formación y sensibilización

Una medida de prevención muy importante a la hora de evitar del síndrome del arnés es la realización de actividades genéricas de formación e información a trabajadores, encaminadas a divulgar su gravedad, para concienciar y evitar que alguien pueda padecerlo. Se debe formar e informar a quienes realizan trabajos en altura, destacando que la posibilidad de muerte puede darse en menos de 10 minutos. Los trabajadores que realicen su labor en altura utilizando arnés deben recibir entrenamiento y formación específica en técnicas de rescate para realizar trabajos de éste tipo.

Resulta especialmente importante sensibilizarles acerca de la importancia que tiene la rapidez con la que se realicen las maniobras de rescate para evitar el agravamiento de los síntomas, especialmente en personas ya inconscientes, en las cuales la muerte puede estar presente si las maniobras se realizan incorrectamente.

Los planes de formación de rescate para trabajadores que realizan trabajos en suspensión son obligatorios pero esta obligatoriedad no está tan clara para otros trabajadores usuarios de arneses que no realizan trabajos en suspensión pero que están expuestos, en caso de caída, a permanecer en suspensión y poder padecer el tan temido síntoma del arnés. Se debería garantizar a todos los trabajadores que utilizan un arnés la formación específica para poder resolver situaciones de rescate en altura, así como la realización de simulacros periódicos de rescate de víctimas en suspensión.

La formación que debe recibir un trabajador que vaya a realizar actividades en altura utilizando técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, será como mínimo la establecida en el RD 2177/2004, contemplándose como uno de los temas que debe contener dicha formación: **Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.**

Los contenidos mínimos de dicha formación deberían ser:

- Síndrome del arnés.
- Conducta P.A.S. (Proteger, Avisar, Socorrer).
- Primeros auxilios.
- Sistemas de anclaje de seguridad (S.A.S.) para tendidos de cuerda destinados a utilizar en las maniobras de rescate.
- Descensores (UNE-EN 341), dispositivos de regulación de cuerda de clase B y C (UNE-EN 12841 B y C).
- Autoevacuación, evacuación y rescate, normas mínimas de actuación para personas suspendidas de tendidos de cuerdas.



La formación deberá ser teórica y práctica, según la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y la duración de la misma, aun no estando definida, sí debe tener en cuenta que estará adaptada a los riesgos y a la complejidad de los trabajos que vayan a realizarse. Cada centro de formación, servicio de prevención, etc. puede establecer, bajo sus propios criterios, la carga horaria que considere pertinente, la cual puede variar en función de la propia metodología utilizada.

Por supuesto, se debe descartar cualquier modalidad de formación que contemple como únicas herramientas didácticas la formación a distancia, la teleformación o cualquiera de sus variedades. Se debe apostar por una formación práctica y específica, con realización de prácticas y ejercicios reales por parte del alumno con la vigilancia y asistencia directa del formador.

La referida formación no caduca, pero se aconseja un reciclaje periódico y es imprescindible que se actualice cuando se produzcan cambios en las funciones que se desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo (artículo 19 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales).

El programa formativo debería ser escalonado y progresivo, contemplando en todas sus fases los entrenamientos, prácticas o simulacros necesarios para poder efectuar los trabajos de manera segura y eficaz, incluyendo técnicas de rescate y de autorrescate, promoviendo la mejora continua en la adquisición y puesta en práctica de conocimientos y capacidades. De esta forma se garantiza que los trabajadores sean capaces de poder actuar con la suficiente iniciativa y eficacia preventiva en todas las situaciones de trabajo, en particular en aquellas con condiciones especiales y de emergencia que pudieran presentarse.

### ■ Tratamiento

Además de realizar un rescate lo más rápido posible, poner a la persona en una posición que favorezca el poder recuperar un estado más o menos normal mientras espera el traslado a un centro hospitalario. Independientemente de la recuperación *in situ* del afectado, éste tiene que ser trasladado a un centro hospitalario donde ha de permanecer bajo cuidado y observación médica (se debe tener en cuenta cuánto tiempo ha estado suspendido desde la aparición de los primeros síntomas).

Desde las primeras referencias al síndrome del arnés se han descrito muertes en víctimas rescatadas vivas. En algunos casos el fallecimiento se producía en la primera hora después de haber sido rescatado, en otros casos varias horas más tarde y en casos puntuales transcurridos varios días. La muerte inmediata al rescate, “muerte del rescate”, podría deberse a una sobrecarga aguda cardiaca, al colocar a la víctima en posición horizontal una vez rescatada.

El retorno masivo de la sangre acumulada en las extremidades durante el tiempo de suspensión llega bruscamente al corazón, produciendo una sobrecarga que puede llevar a la muerte. Para evitar esa sobrecarga aguda del corazón que puede llevar a la “muerte del rescate”, sería aconsejable poner a la víctima en una posición que permita su recuperación.

Esta posición puede ser:

- Agachado.
- En cuclillas.
- Posición semisentada.

Si el herido está inconsciente, debemos colocarlo sobre el costado derecho en posición fetal. Esta posición se debe mantener entre 30 y 40 minutos antes de pasar a una posición horizontal.

### ■ Transporte

Transportar a un herido con sospechas de padecer el síndrome del arnés es muy delicado por lo que se recomienda que lo realice únicamente personal sanitario, ya que la víctima debe estar acompañada en todo momento de personal entrenado en técnicas de reanimación avanzada que dispongan de material específico (transporte medicalizado).

Si el accidente ha surgido en lugares inaccesibles para personal de una unidad móvil medicalizada o alejados de un centro sanitario se barajará posibilidad que la víctima sea evacuada en helicóptero.

### b. Plan de rescate

La obligatoriedad de planificar la actuación ante una situación de emergencia en el ámbito laboral, ya sea en altura o no, es una obligación legal, contemplada tanto en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 20, como en reales decretos, notas técnicas de prevención y normas UNE.

En trabajos verticales esta obligación está claramente contemplada en el Real Decreto 2177/2004, el principal referente legislativo en trabajos verticales, que en su anexo 4.4.1.e especifica claramente **“el trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.”** no dejando lugar a ningún tipo de duda.

Por otra parte, si recurrimos a las normas técnicas nos encontramos con las recomendaciones de la EN 363, sistemas de protección individual contra caídas que su capítulo 4 recoge: **“Cuando se combinan componentes en un sistema de protección individual contra caídas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: (...) la necesidad de facilitar operaciones de salvamento seguras y eficaces (por ejemplo, para evitar el trauma debido a la suspensión”.**

También la **EN 365** Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje, va en la misma dirección explicitando **que en las instrucciones del EPI se debe reflejar la necesidad de tener un plan de rescate**, así mismo otras normas obligan a que las instrucciones del sistema que las aplique incluya este aviso sobre la necesidad de tener en cuenta el rescate (por ejemplo, **EN 361**).



Planificar un rescate en trabajos verticales es, además de una obligación legal, una **necesidad** ineludible antes de comenzar los trabajos en suspensión. Esta importancia viene dada por los riesgos derivados del uso de un arnés, puesto que, si tras una caída o un simple desvanecimiento provocado por el cansancio o el calor, el trabajador permanece en suspensión, inconsciente o privado de movimientos, se pueden desencadenar una situación de emergencia con efectos muy graves para su salud.

Esto implica, en la gran mayoría de los casos, la necesidad de contar con la presencia de una segunda persona con capacidad técnica y recursos materiales para llevar a cabo el rescate, figura que se hace también obligatoria si tenemos en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en su Anexo II. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores y disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción, que contempla **“trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo”**.

Dicha planificación puede abordarse desde distintas perspectivas: identificar los riesgos específicos de la tarea a ejecutar, elegir la correcta disposición y longitud de las cuerdas, disponer y gestionar correctamente los recursos materiales, optimizar la organización del equipo humano, instalar sistemas desembragables, dominar la técnica, etc. El objetivo de todo ello es claro, disponer de los medios materiales y humanos, así como del procedimiento de actuación adecuado para actuar de forma segura rápida y eficaz ante una situación de emergencia o evacuación.

Se deberán prever los posibles accidentes y la posibilidad de rescate disponiendo, además de los puntos de anclaje para trabajo, puntos de anclaje para rescate, dimensionados al número de trabajadores que se encuentren realizando el trabajo.

### c. Fases de actuación ante emergencias en trabajos en suspensión

Como ya se ha comentado a lo largo de este capítulo, es indispensable conocer la forma de actuar en caso de accidente, es decir, disponer de un protocolo de actuación ante emergencias que describa de forma ordenada y lo más detallada posible tanto lo que se debe hacer, como lo que no se ha de hacer. Además, se debe disponer de los equipos necesarios para prestar ayuda eficaz e inmediata al accidentado y conocer perfectamente su modo de utilización.

Dentro de la gran variedad de situaciones que obligan a realizar un rescate de una persona en altura, se tratará en este capítulo la de una persona suspendida de un arnés y anclada a un sistema de conexión que en este momento le está sujetando después de haber detenido una caída.

En primer lugar, como ante cualquier accidente, se debe seguir la conducta PAS.

#### Proteger

En esta fase se debe dotar de la suficiente seguridad al entorno para que el accidente no se agrave. Así, por ejemplo, si la caída se ha producido por una descarga eléctrica puede ser necesario en primer lugar

cortar la tensión. También se debe tener en cuenta seguridad del rescatador y aunque el fin sea realizar un salvamento, la seguridad del rescatador se debe anteponer incluso a la del herido. Si el rescatador se accidenta, además de las consecuencias que tiene para él, la situación se agravaría.

### **Avisar**

Se debe tener claro a quién y cómo avisar. El aviso se debe hacer de forma rápida y eficaz, especialmente si la víctima está inconsciente.

### **Socorrer**

En tercer lugar y siempre que se tengan medios, conocimientos y práctica suficiente, se pueden iniciar las tareas de rescate.

Prestando especial atención a la fase de socorrer, es importante mencionar que siempre se debe valorar la posibilidad de llegar hasta el herido a través de medios que pueden facilitar el rescate, como puede ser el uso de plataformas elevadoras móviles de personas.

Las máquinas elevadoras de carga no están permitidas para elevar personas, sin embargo, en caso de necesidad grave, se puede sopesar su uso con las debidas medidas preventivas.

De forma general y en referencia a cualquier trabajo realizado en altura ejecutado mediante técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, el análisis de un procedimiento de actuación en caso de emergencia supone:

- Elegir equipos de evacuación buscando siempre de forma voluntaria y consciente que éstos sean adaptables al medio donde vayan a ser utilizados, compatibles con la dotación habitual de EPI contra caídas de altura de los que dispongan los trabajadores, funcionales, eficientes, simples de utilizar y, si es posible, ligeros.
- Documentar y protocolizar el procedimiento de evacuación, con el fin de garantía de eficiencia. Para ello se deberá:
  - Reflejar documentalmete un procedimiento operativo con los pasos que hay que seguir, la organización y los medios propios y ajenos con los que se cuenta para hacer frente a dichas situaciones.
  - Garantizar que todos los miembros de la empresa que trabajen en altura mediante estas técnicas, lo conozcan, lo entiendan y lo respeten.
  - Comprobar que cada miembro conozca sus funciones, competencias y responsabilidades.
- Diseñar acciones formativas complementarias, ya que la eficacia de todo plan de emergencia en altura supone no sólo realizar una adecuada elección de los equipos, sino también mantener un alto nivel de adiestramiento y rendimiento en su empleo por parte de sus potenciales usuarios. Las acciones formativas que se diseñen deberían contar con los siguientes requisitos: ser eminentemente prácticas, concebirse e impartirse tomando como referencia el procedimiento de evacuación elaborado, ser tan específica como el equipo elegido y planificarse sobre una premisa: en toda evacuación en altura el tiempo siempre corre en contra del afectado.



En cuanto a la elección de los equipos, como punto de partida será necesario analizar los lugares de trabajo donde previsiblemente puede ser necesario llevar a cabo la evacuación o el rescate de un trabajador. Este primer análisis es básico, puesto que nos permitirá determinar si es posible planificar las evacuaciones siempre en descenso o si, en caso contrario, será necesario elegir equipos que también permitan el izado.

Indicar que, en referencia a los equipos de trabajo, una buena práctica es que las cuerdas de seguridad y las de trabajo sean de colores diferentes y que las cuerdas de seguridad estén sobredimensionadas, tanto en diámetro como en resistencia, y perfectamente protegidas de roces con aristas y elementos afilados. Sobredimensionadas pero compatibles con los dispositivos de descenso y ascenso y solo para los tendidos de seguridad.

El planteamiento básico de toda situación de rescate en altura es intentar no luchar contra la fuerza de atracción de la gravedad a no ser que sea necesario. Esto significa planificar preferentemente las evacuaciones en descenso en vez de en ascenso porque es menos fatigoso, menos complejo y más rápido. Sólo es más práctico el ascenso cuando se está muy cerca del punto de anclaje. Planificar evacuaciones con izado, porque significa mayor ralentización de la acción, mayor complejidad de la organización y utilización de equipos más complejos y normalmente más pesados, porque o bien integran sistemas de desmultiplicación (polipastos: para obtener ciertas ventajas mecánicas a la hora de elevar cargas) o en su defecto será necesario que dichos sistemas sean motorizados para así suplir la desmultiplicación y la tracción humana por una tracción mecánica sin esfuerzo.

## ■ PASOS A REALIZAR EN UN RESCATE

El rescate se puede dividir en tres pasos generales:

### 1. Conectar al accidentado una cuerda o cable

Esta cuerda o cable pasará a través de, o bien un elemento denominado descensor que permitirá bajar a la víctima a una velocidad controlada, o de un dispositivo de rescate por elevación que permitirá subir a la víctima.

En el caso de utilizar un descensor, lo más habitual es que si no se hace una operación sobre él, como puede ser apretar una palanca, el dispositivo detendrá automáticamente la bajada. Los dispositivos de descenso que no cumplen esta función están pensados para la autoevacuación (rescate de un accidentado sin participación de rescatador) o como escape de un lugar en altura.



**Figura 74.**  
Dispositivo de descenso EN 341

En el caso del rescate por elevación, al dejar de realizar la operación de ascenso, habitualmente girar una manivela, el herido quedará suspendido a la altura alcanzada.



**Figura 75.**  
Dispositivo de salvamento mediante izado EN 1496



En algunos casos la conexión puede estar colocada de antemano. Por ejemplo, si el sistema anticaídas tiene incorporado un sistema para realizar el rescate una vez detenida la caída. Sin embargo, es más habitual tener que conectar la cuerda posteriormente.



**Figura 76.**  
Retráctil con sistema de elevación incorporado  
EN 360 y EN 1496

Si el rescatador debe aproximarse a la posición del accidentado, debe extremar las precauciones para mantener su propia seguridad.

Si el herido está inconsciente y en el descenso o ascenso debe pasar por espacios pequeños, es más recomendable anclarle la cuerda al herido en el anclaje dorsal de su arnés, ya que el accidentado tendrá una posición más “recogida” que si se utiliza el anclaje ventral e incluso el esternal.



**Figura 77.**  
Anclaje dorsal

Si no existe este problema (por ejemplo, un herido suspendido en el brazo de una grúa torre), lo más efectivo suele ser anclar la cuerda de rescate al herido en el mismo punto en que tiene el sistema que le está sujetando, así se facilita la desconexión de este sistema.

Si no se puede llegar al herido, existen pértigas de rescate para poder anclarle la cuerda a distancia.



Figura 78.  
Pértiga de rescate

**2. Desconectar al accidentado del sistema inicial del que estaba colgando en caso de que sea necesario.**

En algunos casos, es necesario desconectar al herido de su sistema inicial para poder proceder a la evacuación. Para pasar el peso del herido del sistema del que ha quedado suspendido a la cuerda que pasa por el descensor o el equipo de elevación existen varios métodos.

Cortar la cuerda del accidentado una vez que se le ha conectado la cuerda de rescate no es aconsejable, debido a las posibilidades de equivocación. Este criterio está avalado por la opinión de muchos expertos y por la norma EN 363: que en su punto 4.2.5 dice: "El sistema de salvamento debería ensamblarse de forma que no sea necesario cortar las líneas para efectuar el salvamento".

Para no cortar la cuerda, algunos descensores llevan un sistema de desmultiplicación de fuerzas que se acciona a través de palancas o un volante y permite elevar ligeramente al herido para liberarle del sistema que le sujeta inicialmente.

En los descensores que no tienen este sistema, se suele utilizar un sistema de poleas y cuerda llamado polipasto, aprovechando habitualmente el sistema de frenado automático del descensor.

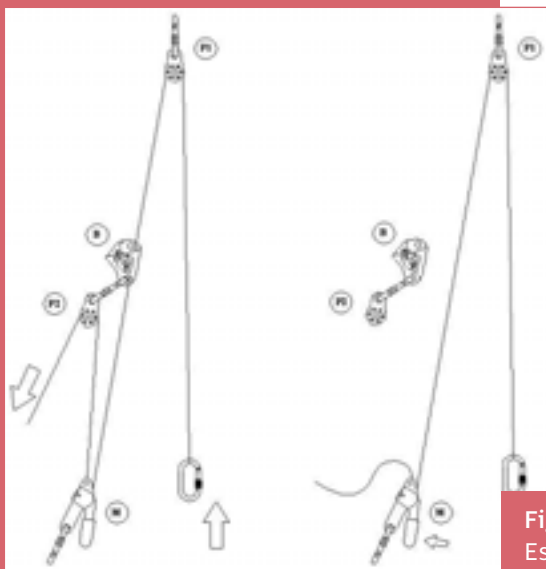


Figura 80.  
Esquema de un posible polipasto para rescate

Lo más recomendable es que el sistema para elevar ligeramente a la víctima esté incorporado en el descensor o que el polipasto esté montado de antemano, de manera que la maniobra de rescate sea lo más intuitiva posible.

Si el rescate es por ascenso, el mismo dispositivo pasará el peso del cuerpo del sistema inicial al de rescate.

### 3. Proceder al descenso o elevación de una forma segura.

Los sistemas de descenso, en muchos casos, regulan de forma automática la velocidad. Se debe vigilar continuamente el descenso del herido, especialmente si está inconsciente, para impedir que se golpee o enganche.

Algunos evacuadores por descenso permiten que desciendan dos personas a la vez. Esta opción puede ser muy interesante para que un rescatador baje con el herido, o en los casos de autoevacuación en los que se utiliza el descensor como sistema de escape de un lugar en altura (por ejemplo, bajar de la parte alta de un aerogenerador).

En el caso de rescate por ascenso, se debe vigilar especialmente los posibles enganchones o atrapamientos del herido durante el izado, especialmente si está inconsciente, ya que el sistema de elevación puede hacer mucha fuerza y dañar a un accidentado al que se le enganche, por ejemplo, una extremidad durante el ascenso.

En ambos casos, existen situaciones en las que no se pueden hacer rescates verticales y se deben hacer en horizontal o diagonal. Existen diversas técnicas para este tipo de rescates, como es la utilización de una cuerda guía.



**Figura 81.**  
Evacuación asistida con cuerda guía

■ **EQUIPOS PARA EJECUTAR MANIOBRAS DE EVACUACIÓN EN DESCENSO.**

Los descensores son esencialmente, y así se refleja en la norma técnica que los regula EN 341, un equipo de rescate. De hecho, la norma técnica EN 341 define los descensores como equipos de salvamento, mediante los que una persona puede descender por sí misma o con ayuda de otra, desde un lugar elevado a otro por debajo, a una velocidad limitada. Por tanto, un descensor:

- Es un dispositivo eficiente para ejecutar una evacuación o rescate en descenso.
- Puede ser utilizado para auto evacuarse o para evacuar a otro trabajador.
- Permite el descenso a una velocidad limitada. La razón de ser de esta característica viene determinada por la necesidad de eliminar riesgos por la generación de excesivo calor por la fricción entre las partes que lo componen y para evitar un exceso de velocidad que puede convertir esta maniobra en algo incontrolado que puede generar riesgos añadidos.

Teniendo en cuenta su funcionamiento, a grandes rasgos, se pueden dividir en tres tipos:

• **Autoevacuadores**

Simplemente por colocar el peso de una persona, el aparato regulará la velocidad de descenso. No es necesario realizar ninguna operación sobre el aparato.



**Figura 82.**  
Ejemplo de autoevacuador EN 341

Este sistema puede estar unido a un retráctil, de forma que, en caso de caída, el retráctil la detiene y, a continuación, comienzan el descenso con velocidad controlada. Para utilizar estos dispositivos, se debe tener muy claro que siempre se podrá hacer el descenso en vertical y sin obstáculos después de detener la caída.

También existen sistemas en los que, una vez producida la caída, el mismo accidentado puede accionar el sistema de descenso.



**Figura 83.**  
Retráctil EN 360 con sistema de evacuación por descenso incorporado UNE-EN 341

- **Evacuador con freno tipo “hombre muerto”.**

Para que el aparato permita el descenso, se debe accionar una palanca, en el momento de desistir en esta acción el descensor se detendrá. Aunque no es estrictamente necesario, para utilizar este aparato debe actuar un rescatador que lo maneje.



Figura 84.  
Evacuador con freno EN341

- **Evacuadores que permiten un pequeño ascenso**

Con este sistema se facilita el desenganchar al herido del sistema inicial que le sujeta sin tener que cortar cuerdas. No se debe confundir este sistema con un sistema de salvamento mediante izado, a no ser que el fabricante permita esta operación. Suele ser el sistema más recomendable, ya que resuelve gran cantidad de situaciones.



Figura 85.  
Evacuador con freno y sistema para elevación  
EN 341 y EN 1496



Esta clasificación no es estricta y puede haber variantes como, por ejemplo, aparatos que, siendo del segundo tipo, puedan elevar personas con ayuda de un polipasto u otro sistema.

Dependiendo de la energía de descenso, la norma EN 341 clasifica los descensores en cuatro tipos (A, B, C, y D). De ellos los más utilizados habitualmente, por su versatilidad, seguridad, prestaciones, resistencia, etc., son los de clase A. Por otra parte, los más ligeros suelen ser los de clase D, aunque se debe tener en cuenta que éstos están diseñados para dar un máximo de prestaciones en un único descenso, tras el cual alguna de sus partes o de los elementos que lo forman deben ser desechados, sustituidos o reparados, porque el propio calor que generan lo habrá dañado, haciéndolo inservible para un segundo uso.

A continuación se indican los requisitos esenciales de estos dispositivos. Se indican aquellos que pueden ser manejados como criterios de selección y pueden determinar su eficiencia y prestaciones en función del lugar de uso y de las condiciones del entorno:

- Velocidad de descenso: rango entre 0,5 m/seg. y 2 m/seg.
- Con función de descenso automática o con función de descenso manual.
- Cargas mínimas y máximas: La normalización garantiza como mínimo su funcionalidad en un rango de carga entre los 30 kg. y el máximo de 150 kg. Los de clase D deben de garantizarlo entre 30 y 100 Kg. Esto no quiere decir que los fabricantes no puedan dar mayor calidad a sus productos y superar estos márgenes.
- Los descensores estarán diseñados específicamente para ser utilizados complementariamente con cuerdas semiestáticas o dinámicas (con una configuración de trenzado camisa y alma), pero también sobre bandas y cables metálicos.

Lo idóneo para las actividades de acceso y posicionamiento mediante cuerdas sería poder contar con dispositivos que reuniesen las siguientes características:

- Función de descenso manual. Esto permite reducir o detener el descenso cuando es necesario salvar obstáculos o cuando el descenso se realiza sobre desniveles separados por tramos con mayor o menor inclinación.
- Cargas de uso máximas (o que superen los 150 kg. indicados). Este dato tiene una especial trascendencia, ya que hay ocasiones en la que los descensores han de ser capaces de garantizar su eficiencia y seguridad para soportar la carga de dos personas (rescatador y rescatado).
- Doble certificación del dispositivo utilizado. Como dispositivo de descenso clase A y como dispositivo de regulación de cuerda de clase C (esto permite evitar duplicidades de material y unificar criterios de selección de material complementario para maniobras, tanto de trabajo como de rescate).
- Compatibles con diámetros de cuerda entre los 10 y los 12 mm. La razón es que para cuerdas de trabajo, los diámetros estándar más utilizados son los comprendidos entre los 10 mm. y los 10,5 mm. y para las cuerdas de rescate lo más prudente y seguro son los diámetros estándar de 11 a 12 mm.

■ EQUIPOS PARA EJECUTAR MANIOBRAS DE EVACUACIÓN MEDIANTE IZADO.

Los dispositivos que están diseñados y concebidos para este tipo de maniobras son los que se denominan técnicamente como “dispositivos de salvamento mediante izado” (EN 1496). Estos dispositivos nunca deben ser utilizados como un equipo de acceso al puesto de trabajo. Su uso debe quedar limitado única y exclusivamente a realizar maniobras de:

- Evacuación o rescate.
- Dicha evacuación puede realizarse mediante izado del accidentado (clase A) o por el izado y posterior descenso del mismo con accionamiento manual a una distancia máxima de 2 m (clase B). Para descensos mayores, deben cumplir la norma UNE-EN 341.
- Puede ser utilizado para auto evacuarse o para evacuar a otro.

Habitualmente tienen forma de torno, constituido por un cable que se recoge en un tambor por la acción de una manivela.



Figura 86.  
Torno

También pueden estar incorporados a un retráctil, de forma que, si este aparato detiene una caída, a continuación, se puede proceder al ascenso de la víctima accionando el sistema de elevación.

Un error relativamente frecuente es utilizar un sistema de salvamento mediante izado como una forma de descender y ascender a un trabajador hasta su posición de trabajo, algo muy habitual, por ejemplo, en trabajos en espacios confinados verticales. Este uso no está permitido ya que el sistema de salvamento está concebido únicamente para rescate, no para acceso al lugar de trabajo.



Para acceder al lugar de trabajo se deberán utilizar sistemas certificados para esa función como, por ejemplo, sistemas de acceso utilizados en trabajos verticales o pequeños andamios individuales, a veces formados por una silla, con accionamiento manual o mecánico; o simplemente una escalera.

Sin duda, en la mayoría de los trabajos en espacios confinados es recomendable el uso de un retráctil con sistema de izado incorporado para utilizarlo en caso de rescate. Sin embargo, no es difícil encontrar trípodes (punto de anclaje utilizado para acceder a entradas verticales) con retráctil y torno. A pesar de ello, no se debe confundir el torno con un sistema de acceso y, en caso de utilizar esta opción, se debe tener pensado cómo anclar el torno al herido en caso de rescate.



**Figura 87.**

Trípode con retráctil con sistema de salvamento mediante izado incorporado y torno. El torno no se debe utilizar para elevar o bajar a una persona hasta su lugar de trabajo

Los requisitos comunes a destacar de estos dispositivos son:

- Permiten el izado del afectado. Para conseguir dicha prestación están normalmente dotados de un sistema de desmultiplicación de fuerzas o en su defecto están dotados de un motor.
- Cargas mínimas y máximas: La normalización garantiza como mínimo su funcionalidad en un rango de carga entre los 30 kg. y el máximo de 150 kg. Esto no quiere decir que los fabricantes no puedan dar mayor calidad a sus productos y superar estos márgenes.
- Pueden ser utilizados y se comercializan con cuerdas de fibras sintéticas, ya sean trenzadas con funda y alma o sin funda, y también con cables metálicos y bandas.

Es habitual que los dispositivos de salvamento mediante izado de clase A, estén también normalizados como dispositivos de descenso, la referencia a ambas normas técnicas UNE-EN 341 clase A y UNE-EN 1496 tipo A debe aparecer en el marcaje del equipo, lo que determina que tenga las ventajas y características de ambos.

También es habitual que muchos dispositivos anticaídas de reposición automática (UNE-EN 360) integren complementariamente para aumentar sus cualidades y prestaciones un dispositivo de salvamento mediante izado. En el marcaje del equipo deberán aparecer las referencias a ambas normas (UNE-EN 360 y UNE-EN 1496 clase A o B). Los dispositivos que disponen de estas características permiten garantizar el izado del operario. Esta elección, raramente utilizada en trabajos verticales, es sin embargo una alternativa susceptible de ser barajada en condiciones muy específicas para planificar evacuaciones en ascenso cuando el descenso no es posible. Por ejemplo, trabajos ejecutados mediante estas técnicas en espacios confinados o al borde del mar, ríos o zonas cubiertas de agua.

La elección de un dispositivo de descenso o de un dispositivo de salvamento mediante izado va a estar condicionado por la situación en la que se encuentre el trabajador accidentado. En determinadas situaciones de emergencia es absolutamente necesario izar primero al accidentado para poder rescatarle y socorrerle o, si es necesario, evacuarlo posteriormente por un medio seguro, mientras que en otras es indispensable bajarlo a un nivel inferior para poder realizar estas actuaciones.

#### ■ OTROS EQUIPOS DE RESCATE

Además de los equipos de protección individual habituales en trabajos en alturas existen una serie de equipos diseñados exclusivamente como sistemas de salvamento:

- **Arneses de salvamento EN 1497**

Un arnés de salvamento conforme a esta norma puede ser utilizado únicamente para salvamento o puede estar incorporado a otros arneses anticaídas. Está diseñado para soportar el cuerpo completo de una persona en una posición adecuada durante una operación de salvamento.



**Figura 88.**  
Arnés con cinta de extensión dorsal provisto de una anilla "D" para conectar a los equipos de rescate facilitando y minimizando así cualquier molestia al trabajador durante dicho proceso.  
Fuente: <http://www.irudek.com/>



#### • Lazos de salvamento EN 1498

Los lazos de salvamento se utilizan únicamente en operaciones de salvamento, constituidos por elementos proyectados para mantener a la persona rescatada en una posición determinada durante el rescate. Un lazo de salvamento no es un componente de un EPI contra caídas de altura. Existen tres tipos de lazos de salvamento:

– Clase A.

Mantiene a la persona rescatada sujeta por la espalda y bajo los brazos.

– Clase B.

Mantiene a la persona sentada en el lazo.

– Clase C.

Las bandas del lazo sujetan a la persona rescatada por los tobillos, manteniéndola con la cabeza hacia abajo.



**Figura 89.**  
Triángulo de evacuación con tirantes

Uno de los problemas a los que se enfrenta todo grupo de evacuación es la limitación del tiempo disponible para actuar cuando el accidentado queda suspendido del arnés anticaídas y además está inconsciente. Los denominados triángulos de evacuación, por su configuración, permiten el transporte del accidentado, ampliando el margen de actuación en aquellas maniobras que requieran más tiempo del que prudentemente se debería utilizar. Este elemento es un lazo de salvamento de clase B, material certificado y diseñado para “salvamento” cuyos requisitos mínimos de resistencia vienen recogidos en la Norma EN 1498. La ventaja básica de utilizar un lazo de salvamento es que éste coloca a la persona que se quiere evacuar en una posición (semisentado con las piernas flexionadas) que es una de las posiciones considerada como recomendable para reducir los efectos del síndrome del arnés. Como posible desventaja, indicar que precisa conocer la forma de adaptarlo y de envolver al evacuado en posición

de “colgado” de un arnés y además mantener un alto nivel de adiestramiento en su uso, que permita garantizar la agilidad en la ejecución de la maniobra.

Actualmente en el mercado también se pueden encontrar empresas que comercializan kits de rescate, con todos los componentes necesarios para actuar en determinados casos de emergencia.

### **3.4 TRABAJOS EN ALTURA CON DIFICULTADES PARA LA EVACUACIÓN**

#### **a. Introducción**

Al igual que para otro tipo de trabajos en altura, puede darse la necesidad de tener que rescatar a un trabajador que ha sufrido un accidente mientras realiza un trabajo en una zona de altura como puede ser una pila o un andamio y, por las características de la lesión que ha sufrido no puede ser evacuado por las escaleras de la estructura andamiada utilizada como medio habitual de acceso.

En la práctica no se suelen contemplar este tipo de situaciones de emergencia, y llegado el caso, no existe un procedimiento de actuación para poder ejecutarlas, tanto porque no se dispone de los medios materiales necesarios como de personal formado para llevar a cabo este tipo de evacuaciones.

A diferencia, por ejemplo, con los trabajos verticales, que disponen de una normativa específica que contempla explícitamente la obligatoriedad de disponer de un plan de rescate y de recursos humanos formados para llevarlo a cabo, en estos casos no existe esa normativa particular.

Sin embargo, si analizamos el artículo 20 de la LPRL, si se realizan este tipo de trabajos, existe la posibilidad de que tenga lugar una situación de emergencia y, es necesario contemplarla como cualquier otra, realizando un protocolo de actuación por si dicha situación se materializa.

Por tanto, se puede concluir que, en cumplimiento de la normativa, debería existir una planificación previa al inicio de los trabajos donde se contemplasen el personal con la formación adecuada, los medios materiales necesarios y el procedimiento de actuación que permitan afrontar la situación de emergencia de una forma segura y eficaz.

#### **b. Actuación ante una situación de emergencia**

Como ya se ha comentado al principio del capítulo, en determinadas situaciones es posible planificar este tipo de emergencias planteando la intervención de los cuerpos y equipos profesionales de seguridad y rescate. Sin embargo, en otros casos es necesario realizar la evacuación, para facilitar el trabajo de los mencionados equipos profesionales o, al menos, para minimizar en lo posible, los problemas que se producirán si el tiempo de intervención y evacuación se demora en exceso. Es importante conocer, con antelación al comienzo de los trabajos, la posible disponibilidad de dichos equipos para actuar en caso de que se produzca un accidente y poner en práctica el plan de actuación en función de esa disponibilidad.



Figura 90



Figura 91



Figura 92



**Figura 93.**  
Intervención en un accidente por parte de los cuerpos y equipos profesionales de seguridad y rescate

Es muy importante destacar la necesidad de que los trabajadores responsables de actuar en este tipo de rescates dispongan de la formación adecuada para poder ejecutarlos con garantías de seguridad, puesto que un mínimo error en la ejecución puede tener consecuencias muy graves para el trabajador que está siendo evacuado.

Los trabajadores intervinientes en las tareas de rescate deben de tener unos conocimientos específicos en relación al uso de los equipos y de las maniobras a realizar, adquiridos tras una formación teórico-práctica suficiente y adecuada, así como de un entrenamiento consistente en la realización de ejercicios lo más reales posible que simulen las técnicas que se vayan a realizar en el proceso de rescate. El protocolo de actuación deberá estar recogido en un procedimiento de trabajo en el que también se reflejarán los equipos que se van a utilizar y los trabajadores designados para ejecutarlo.

El procedimiento de actuación deberá ser claro y sencillo para poder servir de guía y conseguir que la ejecución del mismo sea rápida, correcta, segura y eficaz.

A la hora de planificar un procedimiento de rescate de este tipo, la primera opción que se debe tener en cuenta debe ser la posibilidad de realizar la evacuación utilizando equipos de trabajo que pueden facilitar el rescate, como puede ser el uso de plataformas elevadoras móviles de personas.

A continuación, se presentan de forma resumida, a modo de ejemplo, algunas posibles técnicas de rescate. Recordar que se trata de procedimientos complejos en su ejecución, que requieren de una formación y entrenamiento práctico previo, impartido por expertos, que garantice un aprendizaje efectivo.

Sólo podrán ser realizados por trabajadores con conocimientos demostrables en la materia, puesto que una ejecución deficiente o inadecuada puede tener consecuencias muy graves, tanto para el trabajador accidentado, como para el trabajador que efectúa el rescate.

■ **Rescate utilizando una plataforma elevadora**

El trabajador encargado del rescate subirá en plataforma elevadora haciendo uso de arnés anticaídas, anclado a la cesta de la plataforma con cabo doble. Si el trabajador que se va a rescatar no dispone de arnés ni cabo de anclaje se llevarán ambos equipos en la plataforma. El cabo de anclaje también deberá ser doble.

Conducir la plataforma a su posición para realizar el rescate, cuidando que se sitúe en una zona regular y estable.

Si el trabajador accidentado no dispone de arnés se deberá proceder a su colocación junto con el dispositivo de anclaje.

Conectar uno de los extremos el cabo de anclaje a una zona suficientemente resistente de la estructura donde se encuentra el accidentado y el otro extremo a la cesta de la plataforma.



Subir al trabajador a la plataforma y soltar el extremo del cabo de anclaje que está enganchado a la estructura.

Bajar al accidentado al suelo.

En caso necesario, prestar los primeros auxilios, o evacuar a un centro sanitario.



**Figura 94.**  
Plataforma elevadora para rescate en zona de altura de difícil acceso

#### ■ Rescate utilizando un descensor colocado en un brazo orientable

Se deberá utilizar un dispositivo de descenso que además de cumplir la EN 341 permita un pequeño ascenso, es decir, que cumpla la EN 1496.

Colocar el brazo orientable en una zona estructural resistente, con una capacidad de carga mínima de 10kN (EN795) de tal forma que, una vez colgado del mismo el descensor, el punto de anclaje esté por encima del punto de anclaje del usuario.

Si el trabajador no dispone de arnés se deberá proceder a su colocación. Es recomendable que el arnés sea un arnés de salvamento, EN 1497.

Conectar la cuerda del dispositivo de descenso a la anilla del arnés del trabajador.

Utilizando el dispositivo de descenso, elevar ligeramente al trabajador para facilitar la salida del andamio.

Una vez situado el trabajador, en suspensión, fuera de la vertical de la estructura en la que se encuentra, proceder a su descenso.

Para evitar golpes y garantizar la bajada del accidentado de forma controlada, se fijará una cuerda guía a su arnés que la controlará un operario desde el suelo.

El casco del trabajador rescatado debe disponer de barbuquejo para evitar que se caiga durante el proceso de rescate.

■ **Rescate con cesta de rescate y grúa**

Las máquinas elevadoras de carga no están permitidas para elevar personas, sin embargo, si no existe otra alternativa viable, en caso de necesidad grave, se puede sopesar su uso con las debidas medidas de precaución.

**El Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, en el Anexo IV, parte C, apartado 6. "Aparatos Elevadores", punto d), se indica expresamente que los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados y, en el apartado 8. "Instalaciones, máquinas y equipos", punto b) 3º se establece que éstos deberán utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que hayan sido diseñados.

Por lo tanto, **un equipo diseñado para la elevación de cargas no se puede utilizar para la elevación de personas.**

Sin embargo, en los párrafos segundo y tercero del punto 1 b) del apartado 3 del Anexo II del Real Decreto 1215/1997, se establecen las condiciones que se deben cumplir cuando, excepcionalmente, se tengan que utilizar para la elevación de personas equipos de trabajo no previstos para esta función.

La necesidad de evacuar personas como consecuencia de una situación de emergencia se considera una situación excepcional, y es la **autoridad laboral competente quien tiene la facultad de definir criterios y/o en su caso autorizar o no dicho uso excepcional.**

En ningún caso el fabricante de dichos equipos está autorizado para ello.

La cesta deberá estar homologada para realizar esas funciones de elevación de personas y se deberán realizar pruebas de funcionamiento, así como el adiestramiento en su uso por parte de los operarios encargados del manejo de la grúa.

El procedimiento de rescate consiste desplazar, con ayuda de la grúa, la cesta al lugar donde se encuentra el accidentado, para introducirlo en su interior y llevarlo a una zona segura donde se le aplicarán los auxilios necesarios o desde donde se procederá a su trasladarlo a un centro sanitario.



**Figura 95.**  
Cesta de rescate para utilizar  
con grúa

## 4.1 INTRODUCCIÓN

Los accidentes que se producen en los espacios confinados son la mayoría de las veces mortales y pueden afectar no solamente a las personas que entran en ellos para realizar un trabajo sino también a otras personas que, ante una emergencia, se introducen en los mismos para intentar un rescate, sin conocer los riesgos que existen ni disponer de medios adecuados para efectuarlo.

Son los denominados accidentes múltiples en cadena. Es común en accidentes ocurridos en espacios confinados la situación de un trabajador que sufre un desvanecimiento en el interior del espacio confinado y uno o más compañeros se introducen en el interior, exponiéndose igualmente al riesgo que ha producido el daño, resultando también afectados.

Los peligros presentes en los recintos confinados pueden deberse, tanto a la propia estructura del espacio, a los trabajos que se realizan en el mismo, como a las dificultades de evacuación en caso de accidente y el consecuente riesgo de producirse situaciones de pánico que desemboquen en nuevos accidentes o agraven los ya producidos. Cualquier incidencia que se produzca dentro de un recinto confinado, verá aumentados todos los riesgos existentes, debido precisamente a las características de este tipo de lugares.

Para evitar estos hechos, antes de cualquier intervención en un espacio confinado, conviene plantearse la siguiente pregunta:

“Si en un momento determinado alguien perdiera la consciencia o la movilidad en el interior de este recinto concreto, ¿cómo se debería actuar?”.

La respuesta es que en trabajos en espacios confinados es imprescindible contemplar la posibilidad de que se produzca un accidente, previendo y analizando cuales pueden ser las causas que lo originen y disponer de los medios que pueden ser necesarios para realizar la actuación de rescate y socorro de los trabajadores accidentados.

Dada la relevancia de los riesgos existentes en los espacios confinados y sus graves consecuencias, así como la ausencia de una legislación específica al respecto, se ha incluido un apéndice 1: “Trabajos en espacios confinados” en la nueva versión de la guía técnica de la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) donde se recogen las consideraciones a tener en cuenta a la hora de realizar un trabajo en un espacio confinado.

Los espacios confinados tienen unas características propias que les hacen pertenecer al grupo de zonas de trabajo con riesgo grave y específico. Algunas de estas características son: el aislamiento del trabajador (confinamiento de la atmósfera y dificultad en la comunicación); la presencia real o potencial de una



atmósfera peligrosa; el incremento del riesgo por el trabajo a realizar y por la presencia de instalaciones o zonas adyacentes peligrosas; la necesidad de coordinación entre diferentes equipos de personas; que la evacuación y el rescate no siempre están contemplados y; que los riesgos para la salud son muy graves o mortales pudiendo generalmente afectar a más de un trabajador.

Por todo lo anterior, es necesario definir un **procedimiento de trabajo** que establezca, de forma muy concreta, las pautas de actuación a la hora de realizar un trabajo en un espacio confinado, en el que se indiquen los medios humanos y materiales necesarios para realizar el trabajo de forma totalmente segura. Dicho procedimiento también deberá contemplar las pautas de actuación que se deberán llevar a cabo en caso de accidente o emergencia, incluyendo los medios humanos y materiales necesarios para poder afrontar dicha situación con garantías de éxito.

## 4.2 DEFINICION

El Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención, en su artículo 22 bis.b.4, define espacio confinado como “el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no esté concebido para su ocupación continuada por los trabajadores”.

Su acceso es esporádico, generalmente para operaciones de corta duración y, la mayor parte de las ocasiones, no planificadas. Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la escasa frecuencia de entrada, realizada a intervalos casi siempre irregulares y para trabajos normalmente no rutinarios y no relacionados con la producción, tales como:

- Construcción del propio recinto.
- Mantenimiento (limpieza, pintado, etc.).
- Reparación.
- Inspección.
- Rescate

Son ejemplos de espacios confinados:

- Galerías.
- Tanques.
- Silos.
- Depósitos.
- Arquetas subterráneas.
- Alcantarillas.
- Colectores.
- Salas subterráneas de transformadores.



Figura 96.  
Trabajador accediendo a un espacio  
confinado

Para determinar si un lugar debe considerarse espacio confinado o no, habrán de tomar como referencia tres consideraciones:

- La dimensión de la abertura de acceso y/o salida.
- Ha sido concebido y construido para una ocupación continuada.
- Su atmósfera es o puede ser peligrosa y contener contaminantes tóxicos, sustancias inflamables o deficiencia de oxígeno.

Aunque, a tenor de la definición y teniendo en cuenta estos tres parámetros, parezca fácil catalogar un recinto como espacio confinado o no, esta clasificación no siempre es sencilla.

Por ejemplo, si analizamos un recinto en relación a la limitación de las aberturas de entrada y salida, nos podemos encontrar con la dificultad de definir de forma objetiva que se considera limitada y lo que no. Se acepta de forma generalizada que dicha limitación no ha de basarse solamente en el tamaño de las mismas, sino que hay que tener en cuenta la dificultad en cuanto al acceso al recinto. De esa manera pueden definirse como confinados, lugares que, a pesar de poseer una entrada de gran tamaño, la evacuación del mismo en caso de emergencia, cuestión de vital importancia en el objetivo de este documento, puede resultar dificultosa o precisar de mucho tiempo (pozos, galerías profundas...).

En casos de túneles o conducciones de gran tamaño, donde las condiciones de construcción son tales que no han de considerarse como espacios confinados, pueden existir sin embargo ciertas partes de los mismos (fosos, ramales muertos...) que, debido a condiciones particulares (posible acumulación de tóxicos...) sí deberían tener tal consideración.

Por este motivo, a menudo son las empresas quienes, tras un exhaustivo análisis de su configuración, dificultad de evacuación, peligros objetivos y peligros potenciales realizan una clasificación de los diferentes lugares de trabajos como espacios confinados o no confinados, pudiendo llegar a considerar como espacios confinados aquellos lugares que, aun no cumpliendo la definición anterior, así lo consideren por su peligrosidad.



Esta clasificación de un recinto como confinado o no, es muy importante, puesto que si un espacio es clasificado como confinado supone la obligación de cumplir una serie de requisitos obligatorios para este tipo de espacios tanto a la hora de planificar los trabajos a realizar en el interior del mismo, como a la hora de contemplar las medidas de emergencia que deberán ponerse en marcha en caso de accidente o incidente (elaboración de procedimientos de trabajo, medición de gases, presencia de recursos preventivos, vigilancia continua, equipos de rescate, etc.).

Puede suceder que algunos lugares no sean considerados como espacios confinados, pero sin embargo posean aberturas de entrada y salida limitadas o bien que, por su compleja estructura y configuración sea especialmente dificultosa la evacuación de un posible accidentado.

En estos casos, a pesar de no ser clasificados como espacios confinados y por tanto no tener que cumplir con las medidas de prevención previstas para los mismos (medición de atmósferas, permiso de trabajo...), es necesario actuar de manera muy similar a los espacios confinados en cuanto a las medidas de rescate y evacuación, planificando adecuadamente la hipotética intervención y disponiendo de los recursos materiales y humanos necesario para llevar a cabo la misma.

A semejanza de lo que sucede en un espacio confinado, la ausencia de planificación y de un procedimiento de rescate provocaría que la respuesta no fuese la adecuada y un retraso en la evacuación de un herido grave puede llegar a ser fatal.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS CONFINADOS

Los recintos confinados se clasifican, según las instituciones oficiales del estado español, en tres categorías diferentes, estableciéndose, desde el punto de vista operativo, tres supuestos cuya consideración vendrá determinada por la evaluación de riesgos:

##### 1ª CATEGORÍA

Necesita autorización de entrada por escrito y un plan de trabajo específico.

Se trata de lugares donde, por su elevado nivel de peligrosidad es inconcebible la realización de una entrada sin la consiguiente protección respiratoria o medida de protección equivalente.

##### 2ª CATEGORÍA

Precisa de seguridad en el método de trabajo con un permiso para entrar sin protección respiratoria.

La entrada podrá realizarse sin dicha protección, pero teniendo en cuenta que si no se toman las medidas adecuadas (permiso de trabajo...) existe la posibilidad de que se desencadenen accidentes de extrema gravedad.

##### 3ª CATEGORÍA

Se necesita seguridad en el método de trabajo, pero no se necesita permiso de entrada.

Los recintos confinados son de baja peligrosidad, pero a pesar de no ser obligatorio el permiso de entrada, habrán de tomarse todas las demás medidas de prevención frente a los accidentes que pudiesen ocurrir en el interior (medición, vigilancia...).

Un lugar definido como “recinto confinado” conlleva la planificación de una serie de medidas como son la presencia de recursos preventivos, la vigilancia continua, la medición de gases o los equipos de rescate, entre otros. Por ello, aquellos lugares que, conforme a la definición aplicable en nuestro país, no cumplen con las características propias de un recinto o espacio confinado y, por tanto, no deben ser considerados como tales, se recomienda que sean clasificados como **lugares de difícil acceso o espacio de evacuación dificultosa**. De esta manera, se desarrollarán las medidas adecuadas a los peligros reales presentes en el lugar, junto con el plan de rescate en caso de emergencia específico.

Los riesgos existentes en un espacio confinado se deben a la **composición atípica de la atmósfera interior** (contenido de oxígeno, concentración de gases o vapores inflamables, contaminantes, etc.) existiendo riesgo de muerte por asfixia, intoxicación, dificultad para abandonar el recinto por sus propios medios, incendio o explosión. Así mismo, se pueden encontrar riesgos derivados de **condiciones deficientes de la zona de trabajo**, tales como los originados por: agentes mecánicos (caídas a distinto o mismo nivel, ahogamiento, atrapamiento, golpes, desprendimientos, electrocuciones, etc.); agentes biológicos (tétanos, mordedura de animales...); o, agentes físicos (ruido, vibraciones, humedad, calor, etc.).



Figura 97.  
Señales de advertencia de riesgos

Para una información más completa sobre los riesgos en los espacios confinados se recomienda la consulta de los siguientes documentos de INSHT:

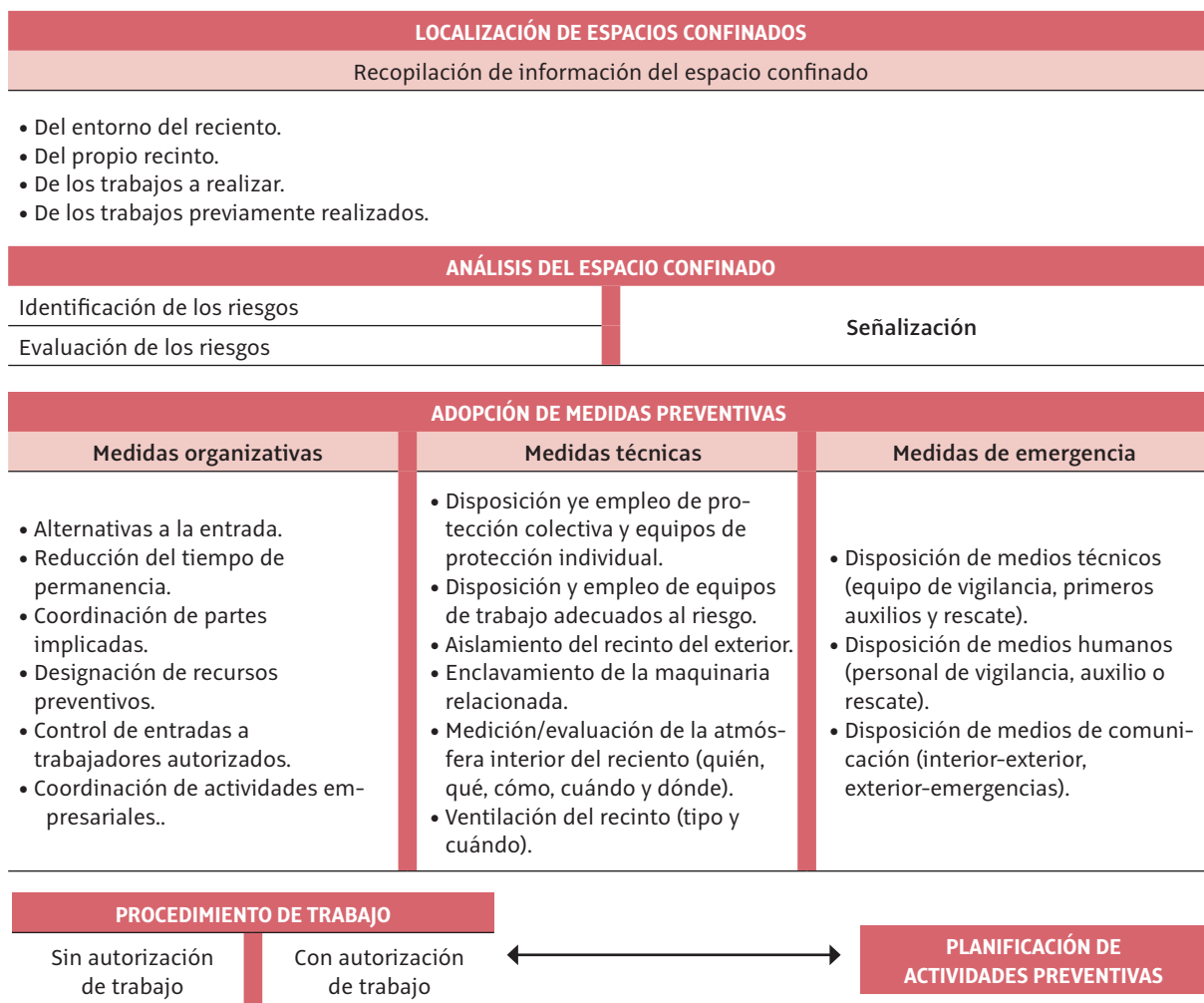
- NTP 223. Trabajos en recintos confinados.
- Cuestionario “Identificación y prevención del riesgo en espacios confinados” del INSHT, documento que constituye una herramienta práctica para la identificación de los riesgos en el interior de los espacios confinados y, además, incluye propuestas para el control de los riesgos identificados.



#### 4.4 ACTUACIÓN EN TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

El primer paso es localizar aquellos recintos que, debido a sus características y geometría, se ajustan a la definición de espacio confinado y una vez que se haya definido como espacio confinado, se identificará y señalizará como tal por medio de carteles bien visibles en todas las zonas por donde pueda tenerse acceso al mismo.

Cuando la entrada a estos recintos requiera una autorización de trabajo, la información anterior se recogerá en el documento del mismo nombre "Autorización de trabajo", que formará parte del Procedimiento de Trabajo.



Esquema de actuación en espacios confinados. Fuente INSHT

En los trabajos en los espacios confinados, debido a su peligrosidad y a sus características variables, es conveniente el diseño e implantación de un procedimiento de trabajo que recoja por escrito, entre otras cosas, las medidas de prevención y protección a adoptar, evitando la improvisación y la omisión de medidas preventivas.

Se deberán elaborar, por tanto, procedimientos de trabajo escritos en los que se especifique el modo de efectuar los trabajos y las medidas de prevención que deben adoptarse para controlar los posibles riesgos existentes que han de conocer los trabajadores que vayan a acceder y trabajar en estos recintos.

Cuando sea necesario, se describirá el proceso de autorización de un trabajo y se especificarán las personas que intervienen en el mismo, sus responsabilidades y el documento a emplear para obtener dicha autorización (elaboración, cumplimentación, uso y cancelación).

Además, se especificará el modo de actuación cuando el trabajo sea realizado por empresas externas indicando las responsabilidades de cada empresa.

También recogerá el contenido de la formación e información a recibir por cada una de las personas responsables de alguna etapa del procedimiento, especialmente la de los trabajadores que deban ser autorizados.

Es aconsejable que se redacte un procedimiento para cada recinto confinado y unas tareas concretas ya que al tratarse de lugares con características tan particulares, un documento generalista no suele ser adecuado.

#### **4.5 FORMACIÓN**

Tanto de los trabajadores que vayan a realizar los trabajos como del personal de rescate que deberá actuar en caso de producirse un accidente deberá tener una formación y un adiestramiento específico, acorde a la situación de trabajo en espacios confinados.

Dicha formación deberá garantizar un aprendizaje y adiestramiento eficaz, de manera que los conocimientos sean suficientes como para poder evitar cualquier posible accidente relacionado con la entrada en estos lugares. La formación deberá constar de una parte teórica y de otra práctica, realizada en escenarios reales o en instalaciones simuladas que recojan las condiciones reales de un recinto confinado. Al igual que sucede con la formación en trabajos verticales, se debe descartar cualquier modalidad de formación que contemple como únicas herramientas didácticas la formación a distancia, la teleformación o cualquiera de sus variedades.

Se debe apostar por una formación eminentemente práctica y específica, con realización de simulacros y ejercicios reales por parte del alumno con la vigilancia y asistencia directa del formador. Se deberán contemplar en todas sus fases los entrenamientos y prácticas necesarios para poder efectuar los trabajos de manera segura y eficaz, incluyendo técnicas de rescate y de autorrescate, promoviendo la mejora continua en la adquisición y puesta en práctica de conocimientos y capacidades. De esta forma se garantiza que los trabajadores sean capaces de poder actuar con la suficiente iniciativa y eficacia preventiva en todas las situaciones de trabajo, en particular en aquellas con condiciones especiales y de emergencia que pudieran presentarse.



Se aconseja un reciclaje periódico y sobre todo cuando se produzcan cambios en las funciones que se desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo (artículo 19 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales). También se actualizará o repetirá la formación cuando el trabajo no se realice correctamente y se observe que no se cumple el procedimiento establecido para el mismo.

#### 4.6 PLAN DE RESCATE

De acuerdo con el **REAL DECRETO 1627/1997, ANEXO IV. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras Parte A: Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras**

7. Exposición a riesgos particulares:

c) ....Deberá, al menos quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

se deberá realizar una adecuada la planificación de actuación ante posibles situaciones de emergencia y contemplar la presencia de un recurso preventivo antes del inicio de los trabajos.

Planificar un rescate en espacios confinados es, además de una obligación legal, una necesidad ineludible antes de comenzar los trabajos, puesto que debido a las graves consecuencias que se derivan de los accidentes en este tipo de lugares es imprescindible una actuación rápida, coordinada y eficaz para evitar consecuencias graves o muy graves tanto para el accidentado como para el trabajador que realiza el rescate. Es indispensable conocer la forma de actuar en caso de accidente, es decir, disponer de un protocolo de actuación ante emergencias que describa de forma ordenada y lo más detallado posible, tanto lo que se debe hacer, como lo que no se ha de hacer.

Los protocolos de actuación en caso de accidente o emergencia deben estar contemplados en el procedimiento de trabajo y deben ser perfectamente conocidos por el personal responsable de realizar el rescate. El objetivo de todo ello es claro, disponer de los medios materiales y humanos, así como del procedimiento de actuación adecuado para actuar de forma segura rápida y eficaz ante una situación de emergencia o evacuación.



Figura 98.  
Trabajadores consultando el plan de rescate

En relación al recurso preventivo, obligatorio en trabajos en espacios confinados, en construcción, el plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Dado que la elaboración del citado plan es una obligación del contratista, la obligación de designar al recurso preventivo recae sobre el mismo y no sobre el subcontratista.

Podrán ejercer de recurso preventivo:

- Trabajadores designados de la empresa.
- Miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Miembros del servicio o servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- Trabajadores asignados.

Deben contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico, complementada con formación teórico y práctica específica sobre los trabajos en espacios confinados.

El recurso preventivo deberá realizar su trabajo desde una zona segura, por lo que no suele admitirse su entrada en el interior del recinto confinado.



**Figura 99.**  
El recurso preventivo deberá permanecer en el exterior



#### 4.7 ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA O ACCIDENTE

Como ya se ha comentado, los riesgos que se pueden presentar en un espacio confinado van a depender del tipo de espacio al que se vaya a acceder y, consecuentemente, la necesidad de medios y equipos, tanto materiales como humanos, van a depender de dichos riesgos. Cada espacio confinado es diferente, posee unas características concretas, con unos riesgos específicos que pueden ser no tener nada que ver con los de cualquier otro.

El análisis previo del espacio confinado, y la posterior identificación y evaluación de riesgos son las que determinan cuales van a ser los equipos que se precisarán en caso de emergencia.

La normativa contempla la obligatoriedad de que las actuaciones estén recogidas, con anterioridad al comienzo de los trabajos, en un plan, conocido por todos los operarios implicados, estableciendo desde el primer momento quién deberá realizar la intervención, de qué material se debe disponer y como se realizará el rescate.

En determinadas situaciones, es posible planificar ciertas emergencias planteando la intervención de los cuerpos y equipos profesionales de seguridad y rescate, pero, sin embargo, en otros casos es necesaria una intervención inmediata del o de los trabajadores presentes, bien para facilitar la intervención de los mencionados equipos profesionales, o al menos para minimizar en lo posible los problemas que se producirán si el tiempo de intervención y evacuación se demora en exceso. Incluso puede suceder que, dado el peligro extremo de determinados trabajos en espacios confinados, algunos cuerpos de bomberos locales están especialmente preparados y entrenados para llevar a cabo este servicio, pero, sin embargo, otros pueden no estarlo. Por este motivo es importante una comunicación previa con los servicios de emergencia correspondientes para conocer sus capacidades, su tiempo de respuesta y su disponibilidad.

La empresa debe analizar cuál es la opción más efectiva, valorando: la urgencia que requiere la evacuación; la dificultad del rescate; los riesgos existentes; los medios humanos disponibles (formación real de los rescatadores, número de rescatadores necesarios), materiales de los que se dispone (de rescate, de auxilio) disponibilidad de los medios externos y la rapidez con la que pueden personarse en el lugar. En función de estas condiciones se decidirá si la intervención se realizará por grupos internos de rescate o, si por el contrario, se recurrirá a equipos externos, o incluso si será uno u otro en función de las circunstancias particulares de cada entrada. En el procedimiento deberá indicarse claramente cuando se recurrirá a un tipo de grupos de intervención y cuando a los otros.

La dotación de los equipos necesarios para la intervención deberá estar contemplada en el procedimiento de trabajo, así como las situaciones en las que se llevará a cabo la actuación por trabajadores propios o por un servicio de rescate externo.

## ■ Medios materiales necesarios para la actuación en caso de emergencia

### • Dotación

Como ya se ha comentado, la dotación de equipos necesarios para la intervención deberá estar contemplada en el procedimiento de trabajo y en la lista de chequeo que se debe verificar con carácter previo a la entrada, para cerciorarse de que se dispone de todo el material necesario antes de comenzar los trabajos.

A continuación se presenta una relación, de carácter no exhaustivo, de los equipos de trabajo, protección y rescate:

#### – Detectores

- Detectores puntuales.



Figura 100.  
Medición de la atmosfera de  
un espacio confinado

- Detectores en continuo.
  - Detectores fijos.
  - Detectores portátiles.

#### – Equipos de protección respiratoria

- Equipos dependientes del medio ambiente
  - Filtros para partículas
  - Filtros para gases y vapores
- Equipos independientes del medio ambiente
- Equipos de respiración semiautónomos
  - Línea de aire comprimido
  - Línea de aire fresco



- Equipos de respiración autónomos
  - Equipos de circuito cerrado
  - Equipos de circuito abierto
  - Equipos de escape EN 1146
- Equipos anticaídas
  - Dispositivos de anclaje EN 795
    - Clase A: Anclajes estructurales
    - Clase B: Anclajes provisionales transportables
    - Clase C: Líneas de anclaje flexibles horizontales
    - Clase D: Líneas de anclaje rígidas horizontales
    - Clase E: Anclajes de peso muerto para uso en superficies horizontales
  - Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida en 353/1
  - Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea d anclaje flexible en 353/2
  - Cabos de anclaje EN 354
  - Cabos de anclaje con absorbedor de energía EN 355
  - Conectores EN362
  - Anticaídas retráctiles EN 360
  - Cuerdas EN 1891
  - Cascos EN 397
  - Anticaídas móviles
  - Cinturones EN 358
  - Arnese anticaídas EN 361
- Camilla
- Escaleras de mano
- Equipos de comunicación
- Equipos de ventilación



**Figura 101.**  
Ejemplo de equipo de ventilación

- Equipos de iluminación
- Equipos ATEX
- Dispositivos "hombre muerto"
- Dispositivos de localización



Figura 102.  
Ejemplo de dispositivo de  
"Hombre muerto" y localización

- Equipos de salvamento
  - o Dispositivo de descenso EN 341
  - o Dispositivo de salvamento mediante izado EN 1496
  - o Arnese de salvamento EN 1497
  - o Lazos de salvamento EN 1498
- Equipos antiincendios
- Botiquín de emergencia y material médico acorde a los daños que puedan producirse.

■ Situación de los equipos de rescate

Los equipos materiales de emergencia necesarios deberán ubicarse cerca de la entrada al espacio confinado, colocados de forma ordenada para garantizar que, en caso de ser necesaria su utilización, ésta se pueda llevar a cabo de la manera más rápida y eficiente posible sin que exista ningún riesgo de que caiga el material al interior del espacio confinado.

Si esto sucediese, además de vernos privados de los elementos imprescindibles para realizar el rescate, el material podría golpear a los trabajadores que se encuentran en el interior del espacio confinado. Se dispondrá de medios de anclaje y rescate adecuados, trípodes, pescantes, pórticos, etc. con sistemas de rescate por izado, cuando éstos sean necesarios para la realización de la evacuación de los accidentados, así como de arneses y demás material anticaídas.



Se dispondrá también de equipos de respiración autónomos o semiautónomos, tanto para que los rescataadores puedan acceder hasta el accidentado en condiciones de seguridad, como para administrar aire al accidentado. Para los casos en los que pueda ocurrir un accidente por intoxicación con productos químicos, habrá de disponer de una mascarilla de reanimación respiratoria, preferiblemente con aporte de oxígeno.



**Figura 103.**  
Equipo de respiración semiautónomo

Es recomendable disponer de una camilla específica para rescates en recintos confinados para facilitar la evacuación del accidentado, ya sea por izado, en posición horizontal o vertical o por arrastre. También es importante la disposición de sistemas de inmovilización cervical y espinal para proteger al accidentado.

#### ■ Medios humanos necesarios para la actuación en caso de emergencia

En determinados casos la actuación puede ser realizada por un solo trabajador, pero se recomienda que al menos sea realizada por dos trabajadores.

#### ■ Actuaciones

Las actuaciones a llevar a cabo en una situación de accidente o emergencia en un espacio confinado dependerán por completo de las características del mismo y de los riesgos que hayan provocado la situación. Dichas actuaciones deberán estar contempladas en el procedimiento de trabajo.

Se deberá proceder a la evacuación inmediata del recinto en el momento en que se observen las primeras señales de alarma, tanto por los aparatos de medición, como por síntomas fisiológicos de malestar, indisposición, sensación de calor, etc., o como por cualquier otra causa que indique la propia experiencia. Como norma general, al igual que cualquier otra situación de emergencia o accidente, en primer lugar se debe actuar conforme a la conducta PAS.

- Proteger

Una de las características más comunes en los accidentes en espacios confinados son los accidentes múltiples en cadena, comentados al inicio del capítulo, motivo por el cual es primordial garantizar la seguridad de los rescataadores. También puede ser necesaria la protección del entorno para evitar daños mayores.

- **Avisar**  
Se debe tener claro a quién y cómo avisar, de acuerdo con el protocolo establecido en el plan de actuación. Por supuesto, el aviso se debe hacer antes de cualquier intento de socorro.
- **Socorrer**  
Una vez se ha protegido y avisado se podrá iniciar el rescate siguiendo las directrices marcadas en el plan de rescate y se procederá a administrar los primeros auxilios o cuidados médicos acordes a los daños que presente. (Ver capítulo de primeros auxilios).

**Actuación en caso de atmósfera nociva**

En caso de exposición a una atmósfera tóxica o deficiente en oxígeno deberá administrarse al accidentado lo antes posible aire respirable. Se utilizarán para ello equipos autónomos o semiautónomos con máscara supletoria, equipos de escape, una ventilación por soplado orientada directamente sobre el accidentado o conducciones de aire comprimido.

Es muy posible que el accidentado, una vez en el exterior, precise de atención médica urgente.

**Actuación en un pozo**

Se trata de recintos confinados con abertura en su parte superior, a través de la cual se realiza el acceso y salida del mismo, y de una profundidad variable. Esta circunstancia provoca que exista un riesgo potencial de caída en altura y sea preciso disponer de medios para evitar dicho riesgo.



**Figura 104.**  
Trabajadores colocando barandillas de protección en la boca de un espacio confinado



El rescate se deberá realizar mediante dispositivos de anclaje situados sobre la entrada, tales como trípodes, pescantes, pórticos, etc., dotados de dispositivos de salvamento mediante izado, tornos, polipastos, poleas, etc. El trabajador deberá disponer de un arnés continuamente conectado a dichos sistemas. El rescate se realizará desde el exterior del recinto confinado si es posible sacar a la víctima del mismo sin necesidad de que el equipo de rescate entre en el interior.



**Figura 105.**  
Equipos de rescate en la boca de un pozo

### Actuación en una galería

Son los recintos confinados cerrados con una o varias aberturas de entrada y salida que se encuentra al mismo nivel o con un pequeño desnivel inferior a 2 m. El acceso se realiza sin necesidad de equipos anticaídas.

A menudo se accede a este tipo de recintos sujetos por una cuerda de seguridad cuyo sentido es actuar como hilo de Ariadna, con la función de servir de guía para llegar rápidamente hasta los accidentados en recintos de trazado complejo, pero no se debe utilizar como medio de rescate.

En este tipo de recintos, el equipo de rescate, que podrá estar formado por una o varias personas es necesario entrar en busca del accidentado. Se desplazarán equipados con los sistemas de protección que sean precisos, por ejemplo, equipos de protección respiratoria, hasta el lugar donde se encuentre el accidentado para proceder a la evacuación del mismo utilizando los medios de que dispongan, por ejemplo una camilla.

### Actuación en caso de incendio

Solo se procederá a intentar la extinción de un incendio si es de pequeña magnitud, es decir un conato de incendio. Si la magnitud del mismo ya es considerable se deberá de proceder a la evacuación inmediata del recinto.

Si existe riesgo de incendio, se deberá disponer en el interior, de extintores portátiles y mantas ignífugas teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Extintores de CO<sub>2</sub>  
Su uso provoca la reducción del nivel de oxígeno en la atmósfera interior, por lo que deberán ser utilizados siempre junto con un equipo de protección respiratoria independiente del medio ambiente.
- Extintores de polvo polivalente ABC  
Una vez utilizados en el interior de un recinto confinado, limitarán la visión debido al polvo y la respiración en dicho ambiente resultará altamente desagradable para los trabajadores.
- Extintores de agua o espuma  
Deben evitarse su uso en caso de existir riesgo eléctrico.
- Mantas ignífugas  
Son, quizá, las más adecuadas para sofocar pequeños conatos.

Tras un incendio se deberá realizar una medición debido al consumo de oxígeno y generación de humos, será necesario abandonar el recinto y no entrar mientras no se realice una medición de la atmósfera para comprobar la concentración de oxígeno y una ventilación o extracción de aire para eliminar el humo generado.





Amplía información sobre “espacios confinados” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/7lhHzv>

## 5.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los planes de emergencia en actuaciones en obra civil, cabe destacar los trabajos de ejecución y/o mantenimiento de túneles, ya que debido a la gran especialización que requieren y a la complejidad de los mismos, es preciso disponer de una organización específica y unas medidas especiales que no se dan en otras actuaciones de obra.

Un plan de emergencia, alarma y evacuación en la ejecución y/o mantenimiento de túneles debe tener como objetivo el establecimiento de un procedimiento detallado que organice las normas de actuación inmediatas para afrontar situaciones potencialmente graves, así como la designación de los medios humanos y técnicos suficientes y necesarios. Esta intervención deberá ser rápida, coordinada y eficaz, minimizando las consecuencias tanto humanas como materiales.

Debe contemplar la asistencia, evacuación y puesta a salvo tanto del personal en la obra como de personas ajenas a ella y que permanezcan en las proximidades; de igual forma, se establecerá la intervención oportuna y necesaria para minimizar los daños materiales.

Las posibles situaciones de emergencia que se pueden producir durante la ejecución y/o mantenimiento de un túnel van desde derrumbes, inundaciones, incendios y explosiones, accidentes laborales, amenazas terroristas o sabotajes, vertidos incontrolados, incidentes o siniestros causados por servicios afectados, trabajos con empleo de explosivos, trabajos en espacios confinados y cualquier otro incidente que justifique el inicio del protocolo de emergencia. En función de la gravedad de la emergencia, estas situaciones se clasifican en: conato, emergencia parcial o emergencia general, y las actuaciones se activarán en una zona o en varias dependiendo de la afectación.

El plan de emergencia debe incluir la identificación de los factores de riesgo en la ejecución y/o mantenimiento global del túnel así como por sectores, zonas o actividades, reflejando el material y equipos existentes en cada una de ellos, la actividad que se desarrolla y las personas afectadas; definir las situaciones de emergencia anteriormente nombradas en función de si se producen en el exterior, en el interior del túnel, en las oficinas, etc.; y, marcar las vías de evacuación teniendo en cuenta la evolución y el avance la obra.

## 5.2 MEDIOS

### a. Medios humanos

La designación de los recursos humanos con funciones y responsabilidades en materia de emergencias en la obra, personal que debe tener conocimientos específicos y formación cualificada en los sistemas y equipos de protección existente, teléfono de emergencia, ubicación de los centros de asistencia médica más cercanos, vías de evacuación, etc.

Ante todo, no olvidar que cualquier trabajador que detecte una situación potencial de emergencia debe informar inmediatamente a su responsable directo o, en su defecto, al encargado de la obra, para que tome las acciones necesarias en función de los protocolos y normas de actuación definidos para cada obra.

Se ha de establecer por tanto, un organigrama con la definición y asignación de funciones y responsabilidades de todos los recursos asignados, el jefe de obra, el centro del control, el jefe de emergencia, jefe de intervención, equipos de intervención, equipos de alarma y evacuación, equipos de primeros auxilios, etc.

Estos equipos deben constituirse en función del volumen de la obra, la distribución de la misma y el número de trabajadores máximo. De igual forma, se han de señalar los medios humanos (y los técnicos) teniendo en cuenta calendarios laborales, turnos, jornadas de trabajo (festivos, vacaciones...), sustituciones de personas y/o equipos, etc.

Es necesario mantener actualizado el personal que pertenece a cada equipo, llevando a cabo las sustituciones necesarias en caso de ausencia prolongada de alguno de los componentes. Los datos de este personal estarán disponibles y serán conocidos por todos los trabajadores de la obra, a través de un directorio con nombres, funciones y teléfonos.

Un aspecto muy importante, pero difícil de controlar, es saber el personal presente en la obra en cada momento. Para ello, se hace necesario disponer de un sistema de control de personal en la obra con el fin de conocer a tiempo real la identificación de las personas presentes en la misma en el caso de una emergencia, sobre todo, en cuanto a personal no estable y constante en dicha obra. Es decir, es fundamental conocer usuarios no permanentes así como visitas o acompañantes con el fin de poder coordinar eficazmente todas las medidas de prevención y protección previstas ante una emergencia.

Fuera de este organigrama operativo de emergencias, pero como figura fundamental e imprescindible en el plan de emergencia, se encuentra el **jefe de obra** como responsable de tomar las acciones preventivas necesarias ante la detección de cualquier emergencia potencial, de forma que se minimice la probabilidad de que ocurra dicha emergencia.

Una vez producida dicha emergencia, es posible que tenga que tomar decisiones y llevar a cabo las actuaciones necesarias para minimizar las consecuencias de la emergencia tales como avisar a las autoridades competentes (bomberos, policía, hospitales, ayuntamientos, compañías de servicios afectadas, etc.) cuando la emergencia supere los límites de actuación del personal propio.

Asimismo, mantendrá informados al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución y a la Dirección facultativa y a la propiedad de los incidentes y siniestros que se produzcan en la obra.

Ante accidentes laborales graves o muy graves, será responsable de informar al Coordinador de seguridad en la fase de ejecución para su tramitación en el libro de incidencias y de comunicar dicho accidente a la Inspección de Trabajo (o asegurarse de que dicha comunicación se ha producido) en un plazo de 24 horas.



De igual forma, se responsabilizará de que los accidentes e incidentes sean investigados conforme a los procedimientos establecidos en el empresa y utilizando la metodología y formatos adecuados. En función de la gravedad de los mismos, redactará, bajo la supervisión del Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución, un informe detallado del suceso concluyendo las causas que lo originaron y las medidas preventivas a adoptar en cada caso.

La organización funcional de emergencias se configura por:

- **Jefe de Emergencia (JE):** normalmente es el jefe de obra y, como sustituto, el técnico de prevención de riesgos laborales. En caso de no estar localizables, los encargados de obra asumirán el rol.

Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, será el responsable de coordinar todas las acciones con la máxima eficacia, utilizando los medios humanos y técnicos disponibles, sin poner en peligro la integridad de los mismos.

Deberá conocer perfectamente los procesos de evacuación y, cuando llegue el momento declarar el fin de la emergencia, colaborando a posteriori en la redacción del informe de investigación del suceso.

Ante una situación de emergencia, acudirá al lugar del siniestro asumiendo la dirección y coordinación de los equipos de extinción y evacuación.

Deberá decidir la respuesta a tomar contra la emergencia a la vista de la situación creada por la misma (la gravedad, número de personas afectadas, etc.).

En este sentido, si la emergencia puede controlarse con los medios propios, ordenará y coordinará las actuaciones a llevar a cabo; si la emergencia necesita de medios externos (bomberos, policía, ambulancias...) solicitará e informará a la ayuda exterior para el control de la emergencia o se interesará de la que ha sido ya pedida por personal de la obra; ante situaciones graves que requieran la evacuación, será el encargado de dar la señal de evacuación.

- **Jefe de Intervención (JI):** normalmente es el encargado de la obra. Esta figura es la responsable de valorar la emergencia y asumir la coordinación y dirección de el/los equipo/s de intervención.

Ante una emergencia informará al jefe de emergencia de la gravedad de la misma y de las posibles acciones a emprender para controlar o mitigar las consecuencias.

Para ello, se desplazará al lugar donde se ha producido el suceso tras recibir el aviso o escuchar la alarma, realizará una valoración de lo ocurrido así como de la situación más probable que va a preceder y las posibilidades reales de actuación con los medios humanos y técnicos existentes. Si a su llegada, los componentes del equipo de intervención ya están actuando, debe valorar las tareas que

se han llevado a cabo hasta el momento poniendo en marcha medidas correctoras si fuera necesario para favorecer la eficacia del operativo.

En un primer momento, debe intentar controlar y mitigar el suceso con los equipos y el personal propio disponible, ordenando la actuación de forma coordinada y priorizando el trabajo en equipos o grupos de al menos dos personas.

Si bien, cuando la intervención externa sea necesaria facilitará la actuación de los servicios de emergencia y auxiliará las actuaciones con los medios propios si fuese necesario.

- **Equipo de Intervención (EI):** la designación del personal que pertenezca a este equipo se realizará en función de su competencia y formación en materia de emergencias ya que serán los encargados de acudir al lugar del suceso para intentar su control y mitigación.

Por tanto, los trabajadores que se integren dentro de este equipo estarán formados y adiestrados, contarán con los medios técnicos necesarios y adoptarán las medidas de autoprotección adecuadas.

En cuanto a sus funciones y responsabilidades destacan:

- Conocer la forma de actuación en caso de accidente, el lugar donde están disponibles los teléfonos de servicios externos tales como los hospitales y centros de salud más próximos, así como la ruta más recomendada.
- Comunicar cualquier incidente o anomalía a su responsable inmediato.
- Tras recibir el aviso de incidencia o escuchar la alarma, equiparse con los medios técnicos adecuados para el control y mitigación del suceso y acudir al lugar del siniestro, adoptando las medidas de autoprotección adecuadas.
- Colaborar en la prevención y extinción de incendios. Para ello, el personal del equipo de intervención conocerá el riesgo de incendio presente en la obra y los riesgos inherentes al uso de la electricidad.
- Atacar el conato de incendio con los medios técnicos disponibles mientras llegan refuerzos.
- Informar al jefe de intervención de las actuaciones ejecutadas y los resultados obtenidos. La comunicación entre el equipo de intervención y el jefe de intervención será constante y eficaz durante todo el tiempo que dure la emergencia.

En todo momento, la actuación del equipo de intervención estará supervisada por el jefe de intervención con quién mantendrán una comunicación continua y eficaz durante el tiempo que dure la emergencia. En caso de no ser posible el contacto con el jefe de intervención, el trabajador de mayor jerarquía o mejor formación y conocimiento en las emergencias asumirá el mando del operativo.

El trabajo de este equipo se realizará de forma coordinada y conjunta, no permitiendo que se realicen tareas de extinción u otro tipo que entrañen un riesgo para los intervinientes. Se evitará siempre la actuación individual de una persona.



- **Equipo de Alarma y Evacuación (EAE):** normalmente lo constituye un técnico de prevención de riesgos laborales o el jefe de obra o el encargado de obra, una brigada de señalización y mantenimiento de instalaciones de seguridad y salud y/o por trabajadores asignados a tal fin.

Este equipo actuará en caso de que se ordene la evacuación parcial o total de la obra, encargándose de organizar la salida de los trabajadores, verificar la completa evacuación, asegurarse de que las puertas y ventanas quedan cerradas a su paso y realizar el recuento del personal de su sección en el punto de reunión así como observar posibles trabajadores que pertenezcan a otros sectores, acompañantes y visitas, e informar de ello.

Actuarán siguiendo las pautas marcadas en lo referente a itinerarios, orden y velocidad teniendo en cuenta las características propias del suceso (humo, obstáculos no previstos, personas con capacidad reducida, etc.).

Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía respecto al recuento ya sea de personal propio o externo, bien al jefe de intervención, bien al jefe de emergencia, según esté establecido en el procedimiento de la obra.

Por último, deben velar porque ni trabajadores ni usuarios permanentes de la obra abandonen el punto de reunión e informarán sobre la prohibición de entrar en el recinto hasta que se dé por finalizada la emergencia y se dé permiso para ello.

- **Equipo de Primeros Auxilios (EPA):** constituido por una persona especialmente preparada para ello cuando se carezca de personal sanitario acreditado (médico o ATS) en la obra. Será la encargada de proporcionar la asistencia inmediata a los accidentados, es decir, deberá socorrer y dar auxilio más inmediato ante un accidente o cualquier emergencia.

Dispondrá, por tanto, de una formación adecuada en primeros auxilios y sobre el material y los medios técnicos necesarios.

Deberá mantener en condiciones adecuadas el material de primeros auxilios, comprobando periódicamente el estado del mismo y reponiendo lo que falte, conforme a los criterios mínimos que se marcan en la legislación (véase capítulo de “primeros auxilios” del presente documento).

Ante una actuación de emergencia deberá valorar la necesidad de la ayuda de algún trabajador e incluso de avisar a los servicios externos (ambulancia, hospitales) para la asistencia del accidentado.

## b. Medios técnicos

Los medios técnicos o materiales propios que han de existir en la obra para minimizar los posibles daños en caso de emergencia durante la ejecución y/o mantenimiento del túnel, reflejando su número, ubicación y estado.

Se tendrán en cuenta planes y programas de mantenimiento de los medios técnicos y materiales existentes de forma que se garantice el correcto funcionamiento de los mismos en caso de una emergencia real.

De forma enumerativa no exhaustiva se pueden distinguir:

- Control de accesos: como se ha comentado en la introducción, es necesario tener un la identificación y control exhaustivo del personal que en cada momento se encuentra presente en la obra y en las zonas dentro de la misma, sobre todo en el interior del túnel, sea personal fijo del tajo, trabajadores ocasionales, visitas, etc. de cara a una necesidad de rescate y/o salvamento en caso de emergencia.
- Medios o sistemas de extinción: extintores de polvo ABC, extintores de CO<sub>2</sub>, carros de polvo y de CO<sub>2</sub>, BIE fija y móvil, bates apagafuegos, mantas ignifugas, etc.

Los extintores portátiles se localizarán en la proximidad de puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, en lugares visibles y de fácil acceso, en número y distancia en función de la carga de fuego de la zona, y del tipo conveniente según la clase de fuego probable a extinguir.

En el interior de los túneles se recomienda colocar extintores señalizados cada 200-250 metros. De igual forma se dotará de extintores los carros de revestimiento, los andamios de impermeabilización, los cuadros eléctricos, los tajos móviles (soldadura, oxicorte...) y el perímetro de la tuneladora. La maquinaria fija y móvil dispondrá de su propio extintor.

Los extintores serán revisados y cargados, por las empresas fabricantes o de servicio de mantenimiento autorizadas, inmediatamente después de su uso y periódicamente según legislación vigente y cuando se detecte alguna deficiencia o anomalía.

Respecto a las BIE se recomienda la instalación de una en la boca de cada túnel y cada 500 metros en su interior.

Las tuneladoras, por su parte, dispondrán de al menos un hidrante completo con armario y manguera, aunque se recomienda que haya uno en la cabeza y otro en la cola del back-up. Además, contarán con una cortina de agua nebulizada en la cola del back-up para sectorizar el humo de un incendio.

En el interior de los túneles existirá tomas de agua cada 100 metros aproximadamente, con racor compatible con los enganches de las mangueras de los servicios externos de emergencia.

Para ampliar información sobre los sistemas o medios de extinción básicos consultar el capítulo relativo a incendios de este documento.



**Medios de evacuación:** sistemas de rescate, vehículos, etc.

En las obras donde se realicen trabajos en lugares con difícil acceso (pozos, interiores de recintos, encofrados trepantes, tuneladoras...) se dispondrá de al menos una camilla de rescate.

Así mismo, deben estar disponibles vehículos con capacidad para poder acceder al frente de la obra. Existirá, al menos, un vehículo de obra en cada uno de los frentes de obra y/o tajos que, en caso de accidente leve trasladará a la víctima hasta el punto de primeros auxilios más próximo de la obra (el botiquín). En caso de accidente grave, será el encargado de recepcionar a la ambulancia y dirigirla hacia el lugar del accidente, para su posterior traslado al hospital.



**Figura 108.**  
Módulo de asistencia médica.  
Fuente: UTE Gorg

En túneles ferroviarios, se contará además con locomotora de reserva en el back-up con vagón de personal.

En el caso de tuneladoras, se debe contar con cámaras de escape con conexión a tubería auxiliar de ventilación, sistema de depuración del aire de la tubería y con suministro autónomo de oxígeno de las propias cámaras, con capacidad para el personal de cada turno.

**Medios y equipos de primeros auxilios:** camillas, mantas, botiquines, material sanitario, etc. La existencia de estos medios y equipos estará señalizada convenientemente.

Los botiquines estarán repartidos por los vestuarios, coches de encargados, oficinas y a lo largo del túnel, en lugar protegido y de fácil acceso.



**Figura 108.**  
Módulo de asistencia médica.  
Fuente: UTE Gorg

Para información más detallada sobre el material mínimo de los botiquines, su reposición, y otra información relativa a este tipo de medios, consultar el apartado “3.9.3. Locales y material de primeros auxilios”.

**Sistemas de iluminación y señalización:** alumbrado de emergencia, señales fotoluminiscentes, sirenas, etc.

La iluminación en el interior del túnel debe garantizar la realización de los trabajos con seguridad, por lo que serán necesarias luminarias estancas y antideflagrantes.

Se trata de dos sistemas de iluminación diferentes e independientes: luminarias distribuidas en el hastial destinado para la circulación peatonal, de forma que una de cada tres sea de emergencia, en caso de fallo en el suministro eléctrico; iluminación específica mediante torretas de luz o similar en cada uno de los tajos.

A parte de la iluminación general, deben estar disponibles linternas manuales en buen estado y con baterías de reserva a lo largo del túnel y en las tuneladoras.

Cuando la iluminación general no sea suficiente, como por ejemplo en espacios cerrados, se utilizará iluminación auxiliar mediante grupos generadores.

En trabajos en espacios confinados, los trabajadores estarán dotados de lámpara frontal de cabeza.

El alumbrado de emergencia deberá asegurar una autonomía suficiente para poder tomar las medidas necesarias para la reposición de la iluminación general, disposición de iluminación complementaria suficiente o la evacuación del lugar.



**Figura 109.**  
Señalización e iluminación de  
emergencia en túnel

Respecto a la señalización, todos los dispositivos de emergencia contra-incendios y primeros auxilios, comunicaciones, rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro, etc. deben estar señalizados con paneles autoluminiscentes conforme la normativa vigente sobre señalización (Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo). Se recomienda que los paneles de señalización de las rutas de emergencia se coloquen cada 100 metros en el interior del túnel.

Las áreas de trabajo dentro del túnel estarán balizadas con elementos luminosos en ambos sentidos (balizas luminosas) a una distancia de seguridad teniendo en cuenta la distancia de frenado de los trenes o vehículos que circulen por él.

También se debe disponer a lo largo de toda la obra de señales de prohibición de fumar y de prohibición de fuego.

Como normal general, en el interior de túneles no se instalarán transformadores que utilicen material dieléctrico combustible.

**Equipos de autoprotección:** autorrescatadores, equipos de respiración autónoma, ropa ignífuga para los equipos de intervención, casco tipo bombero, mascarillas, guantes, etc.

Los autorrescatadores deben estar disponibles en el control de acceso y en los diferentes puntos de trabajo, así como en la tuneladora, en su caso, de forma que se asegure que todo el personal que se encuentre realizando trabajos en los túneles tenga acceso a un equipo. Se debe garantizar el buen estado de estos equipos y su reposición una vez sean utilizados.

Los autorrescatadores de oxígeno químico de circuito cerrado son muy adecuados para áreas donde pueden aparecer concentraciones de sustancias peligrosas o deficiencia de oxígeno.

Por su parte, los equipos de respiración autónoma son utilizados por los equipos de intervención para casos de emergencia, cuando la atmósfera sea irrespirable y sea necesario mantenerse en el lugar del suceso. Tendrán una autonomía de larga duración (3-4 horas).

#### **Sistemas de ventilación y medidores de gases.**

En el proyecto de obra se habrán diseñado los sistemas de ventilación general de los túneles, que deberán ser complementados con la instalación puntual en caso necesario. Especialmente se tendrán en cuenta los trabajos de soldadura y oxicorte.

Se utilizarán medidores fijos de CO y O<sub>2</sub> en el frente de la obra. También se contará con medidores portátiles de CO, NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub> y de aquellos gases potenciales de producirse en los túneles. En los trabajos con tuneladora, se instalará como mínimo una estación de medición en la cabeza y otra junto a la cabina de mando.

Los medidores contarán con sistemas de alerta en caso de sobrepasarse los valores admisibles.

Las mediciones deberán hacerse en tantos puntos de la obra como sea posible y necesario, periódicamente durante la jornada de trabajo, dejando los datos obtenidos reflejados en algún cuadrante o documento destinado a ello.

**Medios de comunicación y teléfonos de emergencias:** telefonía, emisoras, interfonos, genéfonos, listados telefónicos etc.

Los equipos de trabajo dispondrán de medios de comunicación adecuados de forma que se asegure una comunicación continuada y efectiva en cualquier momento. Asimismo, a lo largo del túnel se dispondrá de telefonía fija con una separación adecuada, que permita el contacto con cualquier punto del túnel tales como el puesto de control, las oficinas, el botiquín, que a su vez dispondrán igualmente de telefonía fija siempre que sea posible.

El personal responsable y los componentes de alguno de los equipos de actuación en caso de emergencias deben disponer de medios de comunicación (normalmente móviles) efectivos, de un listado visible de los teléfonos de emergencias, de planos de los puntos de encuentro y de las rutas de evacuación a los centros sanitarios u hospitales más cercanos.

Así mismo, en las instalaciones de personal, vestuarios, oficinas, bocas de túnel y en la ubicación de los teléfonos de emergencia deben colocarse carteles con consignas y listado de teléfonos de interés.

Las comunicaciones durante los trabajos de impermeabilización y revestimiento del túnel se aconseja que se lleven a cabo a través de teléfonos dispuestos cada 500 metros aproximadamente, en las bocas a lo largo de cada túnel.



**Medidas especiales en túneles ferroviarios:** se establecerán protocolos de circulación de trenes dentro del túnel, teniendo en cuenta los cambios de vía previstos.

Las locomotoras de los trenes circularán a velocidad reducida según las indicaciones o procedimientos establecidos en el plan de seguridad. Se proveerán a las mismas de un sistema de parada automática denominado “hombre muerto” que origina su detección si no se mantienen accionados los dispositivos de marcha y de un circuito de TV con monitor en cabina y luz suficiente para que el maquinista pueda visualizar cualquier obstáculo en la vía.

Se destinará un vagón para el transporte de personal que estará correctamente señalizado y dotado de una camilla. Del mismo modo, se señalizarán con placas reflectantes y rotativos luminosos.

Los burladeros o resguardos de túneles ferroviarios cuya circulación sea por pasarela independiente de la vía y protegida, solo serán necesarios en los puestos de control de topografía situándolos en el hastial opuesto por el que discurra la pasarela.

**Otros:** son otros medios técnicos que pueden planificarse en los planes de emergencia:

- Los dispositivos y protocolos de atención a familiares de personas involucradas en una situación de emergencia.
- Los cojines elevadores que mediante un proceso de hinchado de aire comprimido son capaces de levantar objetos de gran tonelaje.

En el caso de ejecución de túneles con tuneladora, se recomienda una dotación mínima de medios de:

- Dos camillas portátiles y dos armarios botiquín.
- Una cámara de escape tipo DRÄGER con módulo de confinamiento situado en el 6º carro del a tuneladora, para albergar 20 personas durante 12 horas, autorrescatadores para todo el personal que se pueda prever en el interior de la tuneladora, incluidas las visitas.
- Equipos de respiración autónomos y ropa ignífuga.
- Linternas acoplables a los cascos.
- Silbatos para dar la alarma general de evacuación en caso de fallos.
- Cortina de agua nebulizada en la cola del back-up para sectorizar el humo de un incendio.
- Extintores de CO<sub>2</sub> y de polvo, repartidos por toda la máquina, BIE's de 25 mm situadas estratégicamente en la máquina, con racor tipo Barcelona de 45 a 3 ranuras y al menos un hidrante completo con armario y manguera, aunque se recomienda que haya uno en la cabeza y otro en la cola del *back-up*. Además, contarán con una cortina de agua
- Cámaras de escape con conexión a tubería auxiliar de ventilación, sistema de depuración del aire de la tubería y suministro autónomo de oxígeno de las propias cámaras, con capacidad para el personal de cada turno.
- Estación fija de medición en la cabeza y otra junto a la cabina de mando y equipo portátil de detección de gases.

- Comunicación interior con todos los puntos de la máquina, exterior mediante línea de teléfono y con toda la longitud del túnel a través de emisoras y repetidores.
- Iluminación de emergencia y grupo electrógeno de emergencia.

### **c. Información y formación**

Todo el personal que acceda a la obra debe estar informado y formado en el plan de emergencia, con un contenido mínimo que incluya:

- Las precauciones a seguir para evitar las causas que puedan originar una emergencia.
- Las actuaciones básicas en caso de emergencia: forma y a quién informar en caso de emergencia, forma de dar la alarma.
- Las rutas de evacuación y punto de reunión
- El personal con funciones en emergencias, ubicación de los listados de teléfonos de interés, etc.

La documentación que se entregue deberá estar adaptada en función de si se trata de personal fijo de la obra o puntual (visitas, acompañantes, trabajadores puntuales...).

Con el fin de poner en práctica los protocolos establecidos por la empresa en caso de emergencia y comprobar la implantación del plan de emergencia y la eficacia del mismo y así poder incluir mejoras en las desviaciones e incidencias detectadas, se recomienda la realización de simulacros informados en el transcurso de la obra.

Por su parte, el personal designado para actuar en caso de emergencia será conocedor del plan de emergencia y dispondrá de un documento con las consignas generales de actuación en caso de emergencia (precauciones para evitar que una emergencia potencial se convierta en real, forma en que se deba informar una emergencia, línea jerárquica, forma en que se debe transmitir la alarma, etc.).

El equipo de intervención (incluido el jefe de intervención y el jefe de emergencia) deberán tener formación y adiestramiento sobre la actuación en caso de incendios (uso de extintores, BIE's, etc.).

El equipo de evacuación, el jefe de emergencia y jefe de intervención debe estar formado en las premisas de actuación para evacuación de los túneles.

El personal con responsabilidades en asistencia y auxilio a heridos, tendrá formación básica en técnicas de primeros auxilios, incluida la reanimación.

## **5.3 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIAS EN TÚNELES**

Algunas de las situaciones de emergencia más importantes que pueden presentarse en las obras de ejecución y/o mantenimiento de túneles son los incendios y explosiones, los accidentes laborales, la presencia de atmósferas nocivas o por causas climatológicas y orográficas del terreno.



A continuación se exponen algunas recomendaciones para la actuación en caso de producirse alguna de estas emergencias de forma que se reduzcan o minimicen las consecuencias originadas por estas situaciones o sucesos.

Pero antes de abarcar esas actuaciones específicas, comentar que de forma general cualquier persona que detecte una situación de emergencia real o potencial debe actuar de forma inmediata y responsable avisando a su responsable directo e informando detalladamente de la situación concreta con todos los datos de los que disponga. En caso de ser necesario, avisará también a los servicios de emergencia externos (bomberos, ambulancias, etc.), conforme a las indicaciones e información que se le haya facilitado para casos de emergencia.

#### **a. Actuación en caso de incendio o explosión**

Los incendios o explosiones pueden originarse en el exterior, en las instalaciones (casetas, oficinas, etc.) o en el interior de los túneles. Aunque la actuación es similar en todos los casos, hay que remarcar la problemática en caso de ocurrir en el interior del túnel debido a las condiciones particulares de ventilación y la dificultad de la evacuación.

Evitar que se origine un incendio o una explosión debe ser un principio por el que se rijan todos los trabajadores, por ello, no se debe originar fuego en la obra.

Algunas medidas básicas de prevención serían:

- El orden y limpieza en los tajos es prioritario.
- La destrucción de material explosivo deberá realizarse bajo condiciones programadas, planificadas, en zonas habilitadas para ellos, por el personal cualificado y autorizado y con los debidos permisos.
- Los productos y materiales inflamables se almacenarán de forma correcta, en lugares habilitados para ello, bien ventilados y alejados de cualquier fuente de calor.
- Los trabajos que conlleven el uso de equipos de trabajo y maquinaria susceptible de generar chispas así como su combustión se realizarán extremando la precaución y lejos de productos inflamables.
- Los trabajos que se realicen en zonas con vegetación y que puedan originar incendios se deben planificar previamente, destinando medios de extinción suficientes y adecuados y solicitando los permisos correspondientes.
- Las instalaciones eléctricas deben mantenerse en perfecto estado, no ser manipuladas por personal no cualificado ni sobrecargadas.
- Se remarcará y señalizará la prohibición de fumar en la obra.

Producida la emergencia, el primer paso una vez que un trabajador tenga constancia de un incendio es dar la voz de alarma, a no ser que esté totalmente seguro de poder extinguirlo completamente con los medios técnicos de los que dispone.

En este punto es muy importante remarcar que aquellos trabajadores que no estén informados ni formados sobre las pautas de actuación en caso de incendio, o no se vean capacitados, no deben realizar

ninguna tarea de extinción que suponga poner en peligro su vida o empeorar la situación existente. Avisados el jefe de emergencia, jefe de intervención y los equipos de intervención acudirán al lugar del suceso para intentar sofocar las llamas, con los medios más adecuados, según los procedimientos establecidos por la empresa para el tipo de fuego. En caso de ser necesario, se procederá a avisar a los servicios de intervención externos (bomberos, protección civil, policía, personal sanitario, ambulancias...) y se coordinarán con ellos en todas las actuaciones posteriores.

Cuando la situación no pueda controlarse mediante los medios humanos y materiales propios existentes y el jefe de intervención de la orden de evacuación, se debe proceder a la misma poniendo en marcha la brigada o equipo de alarma y evacuación. Éste abrirá las salidas de la zona y conducirá de forma ordenada y rápida a toda persona presente en la zona del incendio a un lugar seguro o punto de reunión. Antes de abandonar la zona del suceso se comprobará que no queda nadie en la zona, revisando en su caso despachos y servicios. Una vez realizada la evacuación se llevará a cabo el recuento de personas en el punto de reunión, notificando aquellas incidencias detectadas (personal no localizado del área afectada, visitantes existentes, etc.).

Se tendrá en cuenta para toda actuación la envergadura del incendio o explosión, si se trata de un conato, una emergencia parcial o total de la obra.

Para ampliar información sobre este tema consultar el capítulo dedicado de planes de emergencia de este documento.

#### **b. Actuación en caso de accidente laboral**

Los trabajadores de los túneles están expuestos a sufrir accidentes en la construcción "pesada", con el problema adicional de una mayor incidencia de caída y lesiones por los derrumbes.



**Figura 110.**  
Accidente en túnel en construcción



La presencia de accidentados requiere una actuación inmediata para auxiliar a dichas personas y alejarlas del origen del suceso. La evacuación de la víctima, en caso de que la zona o la situación sea insegura, se debe realizar de forma rápida, eficaz y segura. Es muy importante reconocer la gravedad del accidente (leve, grave o muy grave) así como la necesidad de traslado y movilización de la víctima, que si no es necesario será mejor no moverla, especialmente si se sospecha de daños en la columna vertebral.

Son premisas importantes: conservar la calma; evitar aglomeraciones en el entorno del accidentado o dominar la situación; no mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de la situación y, bien la levedad de las lesiones, bien la peligrosidad del entorno, lo permita o requiera, respectivamente; examinar al accidentado valorando la necesidad de ayuda externa; tranquilizar a la víctima consciente; mantenerla caliente; no dar medicación y tener presente la incompatibilidad del agua con determinadas lesiones o cuando se desconozca el alcance de las mismas.

La persona que presencie o se encuentre con un accidente laboral activará el sistema PAS (Proteger, avisar, socorrer) ya mencionado.

- Proteger al accidentado asegurando la zona para que no ocurra otro accidente.
- Avisar de forma inmediata a su responsable directo y/o al equipo de primeros auxilios conforme al procedimiento establecido en la empresa. En caso de ser necesario, se procederá a avisar a los servicios de intervención externos (personal sanitario, servicios médicos especiales, ambulancias, bomberos, protección civil, policía...) y se coordinarán con ellos en todas las actuaciones posteriores.
- Socorrer aquellas lesiones leves sobre las que se pueda actuar, con los medios disponibles en el botiquín. Para ello previamente se llevará a cabo una valoración primaria verificando las constantes vitales (consciencia, respiración, pulso), y posteriormente una valoración secundaria de lesiones (hemorragias, heridas, fracturas, quemaduras...).

Para más información sobre la forma de proceder para el auxilio y tratamiento de un accidentado consultar el apartado de primeros auxilios del presente documento.

La movilización del accidentado, como ya se ha comentado, solo se llevará a cabo cuando sea necesario para proteger a la víctima de otros riesgos o cuando la gravedad lo permita, y se realizará según el procedimiento descrito por la empresa, en función del número de socorristas disponibles. Es fundamental hacerlo con el herido totalmente inmovilizado, evitando doblar la columna vertebral o el cuello y apoyado sobre un mismo plano duro y boca arriba.

Respecto a la evacuación de un accidentado, se estudiará la forma en que se va a llevar a cabo así como los medios disponibles a utilizar. En el caso de que el accidente ocurra en el interior del túnel, en cualquiera de los frentes, y sea necesaria la evacuación del herido, se realizará por la salida de emergencia hacia el exterior existente, mediante la camilla o el vehículo de obra, que han de estar disponibles.

Si el accidente es leve, el traslado será hasta el botiquín de obra donde le prestará una primera asistencia el equipo de primeros auxilios y posteriormente, en caso de ser necesario, se le trasladará a la Mutua de Accidentes que tenga concertada la empresa.

Si el accidente es grave o muy grave, se avisará en caso de existir al personal sanitario de la obra y a la ambulancia informando de lo ocurrido; en cualquier otro caso, al teléfono de emergencias 112, desde donde se darán instrucciones sobre cómo actuar y solicitarán la ayuda externa. En este caso no se moverá al accidentado hasta que llegue la ayuda, que será recepcionada en el punto de reunión por el personal designado para ello. Cuando por la urgencia haya que sacarlo, como se ha descrito, se utilizará la camilla o el vehículo de obra, con la máxima precaución, tal y como se ha explicado anteriormente.



**Figura 111.**  
Asistencia a trabajador accidentado.  
Fuente: UTE Gorg

Se tendrá en cuenta que, en la medida de lo posible, se debe dejar un carril del túnel libre para que pueda acceder un vehículo.

Para rescate de trabajadores accidentados a diferente altura (pozos, desmontes, terraplenes...) se podrá utilizar una camilla tipo "piragua" o una jaula de transporte de personal con camilla.



**Figura 112.**  
Traslado de trabajador accidentado en camilla. Fuente: UTE Gorg

Otro aspecto importante a tener en cuenta en caso de un accidente laboral es la necesidad de realizar la comunicación del mismo en función de la gravedad del accidente. Así, cuando el accidente sea leve se comunicará al equipo de primeros auxilios, al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución, a la Dirección facultativa de la obra, al servicio de prevención de riesgos laborales de la empresa (SPA, SPP...) y a la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente. En caso de accidente grave, la comunicación a la autoridad laboral será en el plazo máximo de 24 horas.

Por último, conviene no olvidar que la atención sanitaria externa requiere una serie de trámites administrativos posteriores tales como: reclamar el volante de asistencia para accidente de trabajo de la mutua; contactar con el centro sanitario que ha atendido al accidentado cuando sea la mutua de la empresa para gestionar los trámites de baja, en su caso; comunicar al servicio de prevención de riesgos laborales de la empresa y al departamento de recursos humanos el volante de asistencia a la mutua así como, en su caso, la baja médica.

### **c. Actuación en caso de presencia de atmósfera nociva**

La detección precoz de atmósferas nocivas en el interior de los túneles es la principal medida de prevención y protección de los trabajadores frente a los riesgos de asfixia o envenenamiento por la existencia de gases nocivos.

Para ello, se deberán realizar mediciones periódicas de la calidad del aire, controlando agentes como son el Oxígeno ( $O_2$ ), monóxido de carbono (CO), metano ( $CH_4$ ), monóxido de nitrógeno (NO), Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) o dióxido de carbono ( $CO_2$ ), y otros gases nocivos que puedan estar presentes según las características de la obra.

Los límites superiores permitidos se deben establecer conforme a lo dispuesto en la legislación, pudiendo ser más restrictivos si se contempla en los procedimientos e instrucciones de la empresa.

Por ejemplo, en el caso de oxígeno se entiende que la atmósfera es adecuada si los niveles están por encima del 19,5% y por debajo del 23,5%. En concentraciones de CO (llamado el asesino silencioso ya que es un gas que no huele y produce un envenenamiento de la sangre) se empieza a notar malestar en concentraciones de 200 ppm por 3 horas, peligra la vida en concentraciones de 1.500 ppm por exposición de una hora y se produce el colapso o la muerte con niveles de 4.000 ppm. Respecto al sulfuro de hidrógeno, es un gas incoloro, detectable por el olor ya que huele como a huevo podrido, si bien la sensibilidad al olor desaparece rápidamente después de respirar una pequeña cantidad de gas.

Como recomendación, se pueden tomar como referencia la ITC 04.07.02 de minas, donde se establecen como niveles máximos aceptados los siguientes:

- Oxígeno ( $O_2$ ): concentración superior al 19%
- Monóxido de carbono (CO): 50 ppm
- Dióxido de carbono ( $CO_2$ ): 25 ppm
- Monóxido de nitrógeno (NO): 25 ppm
- Dióxido de nitrógeno ( $N_2O$ ): 4 ppm
- Dióxido de azufre ( $SO_2$ ): 5 ppm
- Sulfuro de hidrógeno ( $SH_2$ ): 10 ppm
- Hidrógeno ( $H_2$ ): 1.000 ppm

En lugares donde se excedan los niveles permitidos no se debe trabajar ni permanecer. Por ello, cuando se sospeche que las condiciones no son adecuadas se debe avisar al responsable directo con el fin de realizar una medición y comprobar los niveles de los principales gases nocivos.

En el caso de producirse un incendio dentro del túnel, los niveles de oxígeno disminuyan o ante la presencia de contaminantes por encima de los límites establecidos, se procederá a la evacuación utilizando los autorrescatadores disponibles. Nadie permanecerá o accederá al mismo hasta que se constate que las condiciones de la atmósfera son adecuadas.

Durante los trabajos en el interior del túnel, se realizarán mediciones diarias de gases con detectores fijos y/o portátiles, registrando y conservando los resultados.

Además de las mediciones, mantener una correcta ventilación de la zona del trabajo, bien sea mediante ventilación natural, bien mediante ventilación artificial o forzada, es otra de las principales medidas preventivas para evitar posibles emergencias en el interior de túneles debidas a la presencia de atmósferas nocivas.

Por último, se debe asimismo tener en cuenta que cuando se ejecuten trabajos que originen ambientes pulvígenos se recomienda utilizar el riego para evitar concentraciones de polvo.



Figura 113.  
Cortina de agua. Fuente: UTE Gorg

#### d. Actuación en caso de emergencias por causas climatológicas y orográficas del terreno

Las inundaciones y los derrumbamientos o desprendimientos son otro tipo de posibles emergencias que pueden tener lugar en una obra de ejecución de túneles.

Las inundaciones pueden producirse tanto por la existencia de lluvias copiosas y/o tormentas, como por la existencia de acuíferos en la zona de excavación. La consecuencia es que un aumento de la presencia de agua disminuye la estabilidad del terreno e incrementa el riesgo de accidentes asociados a riesgos eléctricos, por lo que el exceso de agua debe ser eliminado.

Así mismo, se pueden originan lodos y fangos en el interior del túnel que deben ser eliminados para que no frenen la ejecución y pongan en peligro la seguridad y salud de los trabajadores.

Por ello, en el plan de seguridad de la obra se debe prever el posible uso de bombas de achique de agua así como de bombas de extracción de lodos.

Por su parte, los desprendimientos o derrumbes se originan por la existencia no prevista de cuñas o bloques inestables en el terreno o por la presencia de accidentes geológicos de gran magnitud tales como fallas.

Ante una emergencia de este tipo se debe proceder a la evacuación inmediata poniendo en marcha al equipo de evacuación y alarma que guiarán a los trabajadores hacia el punto de reunión por la ruta y la salida más cercana que se encuentre abierta y libre de obstáculos.

Una vez finalizada la evacuación, el personal perteneciente a este equipo hará recuento de las personas de su zona e informará al jefe de emergencia y/o jefe de intervención (según esté previsto en los procedimientos internos de la empresa) de las posibles incidencias o anomalías respecto del personal de su zona así como de la existencia de personas ajenas a la obra (visitas, acompañantes, etc.) y constatarán

que nadie accede de nuevo al túnel hasta que la emergencia haya finalizado y se haya comunicado la posibilidad por parte de los responsables.

## 5.4 TRABAJOS HIPERBÁRICOS EN LA EJECUCIÓN DE TÚNELES

### a. Introducción

La enfermedad descompresiva se produce como consecuencia de la formación de burbujas de gas en el cuerpo, que se desprenden de los tejidos donde están disueltas, al reducirse la presión ambiental.

Cuando el trabajador se encuentra en un medio hiperbárico aumentan las presiones parciales de los gases inertes en sangre, alveolos, tejidos, células... En el momento de su salida de dicho medio, el gas se libera de los tejidos al disminuir la presión a la que está sometido, pasando a la sangre y siendo transportado a los pulmones para ser expulsado al exterior.

Si la disminución de la presión se produce de una forma rápida, se formarán burbujas de nitrógeno que se comportan como un cuerpo extraño dentro de la circulación sanguínea o en los tejidos donde se han formado y que pueden provocar obstrucciones en los vasos sanguíneos, con consecuencias nefastas para el trabajador

Los trabajos en ambientes hiperbáricos se realizan mediante el empleo de cajones de aire comprimido o de tuneladoras, para la ejecución de determinados túneles o excavaciones de suelos blandos, con poca cohesión y bajo el nivel freático.

El empleo de tuneladoras permite mantener una presión de tierra en la cámara de amasado, es decir, generan un ambiente hiperbárico. El mantenimiento y reparación de las ruedas de corte de la tuneladora (inspección o sustitución de herramientas), garantizando la estabilidad del frente en estos terrenos inestables o muy permeables, debe hacerse generando o manteniendo un ambiente hiperbárico (una burbuja de aire a una determinada presión) en la cámara de amasado lo que supone el origen del riesgo de enfermedad descompresiva.

De esta manera, personal especializado puede acceder a la rueda de corte previo paso por la cámara de precompresión. Para ello, las tuneladoras disponen de una serie de equipos y cámaras: cámara de trabajo, cámara de materiales y esclusas de personal.

Finalizadas las tareas, los trabajadores deben pasar por el proceso de descompresión en la propia cámara adjunta a la rueda de corte de la tuneladora.

Para determinar los tiempos de descompresión en tuneladoras se pueden utilizar las tablas de buceo de compresión y descompresión, aunque debido al calor y humedad y esfuerzo físico, se emplean tablas más restrictivas, donde se trabaja menos tiempo. Normalmente, en coordinación con el médico especialista y la empresa de buceo, se acuerdan unas tablas especiales. Además, hay que tener también que en función de la presión, se puede usar mezcla de gases lo que conlleva el uso de otras tablas diferentes. Hay referencias europeas, etc.



Los trabajos y descompresión con cajones de aire comprimido utilizan la Orden de 20 de Enero de 1956, por la que se aprueba el Reglamento de higiene y seguridad social en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido, para el establecimiento de los tiempos de compresión y descompresión, los escalones y pausas a realizar en estas últimas, así como la duración máxima del trabajo y, en consecuencia, el tiempo máximo de permanencia de los trabajadores bajo la acción del aire comprimido:

| a) Presiones relativas Kg/cm <sup>2</sup> | b) Tiempo permanencia en el interior | c) Duración del trabajo | d) Tiempo de compresión | e) Tiempo de descompresión | f) Forma en que debe realizarse la descompresión           |                                 |      |      |               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|---------------|
| De 0,10 a 1,00                            | 8 h                                  | 7 h 50 m                | 5 m                     | 5 m                        | Rápida a la mitad, 3 m a la nueva presión, descenso a cero |                                 |      |      |               |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | Paradas en la descompresión                                | Presiones en kg/cm <sup>2</sup> |      |      | Tiempo parada |
| De 1,10 a 1,30                            | 7 h 30 m                             | 7 h 10 m                | 5 m                     | 15 m                       | Presión inicial                                            | 1,10                            | 1,20 | 1,30 |               |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 1ª parada                                                  | 0,55                            | 0,60 | 0,65 | 5 m           |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 2ª parada                                                  | 0,30                            | 0,30 | 0,35 | 10 m          |
| De 1,40 a 1,60                            | 7 h 15 m                             | 6 h 45 m                | 5 m                     | 25 m                       | Presión inicial                                            | 1,40                            | 1,50 | 1,60 |               |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 1ª parada                                                  | 0,70                            | 0,75 | 0,80 | 10 m          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 2ª parada                                                  | 0,35                            | 0,35 | 0,40 | 15 m          |
| De 1,70 a 1,90                            | 7 h 15 m                             | 6 h 15 m                | 10 m                    | 35 m                       | Presión inicial                                            | 1,70                            | 1,80 | 1,90 |               |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 1ª parada                                                  | 0,85                            | 0,90 | 0,95 | 10 m          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 2ª parada                                                  | 0,55                            | 0,60 | 0,65 | 10 m          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 3ª parada                                                  | 0,30                            | 0,30 | 0,35 | 15 m          |
| De 2,00 a 2,30                            | 6 h 30 m                             | 5 h 30 m                | 10 m                    | 50 m                       | Presión inicial                                            | 2,00                            | 2,10 | 2,20 | 2,30          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 1ª parada                                                  | 1,00                            | 1,10 | 1,20 | 1,30          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 2ª parada                                                  | 0,50                            | 0,55 | 0,60 | 0,65          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 3ª parada                                                  | 0,30                            | 0,30 | 0,30 | 0,35          |
| De 2,30 a 2,50                            | 6 h                                  | 4 h 40 m                | 10 m                    | 70 m                       | Presión inicial                                            | 2,40                            | 2,50 |      |               |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 1ª parada                                                  | 1,20                            | 1,25 |      | 15 m          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 2ª parada                                                  | 0,60                            | 0,60 |      | 25 m          |
|                                           |                                      |                         |                         |                            | 3ª parada                                                  | 0,30                            | 0,30 |      | 30m           |

Fuente: Orden de 20 de Enero de 1956, Reglamento de higiene y seguridad social en trabajos en cajones con aire comprimido.

\*Observaciones:

1. Las presiones que figuran en la casilla a) de la tabla, al igual que las indicadas en el texto del Reglamento, son presiones relativas, es decir, contadas a partir de la atmosférica y sin incluir ésta.
2. La permanencia en el interior a que se refiere la casilla b) se cuenta desde la entrada del obrero a la camareta o cámara de equilibrio hasta su salida de ésta, ya descomprimido.
3. La duración del trabajo incluido en la casilla c) equivale al tiempo transcurrido desde el paso de la camareta o la cámara de esclusas, cuando ésta se utiliza para la compresión, a la de trabajo y desde la cámara de trabajo a la cámara donde se verificará la descompresión.
4. El tiempo de compresión, expresado en la casilla d) es el tiempo que se tarda en comprimir al obrero desde la presión normal a la presión de trabajo.

5. El tiempo de descompresión, casilla e), se cuenta desde el cierre de la cámara de equilibrio una vez en ella el obrero u obreros a la salida de la cámara de trabajo, hasta su salida al exterior verificada la descompresión.
6. La casilla f) indica la forma en que ha de llevarse a cabo la descompresión a partir de las presiones iniciales expresadas en el renglón correspondiente. La descompresión, desde la presión inicial a la primera parada o desde ésta a la segunda o tercera, se verificará a una velocidad uniforme, y dentro de lo posible, lentamente, contándose el tiempo transcurrido en verificar el descenso a la presión inferior como gastado en la parada siguiente. La descompresión desde la última parada a la presión atmosférica se hará de igual modo, pero el tiempo gastado no se computará.
7. Para presiones intermedias a las señaladas en la tabla, la descompresión se hará en forma análoga, debiendo observarse escalones y paradas en proporción con los valores correspondientes a las presiones inmediatas superior e inferior que figuren en la tabla.

### **b. Plan de emergencia en túneles con ambiente hiperbárico**

Es una característica especial de los planes de emergencia de obras de ejecución de un túnel el hecho de ser dinámicos, es decir, se deben actualizar progresivamente conforme avance la obra. Además, deben recoger la emergencia hiperbárica o por accidentado como otro tipo de emergencia potencial.

Como particularidades, tener en cuenta que debe existir un equipo médico especializado en trabajos en ambientes hiperbáricos, que se deben planificar las rutas de evacuación desde los diferentes puntos de la tuneladora de forma que se usen las vías y pasillos más anchas, accesibles y que ocasionen un mayor riesgo. El ancho mínimo de las puertas de salida del túnel será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50.

Tanto el sistema de trabajo, como la integración de los equipos médicos, deben auditarse con una frecuencia mínima de 6 meses, momento en que se comprueba la eficacia del sistema y de las medidas preventivas adoptadas.

Esto implica la necesidad de realizar un simulacro de emergencia en ambiente hiperbárico que permita poner a prueba el procedimiento establecido en el plan de emergencia. El simulacro debe incluir la entrada con compresión del equipo médico hiperbárico, la atención simulada a un herido hiperbárico, la descompresión de los operarios y equipo médico y la evacuación de los mismo del túnel, desde la cámara hiperbárica hasta la ambulancia.

Además de probar los medios y equipos con anterioridad al inicio de los trabajos, y la comprobación de la estanqueidad de las cámaras y frente de trabajo, se deben realizar una o varias entradas de compresión y descompresión acto seguido, sin la realización de trabajos, a manera de simulacro de ciclo de compresión/descompresión.

Como complemento a los simulacros de intervención, en los primeros ciclos de la primera intervención se debe trabajar con tiempos de permanencia cortos, incrementándolos despacio hasta los ciclos requeridos en el protocolo y/o plan de seguridad establecido para la obra.



En la planificación de estos ciclos intervendrá el equipo médico hiperbárico y el Director de la intervención para su posterior aprobación por el Coordinador de seguridad y salud.

Los simulacros deben repetirse cuando las condiciones del entorno o del personal involucrado en las emergencias se modifiquen sustancialmente, a petición de los responsables de seguridad de la obra.

### c. Protocolo de actuación en caso de accidente

Como medidas generales en la compresión-descompresión para evitar accidentes:

- En todo momento se debe respetar el tiempo de descompresión indicado en el procedimiento de trabajo, que habrá sido estudiado y planificado por el equipo médico hiperbárico y los responsables de la ejecución en la empresa.
- La descompresión se realizará siempre bajo la supervisión de un equipo médico especialista.
- La posición que debe adquirir el trabajador durante la descompresión debe ser adecuada. No debe estar sentado en posición encogida ya que se favorece la acumulación de burbujas de nitrógeno en las articulaciones, aumentando el riesgo de enfermedad por descompresión o descompresiva. Así mismo, deberá evitar esta postura para descansar después de salir del trabajo, ya que se sigue eliminando nitrógeno en el organismo.
- Se recomienda usar agua tibia para la ducha o el baño hasta seis horas después de la descompresión ya que el agua muy caliente puede originar o empeorar la situación de enfermedad por descompresión.
- Antes de realizar un trabajo en condiciones hiperbáricas es necesario descanso ya que la fatiga excesiva, la falta de sueño o el consumo de alcohol la noche previa pueden contribuir a que se produzca la enfermedad por descompresión.
- Seguir las recomendaciones médicas para tratar el dolor debido a una enfermedad por descompresión. No utilice aspirina ni ingiera alcohol como tratamiento.
- Los trabajadores implicados en este tipo de trabajos deben estar sanos, ya que la fiebre y enfermedades tales como un fuerte resfriado o ataques de alergia pueden aumentar el riesgo de enfermedad por descompresión, además de dificultar o imposibilitar conseguir el equilibrio de los oídos o senos nasales. De igual forma actúan las tensiones musculares y lesiones en fibras y ligamentos al ser sitios favorables para que se inicie la enfermedad.
- Si se presenta enfermedad por descompresión fuera del lugar de trabajo, debe comunicarse inmediatamente con el médico de empresa o con un médico con conocimientos en este tipo de enfermedades.
- Las personas que realicen trabajos en el interior de un túnel deben mantenerse identificadas en todo momento, sobre todo si realiza trabajos en ambientes hiperbáricos.
- Durante la compresión, el trabajador debe avisar inmediatamente en caso de sentir dolor de oídos y no conseguir destaponarlos, ya que podría romperse el tímpano o experimentar una compresión grave de oído.
- Si se llegase a sufrir o se sospecha una lesión grave en el pecho, en la espalda o en la caja torácica mientras se trabaja en el túnel presurizado, se deberán extremar las precauciones antes y durante la descompresión, siendo necesaria la intervención de un médico especialista. Por ejemplo, en un herido con costilla rota que ha perforado el pulmón, el aire puede escapar del pulmón y colapsar el pulmón sano al expandirse la caja torácica durante la descompresión.

- Durante la descompresión, el trabajador debe respirar normalmente y no retener la respiración ya que el aire debe entrar y salir libremente de los pulmones para evitar quedar atrapado.
- Se debe hacer un seguimiento del estado de salud del trabajador que abandone una cámara de descompresión, controlando síntomas tales como dolor, debilidad, hormigueo, pinchazos en las piernas, torpeza en manos, brazos o piernas, náuseas, vértigos, dificultad para respirar, etc. ya que pueden ser consecuencia de una enfermedad de descompresión. Cualquier enfermedad que se manifieste en un trabajador hiperbárico entre las 24 y 48 horas siguientes a la descompresión debe considerarse relacionada con ella.
- Si alguna persona pierde la consciencia al salir de la cámara, debe ser llevado inmediatamente a la cámara de recompresión y avisar al médico especialista.
- Se debe evitar volar en aviones comerciales o privados durante al menos 24 horas después de la descompresión de un turno de trabajo. No practicar tampoco submarinismo durante las 24 horas previas y posteriores al trabajo en aire comprimido.

Dentro de las emergencias por trabajos en ambientes hiperbáricos se pueden diferenciar lo que podrían ser dos tipos: los accidentes disbáricos y las intoxicaciones.

#### **Accidente disbárico o enfermedad por descompresión**

Los accidentes disbáricos o trastornos por descompresión son aquellos producidos por una mala o nula descompresión. Destacan por su importancia el barotrauma de oído, el vértigo alternobárico, el barotrauma de senos paranasales, el cólico del escafandrista, el barotrauma dental y los barotraumas pulmonares.



**Figura 114**  
Equipo médico de intervención para accidente disbárico. Fuente: UTE Gorg



Ante estas enfermedades descompresivas, que aparecen cuando un trabajador es sometido a una presión superior a la ambiental y no se realiza un proceso de recompresión correcto, el tratamiento hiperbárico sería, en primer lugar hacer el soporte vital al accidentado, hidratándole si se encuentra consciente, suministrarle oxígeno normobárico al 100% y recomprimirlo en una cámara hiperbárica.

La persistencia de los signos y síntomas y las recaídas de las enfermedades por descompresión son frecuentes, por lo que la mayoría de los trabajadores afectados necesita varias sesiones de recompresión. Por ello, no se interrumpirán hasta que la lesión se haya corregido y se mantenga sin cambios, o al menos hasta que no se hayan obtenido resultados positivos en dos sesiones consecutivas.

Afortunadamente, los diferentes estudios demuestran que la mayoría de los trabajadores hiperbáricos pueden reintegrarse a su trabajo después de un episodio de enfermedad por descompresión, excepto si han sufrido un barotrauma pulmonar o tiene un historial de barotrauma grave o recurrente del oído interno. La incorporación se recomienda que se retrase al menos durante un mes para permitir que las funciones fisiológicas vuelvan a la normalidad.

### **Intoxicaciones por gases nocivos**

En cuanto a las intoxicaciones por gases se encuentran: la intoxicación por inhalación de oxígeno, que si el aire tiene poco oxígeno la intoxicación se llama hipoxia, y si es muy rica en oxígeno, se llama hiperoxia; intoxicación por inhalación de  $\text{CO}_2$  al respirar aire enrarecido; intoxicación por nitrógeno al respirar aire con una presión parcial muy elevada de dichos gas; o la intoxicación por CO en ambientes donde hay una combustión incompleta sea por motores, fuego, calentadores, soldadura, etc. Este tipo de accidentes serán tratados según los procedimientos establecidos para cada tipo de tóxico.

Por ejemplo, en el caso de hipoxia, detectada por la sensación de asfixia, se hará respirar al accidentado aire fresco o se administrará oxígeno.

En el caso de hiperoxia, para un autorecate, es necesario aguantar la respiración y respirar haciendo períodos de apnea para reducir la cantidad de oxígeno en sangre mientras se corrige la situación. Esta intoxicación se manifiesta en el trabajador con un temblor que suele aparecer en una extremidad superior, que va aumentando sin poder controlar el movimiento y pudiendo progresar con cierta rapidez por hiperventilación, llegando incluso a terminar en un temblor generalizado parecido a una convulsión epiléptica, con pérdida de la consciencia. En ningún caso se administrará oxígeno a este trabajador, ni perdiendo la consciencia. Este tipo de intoxicación es muy rara en los trabajos hiperbáricos.

La intoxicación por  $\text{CO}_2$  se manifiesta mediante dolor de cabeza, sensación de cansancio, náuseas, vómitos y desaparece al respirar aire fresco, no precisando un gran tratamiento.

La intoxicación por nitrógeno produce unos efectos que en el mundo del buceo se llama borrachera de las profundidades, manifestándose como un mareo, aturdimiento, pérdida de reflejos, pérdida de la noción del tiempo, de la atención, euforia, irritabilidad, tristeza, sueño, que si aumenta la presión o se prolonga mucho en el tiempo la situación, puede llegar a progresar hasta la pérdida de consciencia. El

tratamiento, cuando la intoxicación es leve basta con disminuir progresivamente la presión ambiental o respirar una mezcla con menos nitrógeno; cuando es grave se debe descomprimir a la víctima.

Respecto a la intoxicación por CO, se detecta porque la víctima comienza a tener síntomas generales de malestar, somnolencia, debilidad, náuseas y vómitos, pudiendo llegar a la pérdida de consciencia ya la muerte si no se rescata a la víctima del ambiente tóxico y se le administra oxígeno. En ambientes hiperbáricos es muy improbable que suceda este tipo de accidente si se siguen las normas de seguridad y prevención ya que se evitan todas las posibles fuentes de CO y se analizan los gases regularmente detectando posibles bolsas en el terreno o acumulaciones no controladas.

### **Actuación en caso de accidente en atmósfera hiperbárica**

Se ha hablado de las emergencias propias del trabajo sobrepresión y de las intoxicaciones, si bien, también hay que tener presente que durante los trabajos en ambientes hiperbáricos los trabajadores pueden sufrir cualquier otro tipo de accidente laboral (caídas, golpes, etc.) que deben ser tratados.

Es importante recordar que un trabajador lesionado en un entorno de aire comprimido o ambiente hiperbárico requiere una consideración especial; por ejemplo, un trabajador que se haya roto las costillas, ha de tratarse como si tuviera un neumotórax mientras no se demuestre lo contrario y, por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado durante su descompresión.

En estos casos lo más urgente es valorar la gravedad del estado de la víctima y las posibilidades reales de rescate y actuación en función del sistema de trabajo.

Por ejemplo, hay que tener en cuenta aspectos importantes como el tipo de cámara hiperbárica disponible: monoplazas, multiplazas de un solo compartimento, multiplazas de dos compartimentos o multiplazas modulares, ya que condicionan la entrada y salida de personal durante el tratamiento.

Si la lesión es leve y las circunstancias lo permiten, se debe evacuar al accidentado por el procedimiento habitual de salida del ambiente hiperbárico; es decir, llevar a cabo la descompresión y posteriormente, ya en el exterior, valoración y tratamiento de las lesiones por el equipo médico.

Ante accidentes graves en los que sea necesario asistir al accidentado antes de la descompresión (por ejemplo, la amputación de un miembro), será necesario la entrada de un médico capacitado (buzo o con adiestramiento en ambientes hiperbáricos) para que lleve a cabo las actuaciones médicas requeridas. En este supuesto, se debe tener presente el aumento de tiempo de respuesta para la prestación de los primeros auxilios por el tiempo que requiere la compresión del equipo médico.



**Figura 115.**  
Trabajador accidentado reci-  
biendo tratamiento en cámara  
hiperbárica. Fuente: UTE Gorg

Cuando los accidentes son muy graves y está en peligro la vida del trabajador se debe proceder a su evacuación para su inmediata asistencia y, una vez estabilizado, tratar la enfermedad por descompresión.

## 6.1 INTRODUCCIÓN

Como se ha comentado en el capítulo de espacio confinados existen lugares que no cumplen con las condiciones para ser considerados como tales, puesto que no presentan una ventilación natural desfavorable, no presentan riesgo de contaminantes tóxicos o inflamables, ni una atmósfera deficiente en oxígeno, pero sin embargo si presentan dificultades para realizar una actuación en caso de accidente o emergencia. Son lugares de trabajo de difícil acceso o de evacuación dificultosa.

Estos lugares, al no poder ser clasificados como espacios confinados, no tienen que cumplir con las condiciones de obligado cumplimiento que aplican a dichos espacio, como son, presencia de un recurso preventivo, vigilancia continua, medición de gases, etc. En este tipo de lugares se tomarán únicamente las medidas adecuadas a los riesgos particulares presentes, junto con un plan de rescate en caso de emergencia específico para ese lugar.

Ejemplos de espacios de difícil acceso o de evacuación dificultosa son:

- Sótanos a los que se accede a través de una escalera manual.
- Grandes depósitos de gran altura con acceso a través de escaleras andamiadas.
- Vaciados entre muros pantalla o muros pilote a los que se accede a través de escaleras andamiadas.
- Pozos de ataque con acceso a través de una escala.
- Estructuras encofradas a las que es necesario acceder para realizar algún tipo de trabajo.
- Huecos de pilas.
- Hueco entre muros al que se accede mediante una escalera manual.

Como ya se ha comentado en el apartado 3.4 TRABAJOS EN ALTURA CON DIFICULTADES PARA LA EVACUACIÓN, en la práctica no se suelen contemplar este tipo de situaciones de emergencia, y llegado el caso, no existe un procedimiento de actuación para poder ejecutarlas, tanto porque no se dispone de los medios materiales necesarios como de personal formado para llevar a cabo este tipo de evacuaciones.

No obstante, en cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, debe existir una planificación previa al inicio de los trabajos, donde se contemplen los recursos humanos, con la formación adecuada, los medios materiales necesarios y el procedimiento para realizar este tipo de actuaciones de una forma segura y eficaz.

Se vuelve a recordar que los trabajadores intervinientes en las tareas de rescate deben tener unos conocimientos claros y específicos en relación al uso de los equipos y de las maniobras a realizar, adquiridos tras una formación teórico-práctica suficiente y adecuada, así como de un entrenamiento consistente en la realización de ejercicios reales que simulen las técnicas que se vayan a realizar en el proceso de rescate.

El protocolo de actuación deberá estar recogido en un procedimiento de trabajo en el que también se reflejarán los equipos que se van a utilizar y los trabajadores designados para ejecutarlo.

Siempre que sea posible, este tipo de rescate debe ser realizado por los equipos profesionales de seguridad y rescate, pero, sin embargo, puede ser necesario realizar la evacuación, bien para facilitar el trabajo de los mencionados equipos profesionales, o para minimizar en lo posible, los problemas que se producirán si el tiempo de intervención y evacuación se demora en exceso. Por este motivo, es importante conocer, con antelación al comienzo de los trabajos, la posible disponibilidad de dichos equipos para actuar en caso de que se produzca un accidente y realizar el plan de actuación en función de esa disponibilidad.

A continuación, se presentan de forma resumida, a modo de ejemplo, algunas posibles técnicas de rescate. Recordar que se trata de procedimientos complejos en su ejecución, que requieren de una formación y entrenamiento práctico previo, impartido por expertos, que garantice un aprendizaje efectivo.

Recordar que sólo podrán ser realizados por trabajadores con conocimientos demostrables en la materia puesto que una ejecución deficiente o inadecuada puede tener consecuencias muy graves, tanto para el trabajador accidentado, como para el trabajador que efectúa el rescate.

## 6.2 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA O ACCIDENTE

De cara a planificar el plan de rescate en este tipo de espacios es necesario tener en cuenta las características morfológicas y estructurales de los mismos que van a condicionar los medios materiales a utilizar y, por tanto, el procedimiento de trabajo.

### a. Lugares de trabajo reducidos y angostos.

Dentro de este tipo de espacios estarían, por ejemplo, estructuras encofradas, huecos de pilas o huecos entre muros.

En este tipo de espacios los trabajadores deberán estar equipados con arnés, preferiblemente un arnés de salvamento (EN 1497), unido a una cuerda que conecte con el exterior, puesto que en caso de sufrir un accidente en el que perdiesen el conocimiento sería muy difícil o prácticamente imposible colocarles un arnés para efectuar el rescate si éste se realiza un dispositivo de salvamento mediante izado.

#### ■ Rescate a través de boca de hombre

En espacios en los que se pueda realizar una boca de hombre, el rescate se realizará sacando por ese hueco al trabajador y desde la entrada de la boca de hombre proceder a su traslado a un lugar seguro, donde se le aplicaran los primeros auxilios correspondientes a las lesiones que presente.

#### ■ Rescate mediante izado

Conectar la cuerda del trabajador, si no se ha conectado previamente, al dispositivo de salvamento mediante izado y éste a un anclaje adecuado, por ejemplo, un anclaje estructural. La conexión de la

cuerda al arnés podrá realizarse accediendo directamente al lugar donde se encuentra el accidentado o mediante una pértiga.

Una vez realizadas todas las conexiones entre los dispositivos de salvamento, se procederá al izado del trabajador a un lugar seguro donde se le aplicaran los auxilios correspondientes a las lesiones que presente.

**b. Lugares de trabajo espaciosos y amplios**

Se trata de lugares de trabajo amplios y profundos en los que resulta difícil evacuar a un trabajador que ha sufrido un accidente y no puede valerse por sí mismo, utilizando la vía de salida disponible. Son ejemplos de este tipo pozos de ataque, depósitos profundos o sótanos.



**Figura 116.**  
Ejemplo de espacio amplio de difícil acceso



**Figura 117.**  
Ejemplo de espacio amplio de difícil acceso

#### ■ Rescate con cesta de rescate o camilla y grúa o puente grúa

Las máquinas elevadoras de cargas no están permitidas para elevar personas, sin embargo, si no existe otra alternativa viable, en caso de necesidad grave, se puede sopesar su uso con las debidas medidas de precaución.

El Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el Anexo IV, parte C, apartado 6 "Aparatos elevadores", punto d), indica expresamente que los aparatos elevadores, lo mismo que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados y, en el apartado 8 "Instalaciones, máquinas y equipos", punto b) 3º indica que éstos deberán utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que hayan sido diseñados.

Por lo tanto, un equipo diseñado para la elevación de cargas no se puede utilizar para la elevación de personas.

Sin embargo, en los párrafos segundo y tercero del punto 1 b) del apartado 3 del Anexo II del Real Decreto 1215/1997, se establecen las condiciones que se deben cumplir cuando, excepcionalmente, se tengan que utilizar para la elevación de personas equipos de trabajo no previstos para esta función.

La cesta deberá estar homologada para realizar esas funciones de elevación de personas y se deberán realizar pruebas de funcionamiento, así como el adiestramiento en su uso por parte de los operarios encargados de los aparatos elevadores.



Figura 118.  
Prueba de carga con cesta de  
rescate homologada



Figura 119.  
Placa de una cesta de rescate  
homologada



Figura 120.  
Cesta de rescate para utilizar  
con puente grúa



Figura 121.  
Rescate de trabajador accidentado  
en camilla por elevación

## 7.1 INTRODUCCIÓN

Tras una excavación, el suelo siempre tiende a restablecer el talud natural siendo, por tanto, necesario considerar diversos factores para realizar una excavación de forma segura y sin riesgos: tipo de terreno, estratigrafía, consistencia, densidad, nivel freático, humedad, permeabilidad, estabilidad, presiones laterales, canalizaciones existentes, etc.

Además, es importante tener en cuenta que la estabilidad inicial del terreno puede alterarse en función de su naturaleza o de factores externos.

La propia composición del terreno determina una mayor o menor posibilidad del derrumbe, los estratos de arena o grava se disgregan fácilmente; los terrenos procedentes de relleno no son suficientemente compactos; los terrenos arcillosos son muy sensibles a la humedad, etc.

También las sobrecargas, es decir, las sobredimensiones de peso en una determinada zona afectan a la consistencia del terreno.



**Figura 122.**  
Desprendimiento provocado por vibraciones causadas por el paso de vehículos



Los riesgos de sepultamiento y atrapamiento derivados de desprendimientos y colapso del terreno son los más importantes que nos podemos encontrar en los trabajos de movimientos de tierras: excavación, zanjas, desmontes, terraplenado, relleno, pozos y trabajos subterráneos.

Antes del inicio de cualquier trabajo de movimiento de tierras, excavaciones de zanjas y terraplenado, es imprescindible el conocimiento del terreno mediante estudio geotécnico previo del mismo con objeto de conocer su estabilidad. También es importante conocer la posible existencia de conducciones, ya que se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. En función de los resultados de este análisis previo al comienzo de los trabajos, es necesario planificar y adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tiene que llevar a cabo labores en el interior de las excavaciones.



Figura 123.  
Entibado



Figura 124.  
Protección de excavación con red



Figura 125.  
Trabajos de gunitado



Figura 126.  
Talud totalmente gunitado



## 7.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE



**Figura 127.**  
Accidente por derrumbe. Fuente: Gespre

Antes del inicio de los trabajos es necesario prever vías y sistemas de evacuación para poder ser utilizadas en caso de emergencia o accidente.

### a. Vías de evacuación

Si es posible se habilitará un acceso adecuado al final de la excavación con el objetivo de que pueda acceder un vehículo para la evacuación de algún trabajador, en caso de que fuera necesario.

Las vías y salidas de evacuación se deben mantener expeditas y, en su caso, dotarlas de iluminación artificial y de emergencia. Si no es posible dicha instalación se pondrá a disposición de los trabajadores, equipos de iluminación individual.

### Sistemas de evacuación

En aquellos casos en los que el acceso a la excavación sea difícil o no sea posible habilitar un acceso al final de la misma, se dispondrá de sistemas de evacuación alternativos (sistemas de evacuación por elevación, arneses, etc.) así como medidas de carácter organizativo en previsión de una actuación en caso de accidente o emergencia.

Ante un accidente por derrumbe en una excavación, al igual que en otro tipo de emergencias, es primordial actuar con rapidez pero sin precipitación, cuidando en primer lugar de la seguridad propia, evitando exponerse a sufrir daños innecesarios.

La normativa establece la obligatoriedad de la presencia de un recurso preventivo en los trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento.

En el protocolo general de actuación en caso de derrumbe y sepultamiento se distinguen, por una parte, las actuaciones a llevar a cabo por los trabajadores que se encuentren en el interior de la excavación en el momento del derrumbe y, por otra, las que deben realizar los trabajadores que se encuentran en el exterior.

- Actuación de los trabajadores en el interior de la excavación
  - No correr nunca hacia la zona derrumbada en caso de sepultamiento de un trabajador, ya que la zona es inestable y puede desmoronarse de nuevo, causando nuevas víctimas.
  - Evitar excavar con una pala u otros medios mecánicos para desenterrar al trabajador sepultado, ya que se le pueden causar daños graves.
  - No apartar las herramientas del lugar del accidente, ya que pueden servir o ser usadas para localizar a la víctima si está totalmente enterrada.
  - Los trabajadores que no han sido afectados por el desprendimiento deben abandonar rápidamente, pero sin perder la calma, la zona de derrumbe por una vía segura, hacia el exterior de la excavación. Si es imposible salir de la excavación, se deberán desplazar a una zona estable en la que no exista riesgo de sepultamiento.
  - Una vez a salvo, se debe proporcionar información de lo sucedido al recurso preventivo para ayudar en el rescate.
- Actuación de los trabajadores en el exterior de la excavación
  - No correr nunca hacia el borde de la zona del derrumbamiento para ver qué es lo que ha sucedido, puesto que esta acción puede dar lugar a un nuevo desprendimiento del terreno e incluso a la caída del propio recurso preventivo en la excavación. Para ver el interior de la excavación, es necesario desplazarse a una zona estable donde no exista riesgo de caída o desprendimiento.
  - Si hay trabajadores en el interior de la excavación que no han sido afectados por el desprendimiento, ordenar su evacuación.
  - Solicitar ayuda a los equipos de emergencia e informarles con el mayor detalle posible de:
    - o La hora exacta del accidente.
    - o La ubicación de los trabajadores.
    - o Profundidad de la excavación.
    - o Tipo de tierra.
    - o Cantidad de tierra que se ha derrumbado.
    - o Cantidad de personas atrapadas.
    - o Cantidad de tierra que las cubre.
    - o Tipo de servicios que rodea la zanja.
    - o Si hay servicios peligrosos dañados.
    - o Si las condiciones son estables.
    - o Si hay desplome continuo o inundación.



- No utilizar nunca la maquinaria (retroexcavadora) para retirar tierra o intentar rescatar al trabajador sepultado, ya que esto puede: transmitir vibraciones al terreno con el consiguiente peligro de provocar otro derrumbe en la zona; mutilar o enterrar más al accidentado o a quien lo ayuda; o, romper conducciones (agua, electricidad, gas, etc.).
- Ordenar el alejamiento y posterior paralización de la maquinaria que se encuentre cercana a la zona del derrumbe.
- Si se están realizando trabajos con aguas subterráneas, ordenar conectar enseguida las bombas de achique para evitar una posible inundación y/o ahogamiento.
- Si el derrumbe ha sido en una vía con tránsito de vehículos, detener el tráfico de la zona.
- Delimitar la zona, asegurarse de que los trabajadores se encuentran a una distancia prudente (unos 10 -15 metros) del borde de excavación y no permitir el acercamiento de personas externas.
- En caso necesario coordinar las actuaciones con los servicios de emergencia.



**SÓLO SI ES COMPLETAMENTE SEGURO PODER ACTUAR SIN PONERSE EN PELIGRO y no provocar más daños de los ya los producidos, intentar el rescate antes de que lleguen los servicios de emergencia.**

#### b. Síndrome de aplastamiento.

En casos de sepultamiento, además de las lesiones iniciales localizadas en la zona afectada por el aplastamiento (lesiones en el sistema musculoesquelético, daños en masa muscular, fracturas, heridas, etc.), los daños producidos pueden agravarse si el accidentado sufre el denominado **síndrome de aplastamiento**. Este **síndrome** puede aparecer una vez liberado el accidentado, y sus consecuencias son un shock hipovolémico y una insuficiencia renal; daños secundarios que afectan a órganos vitales aunque estos no hayan sufrido daños en el momento del aplastamiento.

Por este motivo, ante un accidente de este tipo, **si el aplastamiento dura más de 10 minutos, se recomienda no liberar al accidentado y solicitar asistencia médica urgente.**

## 8.1 INTRODUCCIÓN

Los riesgos eléctricos son una fuente importante de accidentes graves y sobre todo de accidentes mortales.

El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo produce los siguientes tipos de lesiones:

- **Tetanización muscular:** Provoca el agarrotamiento de músculos impidiendo la separación con el punto de contacto. Dichos efectos se aprecian entre 10-15 mA.
- **Paro respiratorio:** Impide el movimiento de los músculos de los pulmones y provoca la paralización de la respiración. Puede prolongarse después del accidente, de aquí la necesidad de una práctica mantenida de la respiración artificial. Dichos efectos se aprecian entre 15-25 mA. Si el paro respiratorio se mantiene llega a provocar la asfixia.
- **Fibrilación ventricular:** Es la ruptura del ritmo cardiaco debida a la circulación de la corriente por el corazón. Se caracteriza por la contracción desordenada de las fibras cardiacas ventriculares, lo que impide latir al corazón sincrónicamente y desarrollar la acción de bombeo de la sangre. Se interrumpe la circulación y en pocos minutos conduce a lesiones irreversibles del cerebro. Dichos efectos se aprecian a partir de 30 mA.
- **Quemaduras:** Son producidas por la energía liberada al paso de la corriente. La gravedad de la lesión está en función del órgano o parte del cuerpo afectada. Pueden ser externas o internas.



Figura 128.  
Señal de riesgo eléctrico

Los efectos fisiológicos de la corriente que circula por el organismo, dependen de:

- Tiempo de contacto  
A mayor tiempo de duración del contacto eléctrico mayores son los daños ocasionados en las personas.
- Intensidad de la corriente



Es la característica que hace más peligrosa a la electricidad, cuanto mayor es su valor, mayores son los efectos irreversibles que puede ocasionar a la víctima.

En la siguiente tabla se expresa el grado de intensidad medido en mA (miliamperios), y los efectos que puede causar en el organismo.

|                   | EFEECTO                 | MOTIVO                                                                                                                    |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De 1 a 3 mA       | Percepción              | El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.                                                            |
| De 3 a 10 mA      | Electrificación         | El paso de la corriente produce contracciones involuntarias de músculos y pequeñas alteraciones del sistema respiratorio. |
| De 10 a 15 mA     | Tetanización            | El paso de la corriente produce contracciones musculares, agarrotamientos, etc.                                           |
| De 15 a 25 mA     | Paro respiratorio       | Si la corriente atraviesa el cerebro.                                                                                     |
| De 25 a 30 mA     | Asfixia                 | Si la corriente atraviesa el torax.                                                                                       |
| De mayor de 30 mA | Fibrilación ventricular | Si la corriente atraviesa el corazón.                                                                                     |

**Figura 129.** Efectos del paso de la corriente eléctrica por el organismo

## 8.2 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

En el plan de seguridad y salud en el trabajo aparecerán analizadas las situaciones que pueden dar lugar al riesgo eléctrico en la obra así como las medidas preventivas necesarias para eliminarlo o, en su caso, disminuir su magnitud. Si bien, cuando estas medidas por no ser suficientes, no funcionan correctamente o por una imprudencia se puede producir el accidente eléctrico, que como se ha comentado, puede tener consecuencias nefastas.

Como actuaciones en caso de producirse una emergencia debida a una descarga eléctrica se debe actuar:

- Cortar la corriente eléctrica, desenchufando el aparato causante de la descarga o desconectando el suministro general en el cuadro de protección y distribución.
- Si no es posible cortar la corriente, situarse sobre una superficie o material no conductora tal como madera, caucho o goma y, sin tocar a la víctima, intentar separarla de la fuente de contacto. Para ello se utilizará algún objeto o material aislante como la madera o el plástico.
- En caso de contacto eléctrico, no tocar al trabajador que lo ha sufrido. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, intentar separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente. No se tocará a la víctima hasta que no exista la seguridad de que ya no está en contacto con la corriente eléctrica.

- Una vez cesado el contacto eléctrico, avisar a la asistencia médica, valorar el estado de la víctima (su consciencia y respiración...), taparla con ropa de abrigo o una manta, e intentar no movilizarla a no ser que sea totalmente necesario. En algunas ocasiones será necesario iniciar la maniobra de reanimación cardiopulmonar hasta que llegue la ayuda sanitaria.
- Si el accidentado se desmaya o está muy pálido, colocarlo con la cabeza ligeramente más baja que el tronco y con las piernas en alto.
- En caso de haber quemaduras, cubrirlas con una gasa o tela limpia y seca. Nunca retirar elementos y objetos que puedan existir sobre la quemadura (por ejemplo, la ropa del accidentado).

#### **Actuación ante un contacto eléctrico de una máquina con una línea eléctrica aérea**

- Si la maquina entra en contacto con una línea de alta tensión, el operador debe permanecer dentro de la misma, y mantener la calma. No debería existir riesgo mientras se permanezca a un voltaje constante dentro de la cabina.
- Mantener a los demás trabajadores del entorno alejados de la máquina, carga o cualquier otra parte que esté en contacto con la misma, como por ejemplo, los cables de elevación en máquinas dedicadas a ese trabajo, hasta que se confirme que la línea ha sido desconectada.
- El conductor deberá intentar retirar la máquina del contacto con la línea eléctrica y moverla a una distancia apropiada de la misma.
- Si no se puede retirar, el operador debe permanecer en la máquina, hasta que se desconecte la tensión de la línea eléctrica.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha rotó algún cable, avisar a la compañía eléctrica para que desconecte la corriente de la línea.
- Si es necesario abandonar la cabina de la máquina antes de desconectar la corriente de las líneas eléctricas (por ejemplo, en caso de incendio), hay que saltar con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina, cayendo con ambos pies a la vez.

Evitar tener contacto con el suelo y la máquina al mismo tiempo, pues hacerlo podría ser mortal.

- Alejarse andando lentamente o a pequeños saltos, manteniendo los pies juntos, evitando correr o andar a grandes pasos. La corriente eléctrica va a tierra en forma de gradientes, y la diferencia de potencial entre gradientes puede matar.
- Solicitar ayuda médica mientras se despeja la zona de la máquina.

### 9.1 USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN CONSTRUCCIÓN

En construcción nos encontramos con una serie de productos químicos, tales como, cemento, desencofrantes, poliuretanos, disolventes, pinturas, barnices, etc. que son de uso habitual y constituyen un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando un trabajador está expuesto, durante la realización de sus tareas, a productos químicos peligrosos, éstos pueden entrar en contacto con su piel o penetrar en su organismo pudiendo producir diversos efectos adversos sobre su salud, que en general, se denominan efectos tóxicos. La probabilidad de que un producto químico los produzca es lo que se denomina riesgo.

Dicho riesgo dependerá de la toxicidad del producto (irritante, carcinogénico, corrosivo, mutagénico etc.) y de las características de la exposición (modo de uso del producto, naturaleza, concentración ambiental, duración y frecuencia de la exposición, características personales del trabajador, sistemas de protección, capacidad de penetración, etc.).

Al manipular productos químicos nocivos, el trabajador se expone a dos situaciones bien diferenciadas:

■ **Accidente de trabajo.**

Los daños a la salud del trabajador se producen en el mismo momento de la exposición.

Ejemplos: quemaduras por contacto con la piel; intoxicaciones por inhalación, etc.

■ **Enfermedad profesional.**

A diferencia del accidente, los daños no se producen nada más sufrir la exposición, sino que se da un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador como consecuencia de una exposición continuada a determinados productos.

Ejemplos: asbestosis, por inhalar fibras de amianto; silicosis, por inhalación de polvo de sílice; dermatitis.

Este documento se centra en las medidas en caso de accidente o de emergencia derivadas del uso de los productos químicos más utilizados en construcción, sin profundizar en las enfermedades profesionales, que, por su importancia, deberían ser objeto de un estudio aparte.

Las vías de contacto o de entrada de los agentes químicos en el organismo son:

■ **Respiratoria - inhalación**

Es la forma de entrada más frecuente e importante. La constituyen: nariz, boca, laringe, tráquea, bronquios y alveolos pulmonares.

■ **Dérmica - contacto**

Incluye la piel así como otras partes del cuerpo expuestas al ambiente como los ojos.

■ **Digestiva - ingestión**

Es la vía menos frecuente, puesto que requiere el acto voluntario de la ingestión, salvo en ambientes muy contaminados o en lugares de trabajo en los que existe el hábito de comer o beber en el puesto de trabajo

■ **Parenteral - contacto**

Similar a la vía dérmica, pero en este caso la entrada del agente se realiza a través de heridas o pinchazos.

Además de los daños a la salud de los trabajadores provocados por contacto o penetración en el organismo, existen otros riesgos asociados a los productos químicos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de utilizarlos y almacenarlos, como son el riesgo de reacciones químicas, de incendio y/o explosión.

Los productos químicos más utilizados en construcción son:

- Cemento
- Aditivos para hormigón y mortero
- Yesos
- Desencofrantes
- Amianto
- Poliuretanos
- Combustibles
- Detonadores y explosivos
- Pinturas y barnices
- Disolventes
- Productos bituminosos / asfalto
- Adhesivos, resinas y siliconas
- Limpiadores
- Grasas y aceites lubricantes

El origen de la mayoría de los accidentes relacionados con la presencia de productos químicos peligrosos en el lugar de trabajo suele ser, casi siempre, la falta de conocimiento de los efectos nocivos de dichos productos y la ausencia de prácticas de trabajo seguras. En términos generales, existe un desconocimiento generalizado por parte de trabajadores y empresarios del sector sobre los aspectos preventivos relacionados con el uso y manipulación de productos químicos, provocado por la falta de información, información que siempre se deberá recabar previamente al uso de dichos productos.



## 9.2 FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LOS PELIGROS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

La etiqueta y la ficha de datos de seguridad son el elemento clave e imprescindible de comunicación entre proveedor y usuario, puesto que en ellas se recoge toda la información relevante acerca de los peligros de los productos químicos y que se ha de tener en cuenta a la hora su utilización.

**Nunca se debe utilizar ni manipular un producto químico sin antes haber leído y comprendido tanto la etiqueta como la ficha de datos seguridad de dicho producto.**

La reglamentación de referencia en materia de clasificación, envasado, etiquetado y almacenamiento de los mismos se recoge en la siguiente relación:

- Real Decreto 363/1995, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Por otra parte, el Reglamento (CE) N° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, representa la adaptación en la Unión Europea del Sistema Globalmente Armonizado (regulación aprobada a nivel mundial) y ha conllevado la modificación de la legislación nacional de productos químicos, constituida, fundamentalmente, por los citados Real Decreto 363/1995 y Real Decreto 255/2003, mediante el Real Decreto 717/2010.

Dicho Reglamento (CE) 1272/2008, Reglamento CLP (sigla en inglés de Clasificación, Etiquetado y Envasado), establece un nuevo sistema de identificación del riesgo químico, unificándolo a nivel mundial y aproximándolo al que se viene usando en el transporte de mercancías peligrosas.

El principal objetivo de la clasificación de los productos químicos peligrosos es informar a las personas que los utilizan o los manipulan sobre los riesgos inherentes a ellos, fundamentalmente, a través de la etiqueta y de la ficha de datos de seguridad.

a. Etiqueta

Una sustancia o mezcla clasificada como peligrosa y contenida en un envase debe estar identificada con una etiqueta escrita en la lengua del Estado en que se comercializa en la que figuren los siguientes elementos:

- a) El nombre, la dirección y el número de teléfono del proveedor o proveedores.
- b) La cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en el envase a disposición del público en general, salvo que esta cantidad ya esté especificada en otro lugar del envase.
- c) Los identificadores del producto.
- d) Cuando proceda, los pictogramas de peligro.
- e) Cuando proceda, las palabras de advertencia.
- f) Cuando proceda, las indicaciones de peligro.
- g) Cuando proceda, los consejos de prudencia apropiados.
- h) Cuando proceda, una sección de información suplementaria.

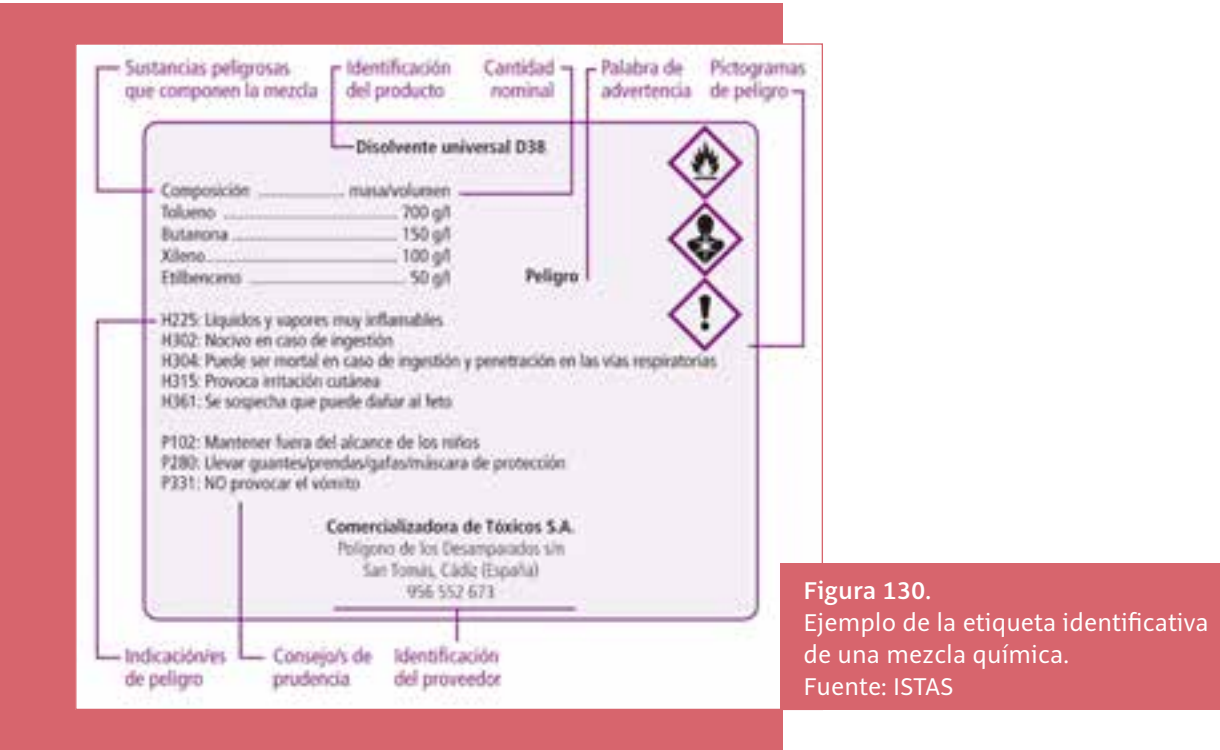


Figura 130.  
Ejemplo de la etiqueta identificativa  
de una mezcla química.  
Fuente: ISTAS



## b. Ficha de datos de seguridad (fds)

Obligatoria en el caso del suministro de una sustancia tóxica a una empresa, es la fuente de información esencial para el usuario. Complementa los datos contenidos en la etiqueta, ampliándolos y aportando información acerca de los peligros, uso, almacenamiento, actuaciones en caso de accidente y emergencia, etc.

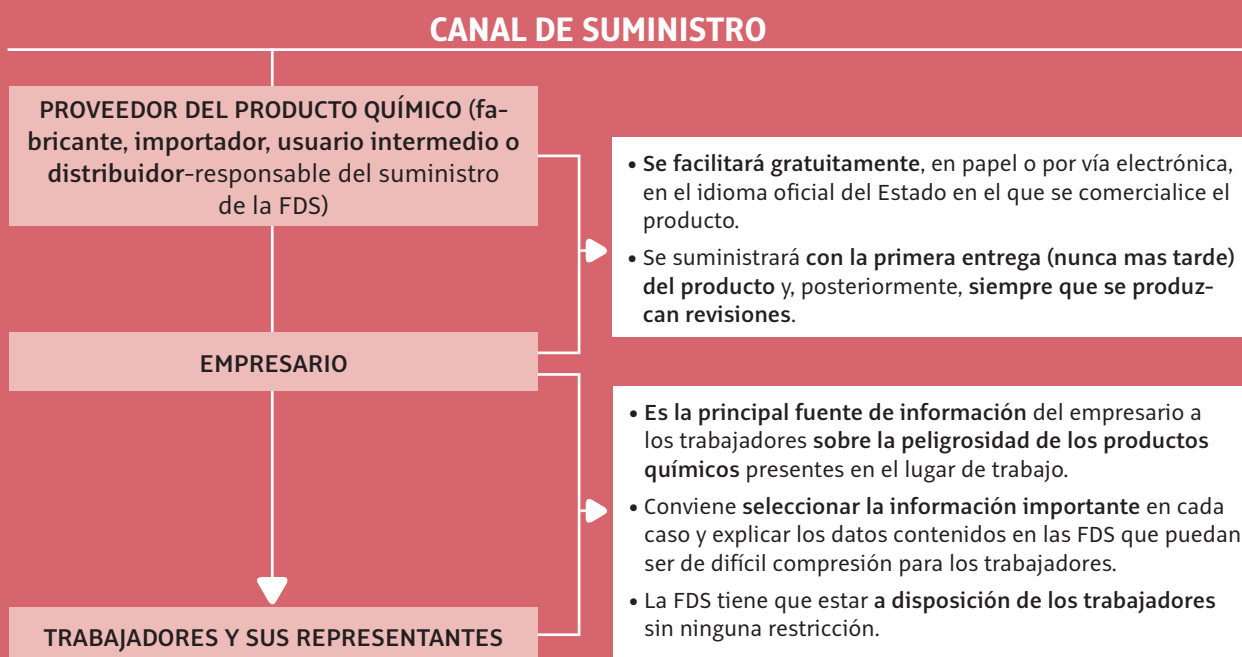


Figura 131.  
Flujo de entrega de las fichas de datos de seguridad

Como ya se ha señalado, la ficha de seguridad aporta información, no solamente de la peligrosidad de los productos, sino también de las medidas de actuación frente a accidentes, incidentes y emergencia, puesto que contiene instrucciones sobre primeros auxilios, medidas de lucha contra incendios y medidas en caso de vertido accidental. A través de este documento se pueden establecer, tanto las medidas necesarias de prevención para proteger la salud y la seguridad de las personas y del medio ambiente, como las actuaciones a llevar a cabo si esas medidas de prevención fallan.

La estructura y contenidos de la ficha de seguridad se recogen en el anexo II del Reglamento (UE) Nº 453/2010 de la comisión de 20 de mayo de 2010 por el que se modifica el Reglamento (CE) Nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

En este anexo establece los requisitos que debe cumplir el proveedor cuando elabore la ficha de datos de seguridad que acompaña a una sustancia o a una mezcla de conformidad con el artículo 31, con la finalidad de aportar a los usuarios del producto toda la información pertinente para que el producto se utilice de forma segura.

■ **Formato de la ficha de datos de seguridad**

- Una ficha de datos de seguridad no es un documento con una extensión fija. Su extensión será proporcional al peligro de la sustancia o la mezcla y a la información disponible.
- Todas las páginas de la ficha, incluidos en su caso los anexos, irán numeradas y llevarán una indicación de la extensión de la ficha (por ejemplo, "página 1 de 3") o una indicación de si el texto continúa o no (por ejemplo, "continúa en la página siguiente" o "fin de la ficha de datos de seguridad").

■ **Contenido obligatorio de la ficha de datos de seguridad**

Deberán recoger información sobre:

- Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o la empresa
- Identificación de los peligros
- Composición. Información sobre los componentes
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de exposición y protección individual
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica

Si analizamos el contenido obligatorio de la ficha de seguridad, comprobamos que esta es la mejor fuente de información de cómo proceder en caso de **accidentes, incidentes y emergencia**, puesto que en ella se indican claramente los efectos toxicológicos provocados y las medidas de actuación adecuadas a la sustancia o mezcla a la que hacen referencia (Secciones 11, 4, 5, 6), e incluso las medidas de actuación en caso de reacciones peligrosas (Sección 10).

Por la importancia que tienen a la hora de actuar y planificar las posibles medidas en caso de accidentes y emergencias y para un mayor conocimiento de los contenidos de dichas secciones, se expone de forma literal la parte del Anexo II del Reglamento (UE) N° 453/2010 de la comisión de 20 de mayo de 2010, donde se recogen y explican de forma detallada los contenidos obligatorios de las Secciones 4,5, 6, 10 y 11.



## SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

En esta sección de la ficha de datos de seguridad se describen los primeros auxilios en caso de accidente, de manera que una persona no formada en la materia pueda entenderlos y prestar la asistencia básica sin necesidad de recurrir a equipos sofisticados. En caso de que se requiera asistencia médica, aparecerá indicado en las instrucciones, así como su urgencia.

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

4.1.1 Se facilitan instrucciones sobre primeros auxilios en función de las vías de exposición. A tal fin, se utilizarán apartados para indicar el procedimiento aplicable en caso de accidente para cada una de las vías de exposición (por ejemplo, inhalación, vía cutánea u ocular, ingestión...).

4.1.2 Se dan consejos indicando si:

- a) se requiere atención médica inmediata y si cabe esperar efectos retardados tras la exposición;
- b) se recomienda desplazar a la persona afectada desde la zona de exposición al exterior;
- c) se recomienda despojar a la persona de ropa y calzado, y si es adecuado manipularlos, y
- d) se recomienda a las personas que dispensan los primeros auxilios el uso de equipos de protección individual.

### 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Se facilita información resumida sobre los principales síntomas y efectos derivados de la exposición, tanto agudos como retardados.

### 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Cuando procede, se proporciona información sobre las pruebas clínicas y el seguimiento médico de los efectos retardados, así como información pormenorizada sobre antídotos (si se conocen) y contraindicaciones.

En el caso de determinadas sustancias o mezclas, se puede encontrar referencias a la necesidad de disponer de medios especiales en el lugar de trabajo para aplicar un tratamiento específico e inmediato.

## SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En esta sección de la ficha de datos de seguridad se indican los requisitos aplicables a la lucha contra un incendio provocado por una sustancia o una mezcla, o que se ha producido en su entorno.

### 5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: información sobre los medios de extinción apropiados.

Medios de extinción no apropiados: se indican los medios de extinción que no deben utilizarse en una situación particular que afecte a la sustancia o la mezcla.

## 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Se indican los peligros que pueden resultar de una sustancia o una mezcla, como la formación de productos peligrosos de combustión cuando se queman, por ejemplo: "puede producir humos tóxicos de monóxido de carbono en caso de incendio" o "produce óxidos de azufre y nitrógeno en caso de combustión".

## 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Se hacen recomendaciones sobre las medidas de protección que deben adoptarse durante la lucha contra incendios, tales como "rociar con agua los recipientes para mantenerlos fríos" y sobre los equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios, por ejemplo, botas, monos, guantes, protectores de ojos y de cara y aparatos respiratorios.

## SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

En esta sección de la ficha de datos de seguridad se indica la respuesta adecuada en caso de vertidos, fugas o pérdidas a fin de prevenir o reducir al máximo los efectos adversos para las personas, los bienes y el medio ambiente. Se presentan por separado las medidas de intervención en función del volumen del vertido (grande o pequeño), cuando éste influye de manera significativa en el peligro. Si los procedimientos de confinamiento y recuperación indican la necesidad de prácticas diferentes, éstas se muestran en la ficha de datos de seguridad.

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

#### 6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Se dan consejos sobre las medidas adecuadas en caso de vertidos y fugas accidentales de la sustancia o la mezcla, tales como:

- a) la utilización de equipos de protección adecuados (incluido el equipo de protección personal mencionado en la sección 8 de la ficha de datos de seguridad) con el fin de evitar toda posible contaminación de la piel, los ojos y la ropa;
- b) la eliminación de fuentes de combustión y la conveniencia de prever una ventilación suficiente y control del polvo, y
- c) procedimientos de emergencia, como la necesidad de evacuar la zona de peligro o de consultar a un experto.

#### 6.1.2 Para el personal de emergencia

Se facilitan consejos en relación con los materiales adecuados para las prendas de protección personal (por ejemplo, "material adecuado: butileno", "material no adecuado: PVC"). ES L 133/30 Diario Oficial de la Unión Europea 31.5.2010

### 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Se dan indicaciones sobre las precauciones medioambientales que deben tomarse en caso de que se produzcan vertidos y fugas accidentales de la sustancia o la mezcla, por ejemplo, manteniendo el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.



### 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

6.3.1 Se dan consejos sobre la manera de contener un vertido. Entre las técnicas de contención adecuadas cabe señalar:

- a) la construcción de barreras de protección y el cierre de desagües;
- b) los métodos de revestimiento.

6.3.2 Se dan las indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido. Entre las técnicas de limpieza adecuadas cabe señalar:

- a) técnicas de neutralización;
- b) técnicas de descontaminación;
- c) materiales absorbentes;
- d) técnicas de limpieza;
- e) técnicas de aspiración;
- f) utilización del equipo necesario para la contención/limpieza (incluidos, en su caso, herramientas y equipos que no produzcan chispas).

6.3.3 También se muestran otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas, incluidas las que se refieren a técnicas de contención o de limpieza inadecuadas, por ejemplo: "no utilizar nunca...".

### 6.4 Referencia a otras secciones

Si se considera necesario, se hace referencia a las secciones 8 y 13.

## 10. SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

En esta sección de la ficha de datos de seguridad se describe la estabilidad de la sustancia o de la mezcla y la posibilidad de que se produzcan reacciones peligrosas en determinadas condiciones de uso y en caso de vertido en el medio ambiente, incluidas, en su caso, los métodos de ensayo aplicados.

### 10.1 Reactividad

10.1.1 Se describen los peligros de reactividad de la sustancia o la mezcla. La información también puede basarse en los datos generales sobre la clase o la familia a la que pertenece la sustancia o la mezcla cuando estos datos representen adecuadamente el peligro previsto.

10.1.2 Cuando no se dispone de datos relativos a la mezcla, se facilitan datos sobre las sustancias contenidas en la misma.

### 10.2 Estabilidad química

Se indica si la sustancia o la mezcla son estables o inestables en condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación. Asimismo, aparecen posibles estabilizantes utilizados, o que deben utilizarse, para mantener la estabilidad química de la sustancia o la mezcla. Por último, se indica cualquier cambio en la apariencia física de la sustancia o la mezcla que tenga importancia para la seguridad.

### 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Si procede, se indica las condiciones en las que pueden producirse reacciones peligrosas y la posible reacción o polimerización de la sustancia o la mezcla que pueda producirse en esas condiciones.

### 10.4 Condiciones que deben evitarse

Se enumeran condiciones como la temperatura, la presión, la luz, los choques, las descargas estáticas, las vibraciones u otras tensiones físicas que pueden generar situaciones peligrosas y se describen brevemente, en su caso, las medidas que deben adoptarse para gestionar los riesgos asociados a dichos peligros.

### 10.5 Materiales incompatibles

Se indican las familias de sustancias o mezclas o las sustancias concretas, como el agua, el aire, los ácidos, las bases o los oxidantes con los que la sustancia o la mezcla podrían reaccionar y provocar una situación peligrosa (por ejemplo, explosión, liberación de materiales tóxicos o inflamables o liberación excesiva de calor) y se describen brevemente, en su caso, las medidas que deben adoptarse para gestionar los riesgos asociados a dichos peligros.

### 10.6 Productos de descomposición peligrosos

Se enumeran los productos de descomposición peligrosos conocidos resultado del uso, el almacenamiento, el vertido y el calentamiento.

## 11. SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Esta sección de la ficha de datos de seguridad se dirige fundamentalmente a los profesionales médicos, los profesionales de la salud y la seguridad en el trabajo y los toxicólogos. Se facilita una descripción concisa, aunque completa y comprensible, de los diferentes efectos toxicológicos (para la salud) y los datos disponibles utilizados para identificar dichos efectos, incluida, en su caso, información sobre toxicocinética, metabolismo y distribución.

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

#### 11.1.5 Información sobre posibles vías de exposición

Se facilita información sobre las posibles vías de exposición y los efectos de la sustancia o la mezcla para cada una de ellas, es decir, por ingestión, inhalación o exposición cutánea/ocular, así como el si se desconocen los efectos para la salud.

#### 11.1.6 Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

Se describen los posibles efectos adversos para la salud y los síntomas asociados a la exposición a la sustancia y a la mezcla, así como a sus componentes o subproductos conocidos. Se describen desde los primeros síntomas tras niveles de exposición bajos hasta las consecuencias de las exposiciones más graves, por ejemplo: "pueden producirse cefaleas y mareos con resultado de desmayo o pérdida de conciencia; en dosis muy altas puede conducir al estado de coma y la muerte".



#### 11.1.7 Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

Se facilita información sobre los posibles efectos retardados o inmediatos como consecuencia de una exposición a corto o largo plazo, indicando si los datos toxicológicos se basan en datos sobre seres humanos o animales.

#### 11.1.11 Información sobre la mezcla en relación con la sustancia.

Se informa de la alteración de las acciones tóxicas y la toxicidad global de una mezcla cuando es diferente a la de las sustancias que la componen. En tal caso, también se facilita información sobre los efectos tóxicos de cada sustancia.

### 9.3 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTES O EMERGENCIAS PROVOCADAS POR PRODUCTOS QUÍMICOS

A pesar de que, como ya se ha comentado anteriormente, toda la información relevante sobre los productos químicos se encuentra en la ficha de seguridad, la mayoría de los accidentes relacionados con productos químicos peligrosos en construcción suele tener origen en el desconocimiento de los efectos nocivos de dichos productos y la ausencia de prácticas de trabajo seguras.

Debido a la existencia de infinidad de productos químicos, muchos de ellos potencialmente dañinos para la salud, y a la incorporación constante al mundo del trabajo de nuevas sustancias y mezclas, para evitar los accidentes, así como para conocer cómo actuar de forma adecuada ante un accidente o emergencia, con carácter previo al uso y manipulación de un producto químico es imprescindible consultar y comprender la ficha de seguridad de dicho producto y actuar conforme a las instrucciones marcadas en la misma.

Esta condición debe realizarse siempre, independientemente de que con anterioridad se haya podido utilizar un producto similar, puesto que los componentes de cada producto son diferentes e incluso el mismo producto puede haber sido modificado en su composición, dando lugar a nuevo riesgos. Por ejemplo, no todos los disolventes tienen la misma composición y por este motivo tanto las condiciones de uso seguro como las actuaciones en caso de accidente o emergencia pueden ser diferentes para cada producto.

#### a. Consideraciones previas

Es preciso destacar que a la hora de utilizar uno o más productos químicos peligrosos se deben aplicar SIEMPRE los principios generales establecidos en el artículo 4 del Real Decreto 374/2001, sobre los riesgos relacionados con los agentes químicos, así como informar y formar a los trabajadores y facilitar su consulta y participación.

La aplicación de dichos principios de prevención supone contemplar conjuntamente los aspectos relativos a la producción y a la prevención a la hora de diseñar, elegir o implantar los medios y procedimientos de trabajo.

Si, además, los resultados de la evaluación de riesgos revelan un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores, se deben aplicar también las medidas específicas de prevención y de protección adecuadas, así como llevar a cabo una vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con su exposición a los productos químicos peligrosos presentes en su lugar de trabajo y adoptar las medidas necesarias frente a los posibles accidentes, incidentes o emergencias con el objeto de paliar sus consecuencias.

La protección de las personas que, a consecuencia de su trabajo, se encuentran expuestas a sustancias o preparados peligrosos pasa por el conocimiento de los riesgos derivados del uso correcto de los mismos.

En base a todo lo anterior, se deberán identificar y valorar los riesgos derivados del uso de los productos químicos utilizados, con el fin de adoptar las medidas de prevención y de protección necesarias para evitar o reducir los efectos adversos sobre la salud de los trabajadores, así como las medidas de actuación en caso de accidente o emergencia que puedan llegar a provocar dichos productos, evitando que ante la aparición de alguna de tales situaciones se deba recurrir a la improvisación.

**Consultar siempre las etiquetas y fichas de datos de seguridad (FDS) del producto a utilizar.**

Antes de utilizar un producto químico se deberá leer y entender los contenidos de la ficha de seguridad.

Las fichas de seguridad deberán archivarse y conservarse en un lugar conocido por los trabajadores y los responsables de emergencias para, en caso necesario, poder ser consultadas.

**Impartir formación a los trabajadores para que puedan entender y reconocer la información de las fichas de seguridad y etiquetas.**



## INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

SIEMPRE aplicable y exigible

Acerca de:

- a) Los **resultados de la evaluación de los riesgos** así como los cambios que se produzcan en ellos.
- b) Los **productos químicos peligrosos** presentes en el lugar de trabajo (denominación, riesgos, límites de exposición, medidas de prevención y de protección, etc.). Información obtenida, principalmente, de la **ficha de datos de seguridad (FDS)**.
- c) El derecho de **acceso a toda ficha de datos de seguridad u otra información** facilitada por el proveedor.

**Tanto en su actividad ordinaria, como ante un incidente, accidente o emergencia** (derrames, fugas, incendios, etc.)

¿Cómo debe ser?

- **Teórica y práctica.**
- **Suficiente y adecuada.**
- **Centrada específicamente** en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.
- Debe **adaptarse** a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

Objetivo: que el trabajador adquiera:

- **Consciencia de los peligros** a los que se encuentra expuesto y cuáles son los daños posibles y su gravedad.
- Conocimiento y adiestramiento en el **uso y mantenimiento de las técnicas preventivas** (incluidos los equipos de protección individual (EPI)).
- **Prácticas y hábitos** de trabajo seguro.

**NUNCA** se utilizará un producto químico si no se dispone de la información y adiestramiento suficiente que permitan hacerlo con seguridad.

Figura 132.

Formación e información a trabajadores

Comprobar si el uso que se hace de la sustancia o mezcla está contemplado en la FDS y no está desaconsejado.

Seguir los consejos de uso marcados en las etiquetas y fichas de datos de seguridad.

En caso de duda sobre los contenidos de la etiqueta o ficha de datos de seguridad, consultar con el proveedor para aclarar dichas dudas.

### b. Actuaciones en caso de accidente o emergencia.

En caso de accidente y/o emergencia se deberá actuar de acuerdo a lo especificado en las secciones 4, 5 y 6 de la ficha de datos de seguridad.

Para que la actuación sea adecuada se requiere una planificación previa de esas medidas contempladas en la ficha:

- Identificar y evaluar las posibles situaciones de accidente, incidente o emergencia, estableciendo los protocolos de actuación para hacer frente a dichas situaciones.
- Disponer de los recursos materiales y humanos necesarios para el control de la situación de peligro y, en su caso, la evacuación de los trabajadores y los primeros auxilios.



**Figura 133.**  
Atención a un trabajador afectado en un accidente por inhalación de un producto químico

- Formar y entrenar adecuadamente a los trabajadores encargados de poner en práctica las medidas a adoptar, tanto en su actuación como en el uso de los medios disponibles. Se realizarán actualizaciones periódicamente.
- Organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios.
- Mantener a disposición, tanto de los servicios internos como de los externos, toda la información relativa a las medidas de emergencia previstas e implantadas.
- Establecer sistemas de aviso y comunicación para advertir de una posible situación de emergencia.

**c. Actuación en caso de derrame o escape de sustancias tóxicas o peligrosas**

- Evacuar la zona del derrame.
- Asegurar que todos los trabajadores se alejan lo suficiente de la zona de riesgo.
- Identificar la sustancia derramada con la ayuda de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad de la misma. Seguir sus instrucciones.
- Solicitar ayuda los equipos de emergencia.



- Evaluar la zona y sólo intentar rescatar a compañeros, antes de que lleguen los servicios de emergencia, si ésta es segura.
- En caso de sustancias volátiles o gaseosas, comprobar la dirección del viento a fin de que tanto el personal de la obra como el de emergencias, se posicionen del lado contrario y así evitar posibles intoxicaciones.



**Figura 134.**

Trabajadores situados en la dirección contraria al viento en un escape de gas

- Detener todos los trabajos, así como la circulación de vehículos en la zona.



Amplía información sobre “riesgos químicos” viendo el siguiente vídeo: <http://goo.gl/R8z49Y>

### 10.1 INTRODUCCIÓN

Una situación de emergencia que puede derivar en consecuencias graves es la provocada por la rotura de una canalización de gas, debido no solo a la posibilidad de provocar daños a los trabajadores que se encuentran en la obra, sino también por los daños que se pueden provocar a personas ajenas, sobre todo en entornos urbanos.

Por este motivo, cuando se realicen excavaciones en las cercanías o sobre conducciones de gas, se extremarán las precauciones para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas.

### 10.2 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

- Proteger la zona, evacuando a todo el personal de los alrededores de la tubería dañada, aunque no exista fuga de gas aparente. Elegir una zona de evacuación que no esté afectada por las fugas o pueda llegar estarlo por encontrarse en la dirección del viento.
- No permitir que nadie se acerque a la tubería dañada ni permitir que se intente su reparación.
- Acordonar la zona para evitar riesgos y accesos de personas ajenas a la obra. Cerrar la zona o calle afectada a personas y/o vehículos.
- Comunicar urgentemente la incidencia a la compañía de gas para que proceda al corte de suministro. Avisar a los servicios de emergencia a través del 112.
- Parar toda maquinaria que esté en marcha y eliminar cualquier posible fuente de ignición del gas fugado.
- Evitar fuegos, equipos eléctricos, vehículos circulando, fumar, etc., en las proximidades de la tubería rota o dañada.
- En caso de que se haya producido un incendio por el escape de gas, no intentar apagar el fuego. Retirar los materiales combustibles que se encuentren en las cercanías y puedan favorecer la propagación del incendio.
- Si se cierra una válvula de gas, no abrirla de nuevo sin comentarlo al técnico de la compañía de gas.
- Si se produce algún daño a la tubería o a su revestimiento, comunicarlo inmediatamente a la compañía de gas.



- Una vez reparada la fuga, ventilar la zona mediante extracción o soplado para diluir la posible concentración de gas.
- Antes de reanudar los trabajos, realizar una medición de la atmósfera en la zona de escape, con la finalidad de garantizar que no existe una concentración peligrosa de gas y el riesgo de explosión ha desaparecido.
- No realizar ninguna reparación si no es con el consentimiento del responsable de la empresa propietaria del servicio.

### 11.1 DEFINICIÓN DE ACCIDENTE DE TRABAJO

La definición de accidente de trabajo está recogida en la Ley General De La Seguridad Social.

REAL DECRETO LEGISLATIVO 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Artículo 156.- Concepto de accidente de trabajo.

1. Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
2. Tendrán la consideración de accidentes de trabajo:
  - a) Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo.
  - b) Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.
  - c) Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su grupo profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa.
  - d) Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.
  - e) Las enfermedades, no incluidas en el artículo siguiente, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.
  - f) Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.
  - g) Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación.
3. Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar del trabajo.
4. No obstante lo establecido en los apartados anteriores, no tendrán la consideración de accidente de trabajo:
  - a) Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por esta la que sea de tal naturaleza que no guarde relación alguna con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente.



En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza.

b) Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.

5. No impedirán la calificación de un accidente como de trabajo:

- a) La imprudencia profesional que sea consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se derive de la confianza que este inspira.
- b) La concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.

Hasta la entrada en vigor del Real Decreto 1273/2003 de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia, el concepto de accidente de trabajo era aplicable con carácter general a los trabajadores por cuenta ajena, considerándose en el caso de los trabajadores por cuenta propia como accidente común.

A partir de ese momento estos trabajadores pueden concertar una protección especial de las coberturas derivadas de un accidente de trabajo, pasando a considerarse el concepto de accidente de trabajo de los autónomos de forma similar de los trabajadores por cuenta ajena, aunque con una serie de limitaciones:

- Se entenderá como accidente de trabajo del trabajador autónomo el ocurrido como consecuencia directa e inmediata del trabajo que realiza por su propia cuenta y que determina su inclusión en el campo de aplicación del Régimen Especial de Trabajadores Autónomos.
- No tendrán la consideración de accidentes de trabajo en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar del trabajo, salvo que se trate de trabajadores económicamente dependientes.

## **11.2 OBLIGATORIEDAD DE LA COMUNICACIÓN, NOTIFICACIÓN, REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES. NORMATIVA**

De la normativa en vigor se derivan una serie de **obligaciones** relacionadas con los accidentes de trabajo.

**REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social**

### **Sección 2.ª Infracciones en materia de prevención de riesgos laborales**

#### **Artículo 11. Infracciones leves**

2. No dar cuenta, en tiempo y forma, a la autoridad laboral competente, conforme a las disposiciones vigentes, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de leves.

#### **Artículo 12. Infracciones graves**

3. No dar cuenta en tiempo y forma a la autoridad laboral, conforme a las disposiciones vigentes, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de graves, muy graves o mortales, o no llevar a cabo una investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicios de que las medidas preventivas son insuficientes.
4. No registrar y archivar los datos obtenidos en las evaluaciones, controles, reconocimientos, investigaciones o informes a que se refieren los artículos 16, 22 y 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### **LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**

#### **Artículo 16: Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva**

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.



### Artículo 23: Documentación

1. El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación relativa a las obligaciones establecidas en los artículos anteriores:
  - e. Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos el empresario realizará, además, la notificación a que se refiere el apartado 3 del presente artículo.
2. En el momento de cesación de su actividad, las empresas deberán remitir a la autoridad laboral la documentación señalada en el apartado anterior.
3. El empresario estará obligado a notificar por escrito a la autoridad laboral los daños para la salud de los trabajadores a su servicio que se hubieran producido con motivo del desarrollo de su trabajo, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.
4. La documentación a que se hace referencia en el presente artículo deberá también ser puesta a disposición de las autoridades sanitarias al objeto de que éstas puedan cumplir con lo dispuesto en el artículo 10 de la presente Ley y en el artículo 21 de Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

### Artículo 36: Competencias y facultades de los Delegados de Prevención

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
  - c. Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

### Artículo 39: Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud

2. En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:
  - c. Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

**REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.**

**CAPÍTULO II. Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo**

**Artículo 4. Deber de cooperación**

2. Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

**V CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Faltas graves.**

- m) No advertir inmediatamente a sus jefes, al empresario o a quien lo represente, de cualquier anomalía, avería o accidente que observe en las instalaciones, maquinaria o locales.

**REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

**Artículo 6: Revisión**

1. La evaluación inicial a que se refiere el artículo 4 deberá revisarse cuando así lo establezca una disposición específica. En todo caso, se deberá revisar la evaluación correspondiente a aquellos puestos de trabajo afectados cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o se haya apreciado a través de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, que las actividades de prevención pueden ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se tendrán en cuenta los resultados de:
  - a. La investigación sobre las causas de los daños para la salud que se hayan producido.

**Artículo 20: Concierto de la actividad preventiva**

1. Cuando el empresario no cuente con suficientes recursos propios para el desarrollo de la actividad preventiva y deba desarrollarla a través de uno o varios servicios de prevención ajenos a la empresa, deberá concertar por escrito la prestación. Dicho concierto consignará, como mínimo, los siguientes aspectos:
  - c. 4 El compromiso del servicio de prevención ajeno de revisar la evaluación de riesgos en los casos exigidos por el ordenamiento jurídico, en particular, con ocasión de los daños para la salud de los trabajadores que se hayan producido.



- g. El compromiso de la empresa de comunicar al servicio de prevención ajeno los daños a la salud derivados del trabajo.

La empresa debe elaborar procedimientos claros y precisos de comunicación interna, registro, notificación e investigación de los accidentes de trabajo e informar de los mismos a los trabajadores, para poder cumplir de forma adecuada con la legislación vigente.

Por su parte, los trabajadores, siguiendo los procedimientos establecidos, deben informar a la empresa de todos los accidentes de trabajo que acontezcan.

Además de informar a los trabajadores de los protocolos de comunicación, es imprescindible concienciarles de la importancia de que esta comunicación se lleve a cabo en tiempo y forma para evitar problemas derivados de la no comunicación o de una comunicación defectuosa.

En obras en las que existe subcontratación, y, por tanto, **conurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo**, es requisito de la coordinación de actividades empresariales, **en cumplimiento del deber de cooperación**, informar a todas las empresas presentes en el centro de trabajo de los accidentes que tengan lugar en el mismo.

### 11.3 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

#### a. Trabajadores

Los trabajadores, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa, deben informar siempre a su supervisor inmediato, a la persona competente o al departamento designado, de los accidentes que se produzca en el curso del trabajo o en relación con este, ya sea como afectados o como testigos. La comunicación por parte de los trabajadores a la empresa de cualquier accidente, independientemente de su gravedad, es primordial por diversos motivos:

- Es una obligación legal, catalogado su incumplimiento como falta grave en el Convenio.
- Para que exista constancia del accidente, éste debe ser comunicado. Puede darse el caso de que un trabajador sufra un accidente y no lo comunique porque, en un primer momento, considera que los daños sufridos no son importantes, pero si pasado un tiempo, esos daños se agravan, puede ser difícil justificar que han sido consecuencia de un accidente de trabajo.
- Si la empresa no tiene conocimiento del accidente no podrá registrarlo, notificarlo, investigarlo ni, en caso de concurrencia de actividades, informar del mismo a las demás empresas del centro de trabajo.

#### b. Empresario

En caso de accidente, el empresario deberá informar acerca del mismo a:

- Delegados de Prevención

Los delegados de Prevención deben ser informados del accidente una vez que el empresario haya tenido conocimiento del mismo, para conocer y analizar las circunstancias en las que se ha producido y

poder valorar sus causas y proponer las medidas oportunas. Es conveniente que los Delegados de Prevención asistan a las reuniones posteriores a un accidente y participen en la investigación del mismo.

– Servicio de prevención ajeno

En caso necesario, el servicio de prevención ajeno de la empresa debe proceder a la revisión de la evaluación de riesgos y establecer las medidas preventivas necesarias para evitar la repetición del accidente.

– Empresas concurrentes

En construcción es muy frecuente la concurrencia de varias empresas en una misma obra, ya sea como contratistas o como subcontratistas. En caso de que acontezca un accidente en una obra de en la que trabajen varias empresa, cada empresario deberá informar sobre los accidentes que sufran sus trabajadores en el centro, así como de toda situación de emergencia que pueda afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de cualquiera de las empresas presentes en la obra.

En obras en las que existe un contratista principal y una o varias subcontratas, es el contratista el que establece los protocolos de actuación en caso de accidente en la obra, definiendo los pasos seguir en función del tipo de accidente, la gravedad de las lesiones y el número de trabajadores afectados, etc.

Este hecho no exime a la empresa a la que pertenece el trabajador accidentado del cumplimiento de la normativa, debiendo realizar igualmente los trámites correspondientes al accidente de su trabajador.

– Coordinador de seguridad en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o dirección facultativa

Con el fin de poder ejercer la función de organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y de coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo, deberán ser informados de los accidentes que ocurran en la obra y, en caso necesario, solicitar que se adoptan las medidas correctoras adecuadas para evitar que el accidente se repita así como supervisar su implantación.

– Trabajadores.

En cumplimiento del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, es conveniente que la empresa informe a los trabajadores de las conclusiones de las investigaciones de accidentes e incidentes que hayan tenido lugar durante la ejecución de la obra.



La comunicación del accidente se realiza a través de un **informe interno de empresa**, un documento propio de la empresa, que carece de formato oficial y no existen plazos definidos para dicha comunicación.

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obligaciones del trabajador | <b>Informar</b> de los accidentes al empresario a través de los canales establecidos.                                                                                                                                                                                      |
| Obligaciones del empresario | <b>Comunicar</b> los accidentes a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Delegados de Prevención.</li><li>• Trabajadores.</li><li>• Servicio de prevención ajeno.</li><li>• Empresas concurrentes.</li><li>• Coordinador de seguridad o dirección facultativa.</li></ul> |
|                             | <b>Notificar</b> a la Autoridad Laboral los daños sufridos por el trabajador/a.                                                                                                                                                                                            |
|                             | <b>Investigar</b> los accidentes para poder detectar las causas de los mismos.                                                                                                                                                                                             |
|                             | <b>Registrar</b> y conservar una relación de los Accidentes de Trabajo que hayan causado baja superior a un día de trabajo.                                                                                                                                                |

#### 11.4 NOTIFICACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Otro de los aspectos reglamentarios en relación con un accidente de trabajo es el relativo a su **notificación**. El empresario está obligado realizar una serie de notificaciones oficiales de carácter administrativo, a notificar al Ministerio de Empleo y Seguridad Social los accidentes de trabajo sufridos por sus trabajadores.

A diferencia de la comunicación del accidente, tratada en el apartado anterior, las notificaciones administrativas a la autoridad laboral competente, deben realizarse cumplimentando un parte oficial (Parte Oficial de Accidente de Trabajo) en forma y plazo, conforme a las disposiciones legales vigentes.

Los accidentes en los que el trabajador cause baja médica, el empresario está obligado a notificarlos con un parte oficial, dentro de los 5 días hábiles desde que ocurrió el accidente o desde la fecha de la baja médica del accidentado.

El parte de accidente con baja se debe cumplimentar obligatoriamente en aquellos accidentes de trabajo que conlleven la ausencia del lugar de trabajo del trabajador accidentado de al menos un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente.

Los accidentes graves o muy graves, o aquellos que afecten a cuatro o más trabajadores, hay un plazo máximo de 24h para comunicarlo mediante parte oficial o por telegrama, fax, etc. a la Inspección de Trabajo. En casos de accidentes muy graves se recomienda que esta notificación se realice lo antes posible.

En el caso de accidentes de trabajo que no den lugar a baja médica, éstos deben comunicarse en el plazo de los cinco primeros días del mes siguiente al que se produzca el accidente, a través de la relación de accidentes de trabajo sin baja.

En los casos en los que la reincorporación del trabajador al puesto se produzca el mismo día del accidente o al día siguiente, la comunicación no se realizará a través del parte de accidente de trabajo sino a través de la relación de accidentes de trabajo sin baja.

En los casos en los que se produce la baja médica, pero la fecha de alta es la misma que la fecha de baja, el accidente de trabajo se notifica a través de la relación de accidentes de trabajo sin baja.

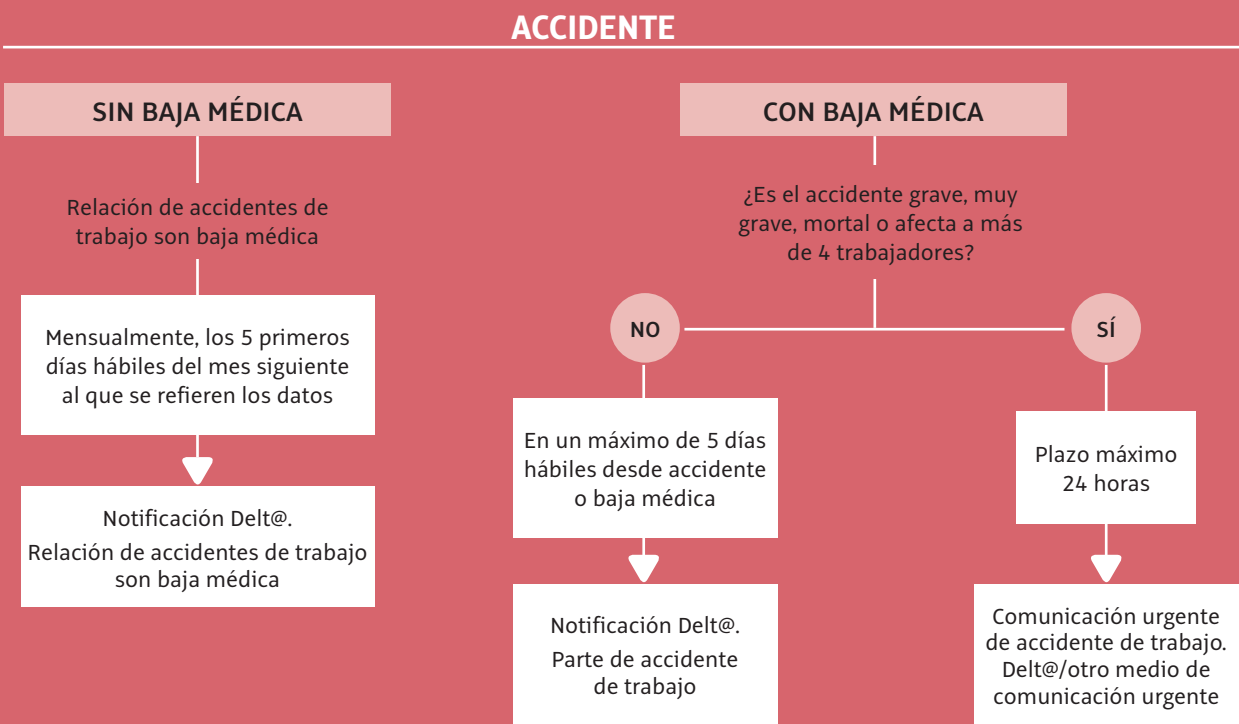


Figura 135.  
Notificaciones administrativas en caso de accidentes

La responsabilidad de la cumplimentación del parte de accidente recae en el empresario. La legislación establece que la falta de comunicación en tiempo y forma del accidente de trabajo constituye infracción leve o grave, dependiendo de la gravedad del accidente, pudiendo acarrear las correspondientes sanciones en su caso.



La tramitación se lleva a cabo a través de procedimientos electrónicos y tiene lugar, obligatoria e íntegramente, a través del aplicativo Delt@. Las Comunidades Autónomas de Cataluña y País Vasco han establecido otros procedimientos que se utilizan como alternativa a Delt@, si bien los partes de accidentes de trabajo aceptados en estos sistemas se remiten al Ministerio de Empleo y Seguridad Social para su tratamiento estadístico.

Con el fin de ayudar a la correcta cumplimentación del parte de accidente de trabajo, el Ministerio de Empleo y Seguridad Social dispone de una guía “El sistema delt@. Guía de cumplimentación del parte de accidente de trabajo (PAT)”, en la que se recogen tanto cuestiones generales relacionadas con el parte de accidente de trabajo, como detalles de cada uno de los campos que componen el parte de accidente de trabajo.

### 11.5 REGISTRO DE ACCIDENTES

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo, documentación que deberá ser remitida a la autoridad laboral en el momento de cese de la actividad.

### 11.6 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

La legislación establece que cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores el empresario ha de llevar a cabo una investigación al respecto, realizar un análisis de los accidentes de trabajo con objeto de descubrir las causas que los han podido ocasionar y de este modo proceder a diseñar y aplicar las medidas correctoras que se consideren oportunas para evitar la repetición de accidentes similares.

El hecho de no investigar un accidente es una infracción tipificada como grave, pero desde el punto de vista preventivo supone una gran pérdida de información y una posibilidad de realizar actividades preventivas.

La investigación de accidentes es una técnica preventiva analítica, de carácter reactivo, que aporta información relevante en relación a las carencias del sistema preventivo y a los puntos de mejora del mismo. Por ello, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales obliga a investigar todos los accidentes que ocurran en el centro de trabajo, independientemente de su gravedad.

Si nos atenemos exclusivamente a lo establecido por la normativa, la empresa solamente está obligada a investigar y registrar aquellos accidentes que causen una lesión en los trabajadores.

Sin embargo, si lo que se persigue con la investigación es, como ya se ha comentado anteriormente, mejorar la prevención y seguridad de los trabajadores, esto no será suficiente.

Si el objetivo es crear empresas seguras para los trabajadores, se deberán investigar tanto los accidentes, como los “incidentes” o “accidentes blancos”, entendidos éstos como aquellas situaciones en las que en el momento en que se producen no provocan daños o lesiones a los trabajadores, pero que cambiando alguna condición podrían haber tenido consecuencias graves.

La investigación de estos incidentes tiene como finalidad detectar situaciones de riesgo y poder implantar medidas correctoras antes de que se produzcan daño a los trabajadores.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) considera que se deben investigar los accidentes que:

- Ocasionen muerte o lesiones graves.
- Los accidentes que provocando lesiones menores se repiten, ya que revelan situaciones o prácticas de trabajo peligrosas y que deben corregirse antes de que ocasionen un accidente más grave.
- Aquellos accidentes o sucesos peligrosos que los agentes que intervienen en la prevención de la empresa (Servicio de Prevención, Comité de Seguridad y Salud, Delegados/as de prevención...) o la Administración (autoridad laboral o sanitaria) consideren necesario investigar por sus características especiales.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) considera que es imposible investigar todos los accidentes que se producen, y que se debe centrar la investigación de los mismos según los siguientes criterios:

- Investigar todos los accidentes mortales y graves. Tales accidentes deben ser investigados por distintos motivos:
  - Efecto psicológico que un accidente mortal produce en el entorno de la empresa en que acontece.
  - Consecuencias demostradas.
  - Posibles repercusiones legales.
- Investigar aquellos accidentes leves y los incidentes en los que se dé alguna de las características siguientes:
  - Notable frecuencia repetitiva
  - Riesgo potencial de originar lesiones graves
  - Que presenten causas no bien conocidas

No obstante, permitiéndolo la organización de la empresa, lo ideal es que se investiguen todos los accidentes pero sin llegar a una burocratización e investigar todo absolutamente con la misma intensidad. Es conveniente que en aquellas empresas en las que exista Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado donde se deben tomar decisiones relativas a la seguridad y la salud en el trabajo, se establezcan los criterios sobre los accidentes e incidentes que se investigarán y el grado de profundidad de la investigación.



Los objetivos de una investigación de accidentes son de dos tipos:

- Directos
  - Conocer los hechos sucedidos.
  - Deducir las causas que los han producido.
- Preventivos
  - Eliminar las causas para evitar casos similares.
  - Aprovechar la experiencia para la prevención.

El objeto de la investigación es reconstruir "in situ" las circunstancias que se dieron en el momento inmediatamente anterior al accidente y que posibilitaron la materialización del mismo. Ello exige recabar todos los datos sobre el tipo de accidente, tiempo, lugar, condiciones del agente material, condiciones del puesto de trabajo, formación y experiencia del accidentado, métodos de trabajo, organización, etc., y todos aquellos datos complementarios que se consideren de interés para describir secuencialmente cómo se desencadenó el accidente.

Existen diversos métodos de análisis de causas de accidentes e incidentes:

- Método del árbol de causas.
- Método del análisis de la cadena causal.
- Método SCRA: Síntoma – Causa – Remedio – Acción.
- Método del diagrama ISHIKAWA.

Los dos primeros son métodos que se han desarrollado específicamente para el análisis de accidentes e incidentes en el campo de la prevención de riesgos laborales y los dos últimos son métodos desarrollados para el análisis de problemas de calidad que pueden utilizarse también para accidentes e incidentes.

La legislación española, relacionada con la seguridad y salud, y emanada principalmente de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece una serie de obligaciones con el fin de evitar, en los lugares de trabajo, riesgos que pongan en peligro la vida y la integridad física o mental de los trabajadores. Del mismo modo, establece una serie de obligaciones dirigidas a proteger a las personas que se encuentren en el lugar de trabajo, sean o no trabajadores, ante la posibilidad de que se presente una situación de emergencia.

Existen una serie de requisitos mínimos, de carácter tanto reglamentario como técnico, a tener en cuenta para cumplir con las exigencias derivadas de normativas básicas de seguridad y salud en relación con la planificación de las distintas situaciones de emergencia que se pueden dar en una obra de construcción, así como las pautas de actuación a seguir para hacer frente a dichas situaciones con el fin de minimizar los efectos negativos de las mismas.

A continuación se expone, de forma no exhaustiva, el conjunto de las obligaciones que corresponden al empresario ante un posible accidente o cualquier otra situación de emergencia.

#### **LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores**

##### **Artículo 20: Medidas de emergencia**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá **analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.** El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, **el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.**

##### **Artículo 14: Derecho a la protección frente a los riesgos laborales. Apartado 2**

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan



de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, **actuación en casos de emergencia** y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

#### **Artículo 16: Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva**

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

#### **Artículo 18: Información, consulta y participación de los trabajadores. Apartado 1.c**

1. A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:
  - c. Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.

#### **Artículo 23: Documentación**

1. El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación relativa a las obligaciones establecidas en los artículos anteriores:
  - e. Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos el empresario realizará, además, la notificación a que se refiere el apartado 3 del presente artículo.
2. En el momento de cesación de su actividad, las empresas deberán remitir a la autoridad laboral la documentación señalada en el apartado anterior
3. El empresario estará obligado a notificar por escrito a la autoridad laboral los daños para la salud de los trabajadores a su servicio que se hubieran producido con motivo del desarrollo de su trabajo, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

4. La documentación a que se hace referencia en el presente artículo deberá también ser puesta a disposición de las autoridades sanitarias al objeto de que éstas puedan cumplir con lo dispuesto en el artículo 10 de la presente Ley y en el artículo 21 de Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

#### **Artículo 24: Coordinación de actividades empresariales. Apartado 2**

2. El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las **medidas de emergencia** a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

#### **Artículo 31: Servicios de prevención. Apartado 3.e**

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
  - e. La **prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia**.

#### **Artículo 33: Consulta de los trabajadores. Apartado 1.c**

1. El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:
  - c. La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

**REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**

#### **ANEXO IV. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras**

##### **Parte A: Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras**

##### **4. Vías y salidas de emergencia**

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.



- d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

## 5. Detección y lucha contra incendios

- a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas, de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

## 7. Exposición a riesgos particulares

- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato

## 10. Puertas y portones

- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

## 14. Primeros auxilios

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

**Parte B: disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales**

**2. Puertas de emergencia**

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

**PARTE C Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales**

**9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles**

- b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
  - 4º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

**CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Libro Segundo. Aspectos relativos a la Seguridad y salud en el sector de la construcción. Título IV. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción**

**Capítulo I. Condiciones generales**

**Detección y lucha contra incendios**

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales existentes, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever en el plan de prevención de un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios.

Dichos dispositivos deberán verificarse y mantenerse con regularidad.



## Capítulo VII. Instalaciones de suministro y reparto de energía. Almacenamiento de combustibles e instalaciones higiénico-sanitarias

### Primeros auxilios

1. Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.  
Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de que puedan recibir cuidados médicos los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
2. El empresario establecerá en sus medidas de emergencia los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados.  
Dichas medidas deben ser conocidas por todas las personas cuya participación se prevea para el desarrollo de las mismas.
3. Cuando el número de los trabajadores en una obra supere los 50 se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.
4. En el caso de ser necesarios locales para primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable y de otros materiales en función de la existencia de riesgos específicos.
5. Las obras de extensión lineal estarán dotadas de botiquines, al menos portátiles, en los lugares de trabajo más significativos o de elevada concentración de trabajadores.
6. En todas las obras existirá personal con conocimientos en primeros auxilios.  
Además, en todos los centros de trabajo cuyo número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un ayudante técnico sanitario.
7. Igualmente se dispondrá, en un lugar visible, información en la que se haga constar el centro sanitario más próximo a la obra, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y cuantos teléfonos sean necesarios en caso de urgencia. En las obras de carácter lineal esta información estará disponible igualmente en los lugares de trabajo más significativos.

**REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificaciones posteriores**

**Sección 2ª Planificación de la actividad preventiva**

**Artículo 9: Contenido**

2. Igualmente habrán de ser objeto de integración en la planificación de la actividad preventiva las medidas de emergencia y la vigilancia de la salud previstas en los artículos 20 y 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como la información y la formación de los trabajadores en materia preventiva y la coordinación de todos estos aspectos.

**CAPÍTULO VI Funciones y niveles**

**Artículo 35: Funciones de nivel básico**

- e. Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.

**Artículo 36: Funciones de nivel intermedio**

- f. Participar en la planificación de la actividad preventiva y dirigir las actuaciones a desarrollar en casos de emergencia y primeros auxilios.

**Artículo 37: Funciones de nivel superior Apartado 3**

- h. El personal sanitario del servicio de prevención que, en su caso, exista en el centro de trabajo deberá proporcionar los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

**REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social**

**Sección 2ª Infracciones en materia de prevención de riesgos laborales**

**Artículo 11. Infracciones leves**

2. No dar cuenta, en tiempo y forma, a la autoridad laboral competente, conforme a las disposiciones vigentes, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de leves.



## Artículo 12. Infracciones graves

3. No dar cuenta en tiempo y forma a la autoridad laboral, conforme a las disposiciones vigentes, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de graves, muy graves o mortales, o no llevar a cabo una investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicios de que las medidas preventivas son insuficientes.
10. No adoptar las medidas previstas en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.
14. No adoptar el empresario titular del centro de trabajo las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas sobre los riesgos existentes y las medidas de protección, prevención y emergencia, en la forma y con el contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.
24. En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el incumplimiento de las siguientes obligaciones correspondientes al promotor:
  - c) No adoptar las medidas necesarias para garantizar, en la forma y con el alcance y contenido previstos en la normativa de prevención, que los empresarios que desarrollan actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia.

## Artículo 13. Infracciones muy graves

8. a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

### Aspectos más importantes de la normativa referida.

Tras el análisis de la normativa relacionada anteriormente, se pueden resumir las siguientes obligaciones por parte del empresario.

- Analizar las posibles situaciones de emergencia que pueden desarrollarse en la empresa.
- Planificar las actividades a desarrollar en posibles situaciones de emergencia, teniendo en cuenta la actividad, tamaño y características particulares de la empresa.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios, primeros auxilios y evacuación y traslado de los trabajadores accidentados para posibilitar la correcta realización de las actividades planificadas.

- Designar al personal, en número suficiente, encargado de poner en práctica las medidas necesarias a adoptar para controlar situaciones de emergencia.
- Formar adecuadamente a los trabajadores designados para actuar en dichas situaciones de emergencia.
- Disponer de material adecuado para poder afrontar con éxito el control de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la empresa.
- Comprobar y verificar periódicamente el correcto funcionamiento de las actuaciones adoptadas ante posibles emergencias tanto en su faceta técnica, como en la del personal designado para actuar específicamente.
- Disponer de personal cualificado con conocimientos adecuados en primeros auxilios. Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.
- Disponer en obras de más de 50 trabajadores de medios y locales adecuados para la prestación de los primeros auxilios, dotados de botiquín, camilla y agua potable.
- En centros de trabajo de más de 250 trabajadores, el encargado de la prestación de primeros auxilios deberá ser un trabajador con categoría de Ayudante Técnico Sanitario o Diplomado Universitario en Enfermería.
- Poner a disposición de los trabajadores, en lugar visible y de fácil acceso la siguiente información:
  - Protocolos de actuación en caso de emergencias y accidentes.
  - Teléfonos del personal de obra con responsabilidades en caso de emergencias y accidentes.
  - Dirección exacta del emplazamiento de la obra (calle, número, población, etc.). En obras lineales, ubicación de los puntos S.O.S.
  - Teléfono y dirección del centro asistencial de la mutua más próximo a la obra y el itinerario desde la obra al centro.
  - Teléfono y dirección del centro de salud y hospital más próximos a la obra y el itinerario desde la obra a los mismos.
  - Teléfono de los servicios de atención de urgencias (urgencia sanitaria, de extinción de incendios y salvamento, de seguridad ciudadana y de protección civil), que actualmente están todos unificados a nivel nacional en el teléfono gratuito 112.
  - Cuando estén afectadas instalaciones de gas y electricidad, los teléfonos de los servicios de urgencias de las compañías de suministro.

| PLANO UBICACIÓN<br>OSMA – CENTRO MÉDICO                                                                                                                                                                                               | TELÉFONOS EMERGENCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OBLIGACIONES DE LOS<br>TRABAJADORES                                                                                                                            |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|------------------------|------------|-----------------------|------------|-------------|------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------------------|-------------|--|-------------|--|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | <table><tr><td>POLICIA LOCAL (Madrid)</td><td>902 339 700</td></tr><tr><td>POLICIA NACIONAL (Madrid)</td><td><b>091</b></td></tr><tr><td>GUARDIA CIVIL (Madrid)</td><td><b>062</b></td></tr><tr><td>EMERGENCIAS GENERALES</td><td><b>112</b></td></tr><tr><td>AMBULANCIAS</td><td><b>061</b></td></tr><tr><td>BOMBEROS (Madrid)</td><td>902 336 000</td></tr><tr><td>PREMOP (Madrid)</td><td>902 330 300</td></tr><tr><td>CRUZ ROJA (Madrid)</td><td>902 330 304</td></tr><tr><td>CENTRO DE SALUD EL PALMERO</td><td>902 413 711</td></tr><tr><td>HOSPITAL VIRGEN DE LA ANIMADA (MADRID)</td><td>902 880 400</td></tr><tr><td></td><td>902 801 010</td></tr><tr><td></td><td>902 330 330</td></tr></table> | POLICIA LOCAL (Madrid)                                                                                                                                         | 902 339 700 | POLICIA NACIONAL (Madrid) | <b>091</b> | GUARDIA CIVIL (Madrid) | <b>062</b> | EMERGENCIAS GENERALES | <b>112</b> | AMBULANCIAS | <b>061</b> | BOMBEROS (Madrid) | 902 336 000 | PREMOP (Madrid) | 902 330 300 | CRUZ ROJA (Madrid) | 902 330 304 | CENTRO DE SALUD EL PALMERO | 902 413 711 | HOSPITAL VIRGEN DE LA ANIMADA (MADRID) | 902 880 400 |  | 902 801 010 |  | 902 330 330 | <p>El trabajo en el establecimiento del sitio a la espera del control de trabajo.</p> <p>Después de haberse correctamente, entre los trabajadores y el equipo de seguridad que la empresa pone a su disposición. Si observas alguna deficiencia en él, puedes comunicarlo a la persona responsable de la seguridad.</p> <p>Respetar las reglas de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando estén debidamente señaladas por esta compañía por otros medios y cartuchos.</p> <p>Si observas o presencias cualquier otro problema, señalálos, déjalo inmediatamente, etc., utiliza guías de seguridad.</p> <p>Cuando trabajes en altura, utiliza el arnés de seguridad.</p> <p>Antes de cada trabajo realizado, se te deberá llevar un curso de seguridad y/o de primeros auxilios.</p> <p>Respetar las obligaciones de seguridad y trabajo en altura de construcción del establecimiento de la obra.</p> <p>Se te puede otorgar inmediatamente todos los conocimientos necesarios o técnicos a los trabajadores.</p> <p>Los trabajadores y los equipos de seguridad para el uso de los mismos dispositivos.</p> <p>Los trabajadores deberán utilizar el equipo de seguridad en la obra.</p> <p>Los trabajadores deben cumplir con todas las obligaciones de seguridad y/o de primeros auxilios.</p> <p>Antes de utilizar un equipo de construcción eléctrica, asegúrate de que no estés expuesto a peligros y de que todo el equipo y el equipo eléctrico de la obra estén en perfecto estado de funcionamiento.</p> |
| POLICIA LOCAL (Madrid)                                                                                                                                                                                                                | 902 339 700                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| POLICIA NACIONAL (Madrid)                                                                                                                                                                                                             | <b>091</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GUARDIA CIVIL (Madrid)                                                                                                                                                                                                                | <b>062</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| EMERGENCIAS GENERALES                                                                                                                                                                                                                 | <b>112</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AMBULANCIAS                                                                                                                                                                                                                           | <b>061</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| BOMBEROS (Madrid)                                                                                                                                                                                                                     | 902 336 000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| PREMOP (Madrid)                                                                                                                                                                                                                       | 902 330 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CRUZ ROJA (Madrid)                                                                                                                                                                                                                    | 902 330 304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CENTRO DE SALUD EL PALMERO                                                                                                                                                                                                            | 902 413 711                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HOSPITAL VIRGEN DE LA ANIMADA (MADRID)                                                                                                                                                                                                | 902 880 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                       | 902 801 010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                       | 902 330 330                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>ENCUENTRO DE INTERÉS</b></p> <p>HOSPITAL VIRGEN DE LA ANIMADA<br/>C/ Virgen de la Animada, s/n 28<br/>Teléfono: 902 880 400</p> <p>CENTRO DE SALUD EL PALMERO<br/>C/ Virgen de la Animada, s/n 28<br/>Teléfono: 902 413 711</p> | <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p> <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p> <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p> <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p> <p>En caso de emergencia, llama al 112 o al 091.</p> |             |                           |            |                        |            |                       |            |             |            |                   |             |                 |             |                    |             |                            |             |                                        |             |  |             |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Figura 136.  
Ejemplo de cartel informativo

| MEDIDAS GENERALES A ADOPTAR EN CASO DE EMERGENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ACCIDENTES:</b> El trabajador que esté realizando el trabajo deberá avisar inmediatamente al ENCARGADO o JEFE DE OBRA, en cuyo caso se deberá dar traslado al accidente para ser atendido.</p> <p>Se formará un equipo de rescate que se compondrá de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rescatador:</b> Persona que se encargará de la atención del accidentado.</li> <li>• <b>Rescatador:</b> Persona que se encargará de la atención del accidentado.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Si el trabajador se encuentra en una zona de riesgo, deberá avisar inmediatamente al ENCARGADO o JEFE DE OBRA, en cuyo caso se deberá dar traslado al accidente para ser atendido.</p> <p>Por último, el trabajador deberá avisar inmediatamente al ENCARGADO o JEFE DE OBRA, en cuyo caso se deberá dar traslado al accidente para ser atendido.</p> |                                                                                                                                                                  |
| <p><b>EMERGENCIAS DE GENERAL (Terremotos, inundaciones, incendios, etc.):</b> Poner a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenerse alejado de las zonas de riesgo.</li> <li>• Mantenerse alejado de las zonas de riesgo.</li> <li>• Mantenerse alejado de las zonas de riesgo.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> El "Punto de Encuentro" deberá ser en una zona segura de la obra, en concreto, para la zona de riesgo de la obra.</p> <p>El ENCARGADO o JEFE DE OBRA deberá avisar al personal de la obra, para comprobar que no quedan nadie atrapado o perdido dentro de ella.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  |
| CENTROS ASISTENCIALES EN LA ZONA DE COSLADA (MADRID)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |
| <p><b>CENTRO DE SALUD "DOCTOR TAMAMES"</b></p> <p>C/ Alameda, nº 1, Coslada 91 660 18 38</p> <p>Horario asistencial: de 8:30 a 20:30 L a V</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>SERVICIO URGENCIAS: CENTRO SALUD "JAIME VERA"</b></p> <p>Av. de España, nº 130, Coslada 91 608 18 48</p> <p>Horario asistencial: de 20:30 a 8:30 L a V</p> |
| <p><b>CENTRO ASISTENCIAL DE IBERMUTUAMUR</b></p> <p>C/ La Solana, nº 3, Torrelaguna de Arzobispo 91 676 18 95</p> <p>Horario asistencial: de 8:00 a 20:00 L a V</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>En caso de <b>accidente muy grave</b></p> <p><b>HOSPITAL DEL MENAHER</b></p> <p>Avda. de María Curie, s/n, Coslada 91 191 20 00</p>                           |

Figura 137.  
Ejemplo de cartel informativo

- Tomar las medidas necesarias para que puedan proporcionarse lo más rápidamente posible primeros auxilios y asistencia médica de urgencia a los trabajadores accidentados.
- Organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa para que quede garantizada la rapidez y eficacia de actuación de los mismos ante las posibles emergencias que puedan tener lugar.

En algún caso, dependiendo de las características de la obra, aislamiento, difícil acceso, magnitud, alcance de los efectos de la emergencia, es imprescindible la colaboración con servicios externos a la empresa, (servicios de emergencia médica, cuerpos de seguridad, protección civil, bomberos, empresas especializadas, etc.) en particular, en materia de salvamento y lucha contra incendios, primeros auxilios y asistencia médica de urgencia.



**Figura 138.**  
Colaboración con servicios de emergencia profesionales

- Asimismo, el empresario titular debe informar a todos los demás empresarios que intervengan en la obra sobre las medidas de emergencia que se hayan planificado.

Cuando las empresas se incorporan a una obra como subcontratas, es obligación del contratista principal el facilitar a todas y cada una de ellas la información referente a las medidas de emergencia y los protocolos de actuación aplicables en dicha obra, puesto que, si bien existe una uniformidad y semejanza en cuanto a las pautas generales de actuación, van a ser las características específicas y propias de cada obra las que condicionen las medidas de emergencia y los protocolos de actuación a aplicar, pudiendo dar lugar a actuaciones particulares que se deberán tener en cuenta a la hora de afrontar e intervenir ante determinadas situaciones de emergencia.



Toda la información debe ser conocida por todos los usuarios del centro trabajo para evitar respuestas improvisadas que conduzcan a la desorganización y el caos durante un accidente o una situación de emergencia. La correcta coordinación y puesta en práctica de las acciones a adoptar, basada en el estudio, planificación y desarrollo de una serie de pautas de actuación en base a los medios humanos y técnicos disponibles, contribuirá a mejorar la eficacia y reducir el tiempo de intervención, permitiendo una respuesta rápida y eficaz ante una emergencia, así como, la detección de posibles deficiencias que se pudieran manifestar.

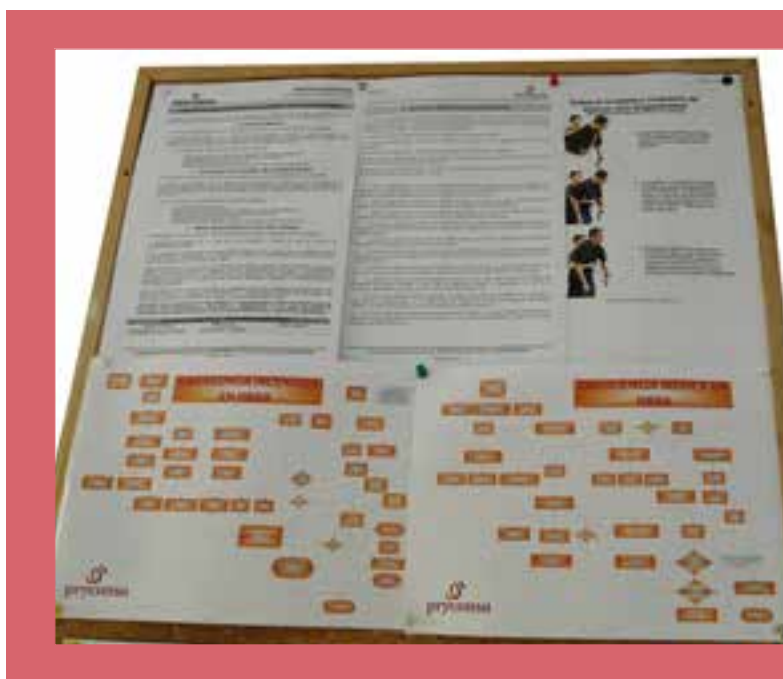


**Figura 139.** Ejemplo de protocolos de actuación en caso de emergencia médica e incendio colocados en el tablón informativo para conocimiento de los trabajadores

Tal como se recoge en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción en su "Apéndice 1 Coordinación de actividades empresariales y recurso preventivo en las obras de construcción. 2.2. Coordinación durante la ejecución de la obra", se tiene que garantizar que todas las empresas y trabajadores autónomos que vayan a participar en la ejecución de los trabajos conozcan los riesgos específicos de la obra de construcción (como centro de trabajo), así como las medidas preventivas necesarias para su control y aquellas relativas a las posibles situaciones de emergencia que puedan acontecer

En las obras en las que existe plan de seguridad y salud, las directrices de actuación en caso de accidente o emergencia se deben recoger en el mismo, y todo el personal asociado con la obra debe conocer y cumplir con los procedimientos contenidos en dicho Plan.

El plan de seguridad y salud en el trabajo de las obras de construcción es el documento o conjunto de documentos elaborados por cada contratista, específico para cada obra, que constituye el instrumento básico en el cual se ordena y planifica la actividad preventiva y se refleja la gestión de la prevención para la obra en cuestión, incluyendo la coordinación de todas y cada una de las empresas y trabajadores autónomos que dependan de dicho contratista. (Artículo 7.3 del RD 1627/1997).

La Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción en su "Apéndice 4 plan de seguridad y salud en el trabajo" establece que es conveniente que el contratista determine la forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra. Para ello, se reflejarán los medios de coordinación concretos que se desarrollarán en la misma (reuniones, documentación a intercambiar, cauces de información, actuaciones frente a emergencias, etc.); se identificarán todas las figuras que tengan alguna implicación concreta en esta materia, con sus obligaciones correspondientes (incluidas las relativas a la formación preventiva de que deban disponer).

Es importante resaltar que una obra es un entorno cambiante y variable en el tiempo, provocando que el plan de seguridad y salud sea un documento vivo y dinámico, que se deberá ir modificando y actualizando en el tiempo, en función del desarrollo y evolución de la obra.

A medida que ésta avance y cambien las condiciones de trabajo, el plan se irá adaptando a las nuevas situaciones derivadas de la propia evolución de la actividad, de las personas y del centro de trabajo, que no estuviesen contempladas en su elaboración y planificación inicial y que supongan un cambio en la secuencia de actuación a desarrollar ante situaciones de emergencia.

El mencionado plan debe adaptarse a cualquier modificación que implique una variación de lo planificado inicialmente y que pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores (artículo 7.4 del RD 1627/1997).

En las obras que no disponen de plan las medidas de emergencia se recogen en la evaluación de riesgos.



## BIBLIOGRAFIA

### Guías técnicas INSHT:

- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo.
- Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a utilización de equipos de trabajo.
- Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa.

### NTP del INSHT:

- NTP 223. Trabajos en espacios confinados. 1989
- NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento. 1997
- NTP 458. Primeros auxilios en la empresa: organización. 1997
- NTP 469: Primeros auxilios: hemorragias y shock. 1997
- NTP 524. Primeros auxilios quemaduras. 1999
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización. 1999
- NTP 469. Primeros auxilios: hemorragias y shock. 1997
- NTP 546. Primeros auxilios fracturas, luxaciones y esguinces. 2000
- NTP 568. Primeros auxilios: contusiones y heridas. 2000
- NTP 592. La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental e investigación de accidentes. 2001
- NTP 599. Evaluación del riesgo de incendio: criterios. 2001
- NTP 605. Primeros auxilios: evaluación primaria y soporte vital básico. 2001
- NTP 680. Extinción de incendios: plan de revisión de equipos. 2004
- NTP 682. Seguridad en Trabajos Verticales I. 2005
- NTP 683. Seguridad en Trabajos Verticales II. 2005
- NTP 684. Seguridad en Trabajos Verticales III. 2005
- NTP 774. Sistemas anticaídas. 2007
- NTP 789. Ergonomía en Trabajos Verticales. El asiento. 2008
- NTP 818. Norma Básica de Autoprotección. 2008
- NTP 809. Descripción y elección de dispositivos de anclaje. 2008
- NTP 843. Dispositivos de anclaje de clase C. 2009
- NTP 884. Evaluación de las condiciones de evacuación en centro de trabajo. 2010
- NTP 888. Señalización de emergencia en los centros de trabajo I. 2010
- NTP 889. Señalización de emergencia en los centros de trabajo II. 2010
- NTP 893. Anclajes estructurales. 2011
- NTP 905. Seguridad en trabajos con tuneladoras (I). 2011

- NTP 906. Seguridad en trabajos con tuneladoras (II). 2011
- NTP 924. Causas de accidentes: clasificación y codificación. 2011
- NTP 955. Plataformas para elevación de personas acopladas a equipos de elevación de cargas (I). 2012
- NTP 956. Plataformas para elevación de personas acopladas a equipos de elevación de cargas (II). 2012
- NTP 973. Reglamento CLP. Criterios generales para la clasificación de mezclas. 2013
- NTP 974. Reglamento CLP. Clasificación de mezclas: peligros para la salud. 2013
- NTP 994. El recurso preventivo. 2013
- NTP 1035. Bocas de incendio equipadas (BIE): utilización. 2015

#### Otras publicaciones:

- Socorrismo laboral y primeros auxilios. INSHT.
- Guía de primeros auxilios SAMUR. PROTECCIÓN CIVIL.
- Recomendaciones para la Resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación (ERC.).
- Síndrome del Arnés, Trauma por Suspensión. M. Avellanas Zabala, D. Dulanto Zabala.
- Guía de actuación inspectora en trabajos verticales. ITSS.
- Guía práctica para la elección de equipos de protección individual y sistemas de anclaje para el trabajo en altura en construcción. FLC
- Procedimientos de trabajo en técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas. Trabajos verticales. FLC
- Requisitos técnicos para equipos empleados en los trabajos temporales en altura. FLC
- Las 5 reglas de oro para trabajos en altura en el sector de la construcción. Juan Carlos Enríquez Echevarría. APECCO.
- Cuestionario C006. Identificación y prevención del riesgo en espacios confinados. INSHT.
- Guía de actuación inspectora en espacios confinados. ITSS.
- Protocolo de actuación inspectora en espacios confinados. ITSS.
- TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS. Iñigo Altube Basterretxea. OSALAN. IFPRL
- Rescate en espacios confinados. Delfín Delgado Beneyto.
- Manual de prevención de riesgos laborales para trabajos de pocería. ASPOCAM
- Curso de formación en prevención de riesgos en trabajos hiperbáricos en las obras de túneles mediante tuneladoras. FLC.
- Guía para el desarrollo de buenas prácticas de PRL en obras de ingeniería civil. Trabajos ferroviarios. FLC.
- Guía de actuación inspectora para control de medidas preventivas en zanjas y vaciados. ITSS
- Productos químicos en el sector de la construcción. FLC.
- La investigación de accidentes por el método del árbol de causas. INSHT
- Manual para la investigación de accidentes laborales. OSALAN.
- Guía de cumplimentación del parte de accidente de trabajo (PAT). Ministerio de empleo y seguridad social.
- Criterio técnico 83-2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. ITSS
- Directrices básicas para la integración de la prevención de los riesgos laborales en las obras de construcción. INSHT.



- Coordinación de actividades en el sector de la construcción. Guía de aplicación. FLC
- Guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio para el entendimiento y la aplicación de la Directiva 92/57/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

#### **Normas UNE-EN:**

- UNE-EN 341/1992. Dispositivos de descenso.
- UNE-EN 353-1/2002. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- 353-2/2002. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- UNE-EN 354/2002. Elementos de amarre.
- UNE-EN 355/2002. Absorbedores de energía.
- UNE-EN 358/2000. Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción.
- UNE-EN 360/2002. Dispositivos anticaídas retractiles.
- UNE-EN 361/2002. Arneses anticaídas.
- UNE-EN 362/2005. Conectores.
- UNE-EN 363/2009. Sistemas de protección individual contra caídas.
- UNE-EN 365/2005. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- UNE-EN 795/2000. Dispositivos de anclaje.
- UNE-EN 813/2009. Arneses de asiento.
- UNE-EN 892/1996. Cuerdas dinámicas.
- UNE-EN 1496/2007. Dispositivos de evacuación mediante izado.
- UNE-EN 1497/2008. Arneses de salvamento
- UNE-EN 1498/2007. Lazos de salvamento.
- UNE-EN 1891/1998. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
- UNE-EN 12841/2007. Sistemas de acceso mediante cuerdas.
- UNE-EN 12278/1998. Poleas.