

CURSO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES ESPACIOS CONFINADOS

Kuzgos
Centro
de formación



🔍 kuzgosformacion.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivos del curso	
2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	6
2.1. El trabajo y la salud, los riesgos profesionales, factores de riesgo.	
2.2. Daños derivados del trabajo.	
2.3. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales	
2.4. Derechos y deberes básicos.	
2.5. Consecuencias derivadas de incumplimientos en materia preventiva	
3. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS CONFINADOS	24
3.1. Características generales de espacios confinados	
3.2. Marco Normativo	
4. TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS Y MOTIVOS DE ACCESO	27
4.1. Espacios confinados abiertos	
4.2. Espacios confinados cerrados	
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	29
5.1. Riesgos generales	
5.2. Riesgos específicos	
6. MEDIDAS PREVENTIVAS	58
6.1. Riesgos ligados a las condiciones de seguridad	
6.2. Condiciones generales que deben reunir los lugares y equipos de trabajo	
6.3. Riesgos ligados al medioambiente de trabajo	
6.4. Contaminantes físicos	
6.5. Contaminantes químicos	
6.6. Contaminantes biológicos	
6.7. Iluminación en los lugares de trabajo	
6.8. Carga de trabajo e insatisfacción laboral	
7. SISTEMAS DE CONTROL DE RIESGOS	100
7.1. Inspecciones de seguridad	
7.2. Investigación de accidentes	

7.3. Normas y procedimientos de trabajo	
7.4. Protecciones colectivas	
7.5. Equipos de protección individual (EPI)	
7.6. Control de salud de los trabajadores	
8. ZONA DE TRABAJO	114
9. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS	124
9.1. Procedimiento de trabajo	
9.2. Hoja modelo: procedimiento de trabajo	
9.3. Hoja modelo: aprobación de trabajo en espacio confinado	
9.4. Hoja modelo: control de mediciones (anverso)	
9.5. Hoja modelo: control de mediciones (reverso)	
9.6. Tabla. Límites de exposición y datos de interés en algunos contaminantes	
9.7. Hoja modelo: registro de vigilancia	
9.8. Hoja modelo: control de incidencias	
10. PRIMEROS AUXILIOS	135
10.1. Actuación general	
10.2. Cadena de vida	
10.3. Soporte vital básico	
10.4. Técnicas de primeros auxilios	
11. EMERGENCIA Y RESCATE	143

1. INTRODUCCIÓN

En noviembre de 1995, trasponiendo una directiva comunitaria, se publicaba en España la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Tras ella, se han publicado un buen número de Reglamentos que han facilitado su desarrollo y aplicación práctica, como el RD 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Este Reglamento establece los distintos niveles de clasificación (básico, intermedio y superior) de las funciones necesarias para el desarrollo de la actividad preventiva, a efectos de determinar las capacidades y aptitudes de las personas que deban desempeñarlas.

Además, el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, y su posterior modificación, establece un módulo, con una duración mínima de 60 horas, para los profesionales del sector de la construcción que vayan a desempeñar funciones de nivel básico en materia preventiva.

En el presente manual se desarrollan los diferentes capítulos que conforman el contenido formativo para el nivel básico de prevención en la construcción, siguiendo las directrices marcadas por el citado Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

Va dirigido, por tanto, a los profesionales del sector con el objetivo de que adquieran los conocimientos y habilidades necesarias en materia de prevención de riesgos laborales y poder colaborar en la gestión de la misma.

1.1. OBJETIVOS DEL CURSO

Este curso va dirigido a aquellos trabajadores que deban desarrollar trabajos en fontanería y que deban recibir formación e información sobre la forma correcta de actuar, las características y posibilidades del equipo de trabajo y los aspectos a tener en cuenta en materia preventiva. De esta manera podrá aplicar estas buenas prácticas en los lugares de trabajo correspondientes y garantizar así la seguridad.

Este curso tiene como **OBJETIVOS**:

- **Desarrollar los conocimientos básicos en materia de prevención de riesgos laborales.**
- **Identificar los diferentes riesgos** que se puedan producir desarrollando las diferentes actividades relacionadas con el oficio de revestimiento de yeso y las medidas preventivas a tener en cuenta.
- **Identificar las obligaciones y derechos** de los empresarios y trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.
- **Tomar conciencia de la importancia de seguir y cumplir estas buenas prácticas** en su puesto de trabajo.
- **Dar a conocer al operador de forma general las modalidades, condicionantes, riesgos asociados y medidas preventivas** de los diferentes equipos utilizados y en los entornos de trabajo correspondientes.
- **Desarrollar los conocimientos básicos del marco normativo** en materia de prevención de riesgos laborales.

2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Trabajo y la salud, riesgos profesionales y factores de riesgo.

TRABAJO

No es fácil dar una definición sencilla de trabajo. Tradicionalmente, se ha definido como toda actividad de transformación de la naturaleza, sin embargo, en esta definición se obvia un aspecto fundamental del trabajo humano: su carácter de mercancía.

El trabajo es un producto que venden los trabajadores y compran los empresarios, pero con la particularidad de que comprador y vendedor no se encuentran en igualdad de condiciones, hay un claro desequilibrio de poder a favor de la parte empresarial.

Otra característica propia del trabajo humano es su capacidad de evolución tecnológica y organizativa.

De forma constante se inventan equipos herramientas, etc. que hacen que trabajar sea más cómodo y productivo y, al mismo tiempo, se planifica de forma que seamos capaces de obtener el mismo resultado con menos esfuerzo.

SALUD

Definir salud tampoco resulta tarea fácil. Podríamos caer en el error de definir salud como la ausencia de enfermedad o daño corporal, pero estaríamos olvidando el concepto subjetivo de salud: cada persona tenemos una percepción diferente de nuestro estado de salud, condicionada por nuestro nivel económico, cultural religioso, etc.

La definición más conocida de salud es la que elaboro en el año 1948 la Organización Mundial de la Salud: estado de bienestar físico, mental y social. De esta definición hay que destacar su aspecto positivo: habla de bienestar en lugar de utilizar el concepto de ausencia de enfermedad y su carácter integral: abarca no solo el aspecto físico o mental, sino también el social.

RELACIÓN ENTRE TRABAJO Y SALUD

Partiendo de todos estos conceptos, es conocido que el trabajo y la salud están fuertemente vinculados y esa interrelación tiene aspectos positivos y negativos. El trabajo es una actividad que el individuo

desarrolla para satisfacer sus necesidades, con el fin de poder tener una vida digna. Además el trabajo es una actividad por medio de la cual desarrollamos nuestras capacidades tanto físicas como intelectuales.

Junto a esta influencia positiva del trabajo respecto a la salud, existe también una influencia negativa ya que, cuando trabajamos en condiciones inadecuadas podemos perjudicar nuestra salud. Los daños que el trabajo puede provocar sobre la salud son múltiples: las lesiones provocadas por accidentes y las enfermedades profesionales son los más conocidos pero desde una visión más amplia del concepto de salud también tendremos que incluir en la categoría de daños a la salud la insatisfacción que muchas veces provocan diversos aspectos del trabajo: la monotonía, la falta de comunicación, un horario poco compatible con la vida social y familiar, etc.

Aunque teóricamente estos aspectos del trabajo nos puedan parecer poco importantes, en la práctica no lo son, de hecho, son muchas las personas para quienes este tipo de agresión resulta insoportable y acaban cambiando de trabajo por no estar a gusto, aun cuando eso implique un salario inferior.

2.1. El Trabajo y la salud, los riesgos profesionales, factores de riesgo.

Si nos centramos en los efectos negativos que el trabajo puede tener sobre la salud de los trabajadores, tenemos que hablar de los riesgos profesionales, que definiremos como cualquier posibilidad de que un trabajador sufra un daño como consecuencia del trabajo que ejecuta. Para valorar la relevancia de un riesgo profesional se prestará atención a la probabilidad de que ese riesgo se materialice y a la gravedad de sus consecuencias.

Se consideran daños derivados del trabajo: las lesiones, las enfermedades y cualquier otra patología motivada con ocasión del trabajo.

La existencia de riesgos laborales está íntimamente vinculada con las condiciones de trabajo en las que se desarrolla la actividad, también denominadas factores de riesgo. La Ley de Prevención de Riesgos laborales nos dice en su artículo 4 que se entenderá por condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Se incluye en ellas:

Condiciones de Seguridad:

- Se contemplan todas aquellas condiciones que influyen en la siniestralidad:
- Características generales de los locales (espacios, pasillos, suelos, escaleras...).
- Instalaciones (eléctrica, de vapor...).
- Equipos de trabajo (maquinas, herramientas, aparatos de presión...).
- Almacenamiento y manipulación de cargas u otros objetos, de materiales y productos.

- Existencia o utilización de materiales o productos inflamables.
- Existencia o utilización de productos químicos peligrosos.

Condiciones ambientales:

- Exposición a agentes físicos (ruidos, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes químicos
- Exposición a agentes biológicos
- Calor y frío
- Calidad del aire
- Iluminación
- Carga de trabajo: se incluyen las exigencias que la tarea impone al individuo que la realiza:
- Carga física
- Carga mental

Organización del trabajo: monotonía, repetitividad, aislamiento....

Prevenir los riesgos laborales implica evitar los daños a la salud causados por el trabajo. La Ley nos define Prevención como el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de disminuir los riesgos derivados del trabajo. [2.2 Daños derivados del Trabajo.](#)

2.2.1. Accidentes de trabajo

Dentro de los efectos negativos que el trabajo puede tener para la salud, los accidentes son los indicadores inmediatos y más evidentes de unas malas condiciones de trabajo y, dada la gravedad de sus consecuencias, la lucha contra los accidentes es siempre el primer paso de toda actividad preventiva.

La definición legal en España de accidente de trabajo es la que da la Ley General de la Seguridad Social: “toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”.

A partir del año 2003, el R.D. 1273/2003 pasa a considerar como accidente de trabajo el que el trabajador autónomo sufre como consecuencia directa e inmediata del trabajo que realiza por su propia cuenta, siempre y cuando no medie imprudencia por parte del trabajador. En cualquier caso, estas no son las definiciones con las que vamos a trabajar en prevención.

Desde el punto de vista preventivo tendremos también que tener en cuenta todos aquellos sucesos que habitualmente pasan inadvertidos porque solo producen la paralización del proceso productivo y daños

económicos pero que podrían ocasionar daños a las personas en caso de que se repitiesen. Los accidentes, por muy sorprendentes o inesperados que nos parezcan, son consecuencia y efecto de una situación anterior. El hecho de no ver clara la causa o causas de un accidente no quiere decir que haya surgido de la nada. Si los accidentes surgieran de la nada, no cabría ninguna defensa frente a ellos y aceptarlos sería la única salida.

Los accidentes no son más que el último eslabón en una cadena de anomalías del proceso productivo a las que muchas veces solamente se presta la atención necesaria cuando el accidente haya sucedido.

El primer nivel de anomalía es el error, los errores hacen referencia a la conducta humana, pero no implican necesariamente un fallo humano (que también, es posible), sino que deben entenderse como el resultado de una situación en la que no se ha previsto la adecuación entre la persona y el método de trabajo.

Otro tipo de anomalía es el incidente: los incidentes por sucesos anormales no queridos ni deseados que se presentan de forma brusca, inesperada e imprevista que dificultan o interrumpen la normal continuidad del trabajo sin causar daños a las personas.

El desprendimiento de una carga mal amarrada, la actuación de una válvula de seguridad, el derrumbe de una zanja mal entibada son ejemplos de incidentes.

Las averías son un tipo particular de incidente que afecta únicamente a la maquinaria o a los equipos de trabajo. Lo mismo ocurre con los defectos de calidad, que ponen de manifiesto que algo no funciona en el sistema productivo. La experiencia demuestra que muchos incidentes no han causado daños a las personas, pero fácilmente podrán haberlo hecho, dando lugar a accidentes de trabajo. El accidente no ocurre por azar, sino que está relacionado con un conjunto de condiciones de trabajo de la empresa.

Los accidentes de trabajo siempre tienen una o varias causas y eliminando cualquiera de ellas, probablemente nunca tenga lugar ese accidente. Habitualmente, detrás de un accidente hay una combinación de condiciones de trabajo peligrosas (analizadas anteriormente) y de actos inseguros (imprudencia del trabajador, falta de formación, trabajar a una velocidad inadecuada...).

La prevención de riesgos laborales tiene entre sus finalidades más importantes la de evitar que se produzcan accidentes, pero una vez que el accidente ha tenido lugar, debemos investigar todas las causas que lo han provocado con el fin de eliminarlas y garantizar que no se vuelva a producir un accidente en las mismas circunstancias.

2.2.2. Enfermedades profesionales

El concepto de enfermedad profesional es puramente legal y nace de la definición dada por el artículo 116 de la Ley General de la Seguridad Social.

Enfermedad profesional es toda aquella “contraída o consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena, en las actividades especificadas en el cuadro aprobado en las disposiciones de desarrollo de esta Ley y que este provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”.

La actual lista de enfermedades declaradas como profesionales se recoge en el R.D.1299/2006, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social. La lista de enfermedades profesionales se estructura en seis grupos según los agentes causantes de la enfermedad profesional:

- **Grupo I:** Causadas por agentes químicos.
- **Grupo II:** Causadas por agentes físicos.
- **Grupo III:** Causadas por agentes biológicos.
- **Grupo IV:** Causadas por la inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- **Grupo V:** Las de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en algún de los otros apartados.
- **Grupo VI:** Causadas por agentes carcinogénicos.

Las enfermedades contraídas por el trabajador a consecuencia de su trabajo que no cumplan alguno de los requisitos anteriores son tratadas por la Seguridad Social como accidente de trabajo.

Desde el punto de vista técnico debemos entender como enfermedad profesional el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean estas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que este se encuentra organizado.

Factores que determinan una enfermedad profesional:

Concentración del contaminante en el ambiente de trabajo: existen “valores máximos tolerados” establecidos para muchos de los agentes físicos, químicos biológicos que suelen estar presentes habitualmente en el ambiente de trabajo y que por debajo de los cuales, es previsible que en condiciones normales no produzcan daño al trabajador expuesto.

Tiempo de exposición: los límites de exposición suelen referirse normalmente a tiempos de exposición determinados, relacionados con una jornada laboral normal y con un periodo medio de vida laboral activa.

Habitualmente se utilizara como tiempo de referencia 8 horas para jornada diaria y 40 horas para jornada semanal.

Características personales de cada individuo: la concentración y el tiempo de exposición se establecen para una población normal por lo que habrá que considerar en cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo.

Relatividad de la salud: el trabajo es un fenómeno en constante evolución, los métodos de trabajo y los productos utilizados son cada día más diversos y cambiantes y también lo son los conceptos que de salud y enfermedad están vigentes en una sociedad.

Presencia de varios contaminantes al mismo tiempo: no es difícil suponer que las agresiones causadas por un elemento adverso disminuyen la capacidad de defensa de un individuo, por lo que los valores límites aceptables se han de poner en cuestión cuando existen varias condiciones agresivas en un puesto de trabajo.

2.2.3. Otros daños a la salud

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales son efectos negativos del trabajo sobre la salud, pero si limitamos la prevención a la lucha contra accidentes y enfermedades profesionales estaríamos cayendo en el error de entender la salud como ausencia de daño o enfermedad, lo que abarcaría un parte importante, pero solo una parte, de la definición propuesta por la OMS.

El trabajo es una actividad para cuya realización es necesario invertir determinadas energías, tanto físicas como mentales. Trabajar supone un esfuerzo que resulta necesario conocer, para poder valorar las consecuencias del mismo sobre la salud del que lo realiza y sobre la eficacia del trabajo que desempeña.

Todos asociamos trabajo con fatiga. Y, ciertamente, la fatiga es la consecuencia lógica del esfuerzo realizado, pero siempre que se mantenga dentro de unos límites que permita al trabajador recuperarse del esfuerzo realizado. Sin embargo, este equilibrio se rompe si lo que la actividad laboral exige al trabajador está por encima de sus posibilidades y no le garantiza la protección de su salud ni la calidad de la tarea que desempeña.

Como consecuencia de la aparición de la fatiga física el trabajador disminuye su ritmo de actividad y como es lógico, aparece el cansancio. Pero también se vuelven más torpes e inseguros sus movimientos y disminuye su capacidad de atención, por lo que el riesgo de sufrir un accidente se incrementa.

La fatiga mental, asociada a una carga mental excesiva provoca trastornos de sueño, irritabilidad, alteraciones somáticas y puede provocar la aparición de cuadros depresivos.

Por todo ello, es imprescindible conocer las exigencias físicas y mentales de cada actividad laboral para planificar, diseñar y organizar el trabajo, de manera que se adapte a las capacidades y características de los individuos.

Otros daños que el trabajo puede provocar en nuestra salud están debidos a la aparición de insatisfacción laboral y estrés.

La insatisfacción laboral se manifiesta cuando el trabajador experimente malestar con motivo del trabajo que desarrolla, normalmente porque el trabajo no se adecua a sus deseos, aspiraciones o necesidades, el salario es insuficiente, no se pueden asumir responsabilidades ni promocionar dentro de la empresa, se trata de un trabajo rutinario, etc.... la aparición de este sentimiento de insatisfacción laboral conlleva aumento del absentismo, actitudes negativas hacia la seguridad en el trabajo, desmotivación, etc.

Se puede decir que un trabajador sufre **estrés** cuando las demandas laborales a las que se ve sometido sobrepasan sus capacidades para hacerles frente. Son consecuencias del estrés la irritabilidad, la ansiedad, los trastornos gastrointestinales, el aumento de la tensión arterial, etc.

Por lo tanto, habrá que estudiar, analizar y modificar los métodos del trabajo, no solo para evitar los efectos negativos sobre la salud, sino también para potenciar los efectos positivos. Desde este punto de vista aquellas situaciones de trabajo en las que se frenen, o no se potencien, los efectos positivos, sobre la salud, incluso en el caso de que no existiera ningún factor de riesgo específico serían también inadecuadas.

2.3 Marco Normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

La legislación española en materia de seguridad e higiene en el trabajo ha ido adaptándose a los cambios en los procesos industriales y a las necesidades motivadas por la evolución de la sociedad.

En 1900 se aprueba en España la Ley de Accidentes de Trabajo, conocida como la Ley Dato, que es el inicio del desarrollo en nuestro país del Derecho de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En esa Ley se

establecía que el patrono era responsable de los accidentes de trabajo. En 1971 se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La constitución española de 1978 establece como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo. El Estatuto de los Trabajadores recoge el derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad e higiene estableciendo el correlativo deber del empresario.

En los últimos años la legislación española ha ido adecuándose a las directrices de organizaciones internacionales, destacando la transposición de la Directiva Margo 89391, que ha dado lugar a la promulgación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, con la que se inicia una nueva etapa. Entre las novedades que aporta esta ley destaca:

- La orientación hacia la acción preventiva en la empresa como esencial para que el empresario pueda garantizar un nivel de protección eficaz en cuanto a la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio. Se persigue una cultura de la prevención en todos los niveles de la población.
- La eficacia de la actividad preventiva viene dada por la observación de los principios de prevención y por acciones concretas de información, formación, consulta y participación de los trabajadores.
- El principal protagonismo corresponde al empresario con la participación de los trabajadores que cooperarán en todo lo necesario. La administración velará por que la mejora progresiva de las condiciones de trabajo se convierta en una realidad.
- La integración de la prevención en el proceso productivo y la organización de la empresa.

Esta ley ha sido modificada y desarrollada por abundante normativa desde el año de su publicación:

- El reglamento de los Servicios de Prevención (**R.D. 39/1997 de 17 de enero**) cuyo objetivo fundamental es conseguir que las empresas integren en su estructura una organización preventiva que garantice la eficacia tanto de los recursos humanos como materiales.
- **Ley 54/2003, de 12 de diciembre** de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, introduce algunos cambios entre los que destaca la obligatoriedad de realizar un Plan

de Prevención de Riesgos Laborales. El objetivo fundamental del Plan de Prevención es facilitar la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa (Art. 2.21 de la Ley 54/2003).

- **Real Decreto 17/2004 de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Asimismo, se ha desarrollado una gran cantidad de normativa específica. La figura 1 muestra un listado no exhaustivo de la misma:

TEMA	NORMA
Agente	R.D. 664/1997. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición agentes biológicos durante el trabajo. R.D. 665/1997. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. RD 374/2001. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. RD 396/2006. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
Construcción	RD 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Ley 32/2006. Reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción desarrollada por el RD 1109/2007.
Equipos de Protección Individual	RD 773/1997. Disposiciones mínimas relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Equipos de Trabajo	RD1215/1997. Disposiciones mínimas relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
Pantallas de visualización de datos	RD 488/1997. Disposiciones mínimas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
Lugares de	RD466/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de

trabajo	trabajo.
Señalización	RD 485/1997. Señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Manipulación de cargas	RD 487/1997. Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular, dorsolumbares para los trabajadores.
Minas	RD 1389/1997. Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en actividades mineras.
Pesca	RD 1216/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
Electricidad	RD 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Ruido	RD 286/2006. Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de ruidos.

Este desarrollo normativo seguirá produciéndose en años venideros, como respuesta a las múltiples demandas planteadas por la sociedad y como consecuencia de la actividad normativa desarrollada en el seno de la Unión Europea.

2.4 Derechos y deberes básicos.

El derecho a la vida y a la integridad física y moral es un derecho fundamental recogido en el artículo 15 de la Constitución Española. Paralelamente al tratar de la política social y económica, se establece el deber que tiene los poderes públicos de “velar por la seguridad e higiene en el trabajo” (art. 40.2).

En este sentido el Estatuto de los Trabajadores impone, como una condición de la relación de trabajo, el derecho que tienen los trabajadores “a su integridad física y a una adecuada política de seguridad e higiene” (art. 42) e incluso a “una protección eficaz en materia de seguridad e higiene. (art. 19.1)

De igual manera establece el deber que tiene los trabajadores de “cumplir con las obligaciones concretas de su puesto de trabajo” art. 5.a y observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten (art. 5.b); reiterándose esta obligación en el art. 19.2 cuando dice que “el trabajador está obligado a observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de seguridad e higiene”.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) pone de manifiesto una vez más, en su artículo 14, “el derecho que tienen los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo”, así como el “deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales”. Dicha protección deberá llevarse a cabo, tal y como establece el art. 15, conforme a una serie de principios:

- Evitar los riesgos: este es el primer y gran principio de la acción preventiva. El objetivo fundamental de la LPRL es evitar todos los riesgos y solo cuando después de adoptar medidas en ese sentido no sea posible su eliminación, será cuando debamos recurrir a minimizarlos o controlarlos.
- Evaluar los riesgos: solo cuando los riesgos no hayan podido evitarse, se debe proceder a la evaluación de los que todavía existen, a fin de evitarlos o, al menos, disminuir sus consecuencias
- Combatir los riesgos en su origen: se considera prioritaria la actuación sobre el foco u origen de generación del riesgo antes de que este pueda afectar a los trabajadores.
- Adaptar el trabajo a la persona: la experiencia nos demuestra que aplicar medidas de control de los riesgos sin tener en cuenta el propio entorno de trabajo conduce normalmente a implantar sistemas ineficaces e insuficientes para cumplir con los objetivos planeados. Al llevar a cabo la actividad preventiva s debe tener en cuenta la necesidad de adaptar las exigencias de los puestos de trabajo y de las propias tareas a la capacidades o características de cada una de las personas que van a ocupar dichos puestos de trabajo o

desempeñar esas tareas.

- Tener en cuenta la evolución de la técnica: la actualización e incorporación de la tecnología en la empresa no solo se debe realizar siguiendo criterios de mejora productiva, sino que debe considerarse desde la reducción o eliminación de determinados riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco peligro: durante la evaluación de riesgos se debe obtener toda la información sobre los equipos, métodos de trabajo, sustancias peligrosas, etc. con el fin de analizarla e identificar qué elementos pueden ser sustituidos por otros que no entrañen peligro o cuya peligrosidad sea menor. Obviamente, los nuevos equipos productos químicos, etc., tendrán que ser eficaces para el proceso productivo no aportar riesgos adicionales.
- Planificar la prevención: se trata de un principio básico de cualquier acción preventiva. El empresario deberá no solo adoptar medidas tendentes a eliminar o controlar una serie de riesgos específicos y concretos; tendrá que ir más allá y considerar la idea de una mejora continua de la acción preventiva.
- Anteponer medidas de protección colectiva a la individual: este principio será aplicable cuando resulten insuficientes las medidas de prevención y sea necesario adoptar medidas de protección. Las medidas de protección las podemos diferenciar en:

Colectivas: permiten proteger a un número plural de trabajadores de las posibles consecuencias de un determinado riesgo.

Individuales: solo sirven para proteger a un determinado trabajador.

La protección colectiva es más eficaz por lo que deberá usarse con carácter prioritario. La utilización de equipos de protección individual debe ser el último recurso a la hora de proteger a los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo.

- Dar instrucciones a los trabajadores: no es viable la eliminación de los riesgos laborales si el trabajador desconoce cuáles son los comportamientos seguros que debe adoptar. Es necesario que la empresa facilite a sus trabajadores toda la información, instrucciones y conocimientos necesarios para trabajar de la forma más adecuada y segura

Además de todo esto, la Ley establece toda una serie de obligaciones empresariales que fácilmente podemos traducir en derechos de los trabajadores, destacando entre todos ellos:

- Ser informados y formados en materia preventiva.
- Ser consultados y participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos.
- Poder interrumpir la actividad en caso de riesgo grave inminente.

➤ Vigilancia de su estado de salud.

Por su parte, corresponde a los trabajadores velar, según sus posibilidades, por su seguridad y su salud, así como por la de las demás personas afectadas a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con la formación y las instrucciones que reciban del empresario.

Concretamente, los trabajadores deberán (art. 29):

- a) Utilizar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad
- b) Utilizar correctamente los equipos de protección individual a su disposición.
- c) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad de las máquinas, aparatos, herramientas, instalaciones, etc.
- d) Informar de inmediato a su superior jerárquico y a los trabajadores designados en las actividades preventivas, en su caso, acerca de la situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- e) Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario y con los trabajadores que tengan encomendadas funciones específicas en materia preventiva para garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

2.5 Consecuencias derivadas de incumplimiento en materia preventiva.

El incumplimiento de la normativa referida a prevención de riesgos laborales acarrea, además de los daños de los que hemos hablado y que pueden llegar a ser irreparables, toda una serie de responsabilidades de muy distinta índole, tanto para el empresario como para los trabajadores. Así se puede citar:

- Responsabilidad penal: ya sea por la comisión de un delito falta de resultado (uno o varios trabajadores han sufrido lesiones), ya sea por la comisión de un delito o falta de riesgo (se produce un incumplimiento que no ha originado daños o lesiones a ningún trabajador)
- Responsabilidad civil o patrimonial: su finalidad es resarcir al trabajador accidentado por los daños y perjuicios ocasionados como consecuencia de un accidente.
- Responsabilidad administrativa: la vulneración por parte de la empresa de sus obligaciones en materia preventiva puede implicar la imposición de sanciones por parte de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- Responsabilidad en materia de Seguridad Social: las prestaciones de Seguridad Social previstas por el supuesto de accidente de trabajo o enfermedad profesional tendrán que ser asumidas total o parcialmente por la empresa en caso de incumplimiento de la normativa en Prevención de Riesgos Laborales.

En este apartado se desarrollan las responsabilidades de carácter administrativo y la potestad disciplinaria que corresponde al empresario para el supuesto de cumplimiento por parte de los trabajadores.

Tal y como establece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, solo serán infracciones sancionables las que estén expresamente previstas en las normas legales, reglamentarias o en los Convenios Colectivos de aplicación.

Las infracciones recogidas en el Real Decreto Legislativo 5/2000 se clasifican en función de su gravedad en leves, graves y muy graves.

Son, entre otras, infracciones leves (art.11):

- 1- La falta de limpieza del centro de trabajo de la que no se derive riesgo para la integridad física o salud de los trabajadores.
- 2- No dar cuenta en tiempo y forma a la Autoridad Laboral de los accidentes de trabajo ocurridos y las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de leves.
- 3- No comunicar a la Autoridad Laboral competente la apertura del centro de trabajo
- 4- Las que supongan incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales siempre que carezcan de transcendencia grave para la integridad física o la salud de los trabajadores.
- 5- Cualesquiera otras que afecten a obligaciones de carácter formal o documental que no estén tipificadas como graves o muy graves.

Entre las infracciones graves (art. 12) se pueden citar:

- 1- No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- 2- No realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores o no comunicar a los trabajadores afectados el resultado de estos.
- 3- No dar cuenta en tiempo y forma a la Autoridad Laboral de los accidentes de

trabajo ocurridos y las enfermedades profesionales declaradas cuando tengan la calificación de graves, muy graves o mortales.

- 4- No llevar a cabo una investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores.
- 5- No efectuar la planificación de la actividad preventiva que se derive de la evaluación de riesgos realizada.
- 6- La no elaboración del Plan de Seguridad y Salud en trabajos realizados en obras de construcción.
- 7- La adscripción de trabajadores a puestos de trabajo cuyas condiciones fuesen incompatibles con sus características personales.
- 8- El incumplimiento de las obligaciones en materia de formación e información suficiente y adecuada a los trabajadores.
- 9- No adoptar las medidas de emergencia previstas en el artículo 20 de la Ley de Prevención
- 10- El incumplimiento de los derechos de consulta y participación de os
- trabajadores 11- No designar a uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de
protección y prevención en la empresa o no organizar o concertar un servicio de prevención cuando sea preceptivo.
- 12- Todas las que supongan un incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales siempre que dicho incumplimiento cree un riesgo grave para la integridad física o la salud de los trabajadores.
- 13- La falta de limpieza del centro o lugar de trabajo cuando sea habitual o de ello deriven riesgos para la integridad o salud de los trabajadores.

De las infracciones muy graves (art.13) destacan:

- 1- No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de las trabajadoras durante los periodos de embarazo o lactancia.
- 2- No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de los menores.
- 3- No paralizar ni suspender de forma inmediata, a requerimiento de la inspección de trabajo y seguridad social, los trabajos que se realicen sin observar la normativa sobre prevención de riesgos laborales y que impliquen la existencia de un riesgo grave e inminente.
- 4- Incumplir el deber de confidencialidad en el uso de los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores.

- 5- Las acciones u omisiones que impiden el ejercicio del derecho de los trabajadores a paralizar su actividad en los casos de riesgo grave e inminente.
- 6- No adoptar, los empresarios y los trabajadores por cuenta propia que desarrollen actividades en un mismo centro de trabajo, las medidas de cooperación y coordinación necesarios para la prevención de riesgos laborales.

Además de todo lo ya expuesto, ante los incumplimientos en materia de seguridad e higiene por parte de los trabajadores o ante la reiterada negativa de los mismos a utilizar los medios a utilizar los medios de seguridad puestos a su disposición, la empresa tiene la posibilidad de ejercitar su potestad disciplinaria e imponer sanciones a sus propios trabajadores.

El estatuto de los trabajadores establece en su artículo 5.b como deber básico de los trabajadores “observar las medidas de seguridad que se adopten” y en su artículo 19.2 determina la obligación de respetar las medidas legales y reglamentarias de seguridad e higiene por otra parte, el mismo texto recoge la facultad de la empresa de sancionar a los trabajadores por incumplimientos laborales.

En esta línea, el artículo 29 de la LPRL en su párrafo tercero dispone que el incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

La actual legislación no establece una tabla específica de sanciones, por lo que habitualmente se recurre a lo establecido en los Convenios Colectivos de aplicación pudiendo incluso implicar el despido del trabajador que comete una falta muy grave. En cualquier caso, para la imposición de una sanción por una falta grave o muy grave es necesario informar a los representantes de los trabajadores y notificárselo por escrito al trabajador afectado.

Las sanciones impuestas por la empresa a un trabajador nunca podrán consistir en una reducción del periodo vacacional ni del tiempo de descanso del trabajador, asimismo, tampoco podrá consistir en una multa pecuniaria (la reducción salarial solo podrá venir asociada a una suspensión de empleo y sueldo).

Por otra parte, las faltas cometidas por los trabajadores prescribirán (art. 60.2 del Estatuto de los Trabajadores): a los 10 días las leves, a los veinte días las graves y a los sesenta días, las muy graves. Los plazos se contarán desde el momento en que la empresa tiene constancia de la comisión de la falta.

3. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS CONFINADOS.

Cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida: Se debe considerar el tamaño de la entrada y salida al recinto y los accesos de este, así como el volumen.

Desde la vertiente de la seguridad y salud laboral, se entiende por “**espacio confinado**” aquel recinto con aberturas limitadas de entrada y salida, sin ventilación o con ventilaciones natural desfavorable donde se pueden producir atmósferas peligrosas, ya sea por acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables o por deficiencia de oxígeno, y donde se hacen intervenciones puntuales que nunca comportan una ocupación o por espacio continuada en el tiempo por parte del personal. También se consideran espacios confinados aquellos en los cuales se puede producir una inundación o hundimiento repentino.

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESPACIOS CONFINADOS.

- **Ventilación Natural desfavorable:** RD 486/1997 indica que para recintos sedentarios no calurosos ni contaminados por humo 30 metros cúbicos y restantes 50 metros cúbicos por hora y por trabajador. En caso de no cumplir se puede considerar desfavorable.
- En el que pueden acumularse **contaminantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente en oxígeno:** El modo de construcción. La localización física. Los materiales contenidos en su interior. El trabajo que han de realizarse dentro. Trabajos que, realizados fuera del espacio, puedan afectar de alguna manera a las condiciones interiores.
- Que no está concebido para **una ocupación continuada por parte del trabajador:** Se debe tener en cuenta el fin con el que se ha diseñado y el tipo de construcción. Se entiende que en un lugar ha sido concebido como tal, cuando ha sido diseñado y construido de acuerdo con el “Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”.

La entrada en un espacio confinado se produce siempre cuando cualquier parte del cuerpo traspasa el plano de la entrada con algún tipo de riesgo para la persona.

Otras clasificaciones, en base a la severidad de riesgos asociados con los espacios confinados el NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, equivale en los EE. UU. de INSH) los divide de la siguiente manera, según su publicación N°80.160:

- **Clase A:** La situación que presenta un espacio de esta categoría es inmediatamente peligrosa para la vida o la salud, siendo los peligros

principales: la deficiencia de oxígeno, atmósfera combustible o explosiva y/o concentración de sustancias tóxicas.

➤ **Clase B:** Aunque no es inmediatamente peligrosa para la salud o la vida, si no se ponen las medidas preventivas adecuadas, existe la posibilidad de que se ocasionen daños o aparezcan posibilidades.

➤ **Case C:** Lugares donde el peligro potencial existente, no requerirá ninguna modificación especial de procedimiento habitual de trabajo.

OSHA según su "Standard 29 CFR 190.146 los clasifica en dos, los que requieren permiso de entrada y los que no necesitan.

Según las recomendaciones de las instituciones oficiales lo correcto en el estado español es la clasificación de los recintos confinado en tres categorías diferentes.

1ª. Categoría: Necesita autorización de entrada por escrito y un plan de trabajo específico.

2ª. Categoría: Precisa de seguridad en el método de trabajo con un permiso para entrar sin protección respiratoria.

3ª. Categoría: Se necesita seguridad en el método de trabajo, pero no se necesita permiso en la entrada.

Motivos de acceso: Construcción, mantenimiento, reparación, limpieza, pintado/ revestimiento, recogida de datos, rescate ...

3.2. MARCO NORMATIVO.

➤ **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero**, por el cual se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 27, de 31 de enero de 2004).

➤ **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajos de los equipos de trabajo (BOE 188, de 7 de agosto de 1977).

➤ **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 140, de 12 de junio de 1997).

- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, relativo a la disposición en materia de señalización de seguridad y salud en trabajo (BOE 97, de 23 de abril de 1997).
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo (BOE 97, de 23 de abril de 1997).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 256, de 25 de octubre de 1997).
- **Real Decreto 681/2003, de 12 de junio**, relativo a las disposiciones mínimas para la protección de la salud y de la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas (BOE 145, de 18 de junio de 2003).

4. TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS Y MOTIVOS DE ACCESO (NTP223).

4.1. ESPACIOS CONFINADOS ABIERTOS

Los espacios confinados se clasifican en tipo 1 que son aquellos espacios abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta la ventilación natural. A su vez, los espacios confinados se pueden dividir según el grado de peligro para la vida de los trabajadores.

Algunos espacios confinados típicos que se encuentran en lugares de trabajo son:

- Tanques, bodegas y bóvedas.
- Cloacas y alcantarillas.
- Calderas, procesadores y reactores.
- Camiones y vagones cisternas.
- Cubas, depósitos, graneros y silos.
- Fosas, zanjas pozos y túneles
- Salas, cámaras y galerías subterráneas.
- Sótanos y desvanes.
- Conductos de aire acondicionado.

4.2. ESPACIOS CONFINADOS CERRADOS

Un espacio cerrado o confinado, es aquel con acceso restringido, que no está sujeto ventilación continua en la que la atmósfera puede ser peligrosa debido a la presencia de gases provenientes de hidrocarburos, gases tóxicos o deficiencias de oxígeno, es decir por la presencia de atmósferas inflamables, tóxicas o asfixiantes.

Espacios cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida:

- Tanques.
- Trafos subterráneos.
- Alcantarillas.
- Galerías de servicios.
- Reactores.

➤ Cisternas.

➤ Bodegas de barco:

Espacios cerrados en barco: Tanque de carga, lastre, agua, combustible, aceite, sentinas, aguas sucias, aguas residuales, cofferdam, tuberías, espacios vacíos y troncos, caja de cadena ...

Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la infrecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción, tales como los siguientes:

➤ Construcción del propio recinto.

➤ Limpieza.

➤ Pintado.

➤ Reparación.

➤ Inspección.

5. RIESGOS GENERALES

5.1. RIESGOS GENERALES

Prevenir riesgos laborales significa evitar los daños a la salud causados por el trabajo. Mejorar las condiciones de trabajo significa que, además de prevenir los riesgos laborales, se pretende que el trabajo se realice en unas condiciones confortables que no provoquen un daño físico, mental o social y que además permitan el desarrollo integral del trabajador.

Para prevenir los siguientes riesgos laborales disponemos de varias técnicas cuyo estudio pasaremos a realizar y que son:

- Seguridad en el Trabajo.
- Higiene Industrial.
- Ergonomía y Psicosociología Aplicada.
- Vigilancia de la Salud.

5.1.1. Caída a distinto nivel

La mayoría de los espacios confinados se ubican a diferente nivel de los lugares de acceso a los mismos, por lo común por debajo de los mismos. Otros, de gran complicación, tienen diferentes niveles de altura en su interior. Estas situaciones pueden generar un peligro de caída en altura que habrá que tener siempre en cuenta a la hora de planear la entrada en el recinto.

Siempre que se planifica un trabajo con riesgo de caída superior a 2 metros (caídas en altura), es obligatorio contemplar un sistema de protección adecuado. Lo primero en prevención deberá ser la adopción de medidas de protección colectivas, en el caso de caídas en altura utilización de barandillas y acceso mediante escaleras. Los recintos confinados son lugares no diseñados para permanecer en ellos de manera continuada, es muy difícil, por esta razón, en la práctica totalidad de las ocasiones habrá que recurrir a la utilización de protección individual.

En este tipo de medidas, se tiene que diseñar una cadena de seguridad para retener al trabajador, siempre evitando la caída o reduciendo el peligro al mínimo. Es super importante planificar estas medidas de manera que se solucione, ¿cómo?, realizando la técnica de manera adecuada, adecuando de los EPI correctos y el uso de puntos de anclaje adecuados.

5.1.2. Caída al mismo nivel

La mayoría de este tipo de accidentes normalmente son leves, como: contusiones, magulladuras... pero siempre debemos tener en cuenta que en menor medida también pueden ser graves o mortales. Las causas que pueden generar este tipo de accidentes durante el trabajo en espacios confinados pueden ser:

- Mala iluminación.
- Uso de calzado inadecuado.
- Suelos resbaladizos por derrames diferentes productos, presencia de humedad en el suelo, superficies desgastadas por el roce.
- Transporte de cargas inestables o grandes cargas.
- Cableados (propio del trabajo o pertenecientes al recinto confinado) extendido por el suelo.
- Obstáculos en la zona donde los trabajadores suelen pasar con regularidad.
- Existencia de residuos en la zona de trabajo.
- Suelos y peldaños irregulares o en mal estado.

También existen otras causas cuyo control y detección resulta mucho más difícil, como, por ejemplo:

- Bajos niveles de oxígeno en el ambiente.
- Intoxicaciones.
- Consumo de sustancias que puedan alterar la percepción de la realidad (medicamentos, alcohol, drogas...).
- Factores personales: edad, defecto de visión, estados de ánimo, fatiga, enfermedades o defectos físicos, claustrofobia...

Como podemos evitar todas estas situaciones:

- Utilización de una iluminación adecuada. Si la del propio trabajador no es suficiente tendría que introducir una iluminación auxiliar.
- Utilizar un calzado con suela antideslizante.
- Prestar atención a la hora de caminar, sobre todo en superficies mojadas, siempre se caminará con pasos cortos y tener las manos libres en caso de producirse un resbalón.
- NO transportar grandes cargas sin ayuda.

- Realizar un adecuado y exhaustivo mediciones continuas con un detector de gases.
- Limpieza en lo que se pueda en la zona de trabajo, no acumular objetos que estorben y pueda producir una caída.
- NO correr ni saltar dentro de los recintos confinados.
- Señalizar adecuadamente con conos, balizas de cinta, luminosas... algún riesgo claro de caída.
- Fijar o recoger si es necesario los cables de maquinaria, cables...
- Evitar distracciones que puedan provocar un accidente.
- Las personas que se encuentren en un estado transitoria que altere sus aptitudes físico-mentales (ansiedad, fatiga, alcohol, medicamentos, drogas...) NO deberán realizar trabajos dentro de los recintos confinados.
- Las personas cuyo físico-metal no sea el adecuado para realizar entradas en espacios confinados, será valorado por los servicios médicos que realizan la vigilancia de la salud para la empresa.

5.1.3. Caídas de objetos al interior

Muchos recintos confinados presentan diferentes niveles de altura, la caída de un objeto desde un nivel superior, esto puede llegar a una situación de riesgo para todos los trabajadores que se encuentren en la parte inferiores.

Nos podemos encontrar objetos en los alrededores de la boca de entrada (piedras, material de trabajo, herramientas...), estos objetos pueden caer al interior y ser un peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior.

Los silos de almacenamiento, puede que el material que estos contenían y debido a la entrada de humedad, haya quedado adherido a las paredes en forma de concreciones de gran peso y dureza. Las vibraciones ocasionadas por los trabajadores ya sea por la comunicación entre ellos, utilización de herramientas o los trabajos que se realizan, puede que las paredes pierdan cohesión en las paredes, esto puede caer sobre los trabajadores que estén trabajando en el interior.

Para que esto no suceda:

- Limpiar la boca de entrada y sus alrededores.
- Se indicará una zona de seguridad a la que solamente podrá acceder los operarios encargados de realizar los trabajos dentro del recinto confinado.
- Si es necesario, por causa de tráfico rodeado junto a la boca, se puede instalar defensas (metálicas y/o textiles) en la boca de entrada, para evitar que caían objetos al interior. Siempre que sea compatible con el sistema de anclaje.
- Realizar una inspección visual del interior de este desde un lugar seguro para confirmar o descartar la presencia de materiales. Además, la iluminación es muy importante para observar la parte inferior del recinto confinado.
- Los trabajadores en todo momento dentro del espacio confinado tienen que llevar el casco para proteger su cabeza.
- Si necesitan descender equipos o herramientas al interior, siempre hay que hacerlo de manera adecuada, puede ser mediante un trípode, mediante un nudo de frenado. Con el material bien seguro dentro de un equipo que evite la caída del material suelto (bolsa con cierres, caja de herramientas, maleta...).
- Siempre avisar el operario situado en el interior, en el caso de realizar maniobra en el interior, para que se aparte de la zona peligrosa.
- NO se podrá gritar dentro de los espacios confinados ya que puede haber objetos incrustados en la pared que con la misma vibración puede hacer que caiga y resulte peligroso para los operarios.

5.1.4. Atropellos

Cuando hay circulación de vehículos con la de peatones, puede producir atropellos. En muchas ocasiones los recintos se ubican en zonas de tráfico con vehículos que puede originar atropellos. Cuando los espacios confinados están alrededor de una zona de circulación habrá que poner medidas oportunas para que no ocurran atropellos a los operarios que, están pendientes de lo que ocurren en el interior o los que se encuentran en el interior, pero con parte de su cuerpo en el exterior.

Estas medidas están principalmente para evitar la presencia en el mismo lugar de vehículos y trabajadores:

- Señalización de los trabajos.
- Ropa con gran visibilidad por parte de los trabajadores.
- Colocación de los vehículos antes de los trabajos y no después. De esta manera harán como barreras protectoras protegiendo a los trabajadores.
- Desvío de tráfico, fuera de la vía donde se están realizando las entradas a los espacios confinados.

La señalización de los trabajos se hará según el **Real Decreto 485/97 disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo**. La utilización de medidas (metálicas y/o textiles) en la boca de entrada también servirá parte de apoyo a la señalización. En el caso de que la boca de entrada se encuentre en una vía de circulación general, que se ajena a la empresa (carreteras dependientes del ministerio de fomento), la señalización de los trabajos deberá regirse por las diferentes instrucciones al respecto editadas por el ministerio de fomento y/o las ordenanzas municipales.

Si en algunos de los riesgos citado en el párrafo anterior no se pudiera generar las condiciones apropiados para realizar los trabajos con seguridad (eliminación del peligro o utilización de EPI'S adecuados), lo más lógico es abandonar las entradas y abandonar la zona hasta que las circunstancias sean idóneas y las condiciones sean apropiadas.

5.1.5. Sobre esfuerzo y posturas forzadas

Debido a los espacios confinados se pueden dar diferentes circunstancias en la aparición de este tipo de situaciones.

Las reducidas dimensiones (en altura como en el ancho de los pasillos y salas), que por lo general la postura sean forzadas, las tapas de las bocas tienen gran peso al cerrarla y la presencia de un trabajador en el interior puede ser dificultosa.

Las medidas de prevención contra todos estos tipos de peligros y reducir al máximo, serán:

- Si el trabajador es más alto que el espacio, le obligará a estar encorvado durante todo lo que dure el trabajo.
- Si es necesario habrá más trabajadores para realizar las aperturas de las tapas.
- Conocimientos adecuados del manejo manual de las cargas por parte de los trabajadores.

- Si en la entrada necesita ayudas mecánicas porque van a entrar más de un operario, necesitaría la movilización de grandes pesos.
- Siempre deben tener las protecciones adecuadas (fajas lumbares, muñequeras, rodilleras, cascos...).
- Los descansos de los trabajadores son muy importantes ya que el trabajador puede permanecer en malas posiciones, estar en cuclillas o por las intensas temperaturas o la humedad ambiental sean elevadas.

5.1.6. Atrapamientos

Los espacios confinados son muy reducidos y se junta con la deficiente iluminación que tiene la gran mayoría de ellos, por ello pueden causar atrapamientos en el caso de existir equipos susceptibles de ponerse en movimiento. Estos recintos no son visitados habitualmente ya que no han sido concebidos para la realización de trabajos en su interior, y solamente se accede a ellos en ocasiones puntuales, como la más común que son las averías. En el caso que existan pasajes hay que tener mucho cuidado ya que los pasillos pueden ser muy estrechos y conlleve al atrapamiento. En este caso el trabajador tiene que estar muy tranquilo ya que puede sufrir un caso de ansiedad.

Para evitar todos estos tipos de situaciones y reducir en lo posible los accidentes, tomaremos unas medidas de control:

- Una iluminación adecuada.
- Enclavamiento efectivo de los equipos de ponerse en movimiento.
- Evitar elementos que puedan quedarse atrapados, como ropa excesiva, collares, pulseras, el cabello largo o suelto...).
- Si las medidas del recinto son excepcionalmente pequeñas, es aconsejable que el trabajador sea de carácter calmado, baja estatura y constitución delgada.

5.1.7. Sustancias corrosivas

Una sustancia corrosiva es una sustancia que puede destruir o dañar irreversiblemente otra superficie o sustancia con la cual entra en contacto. Los principales peligros para las personas incluyen daño a los ojos, piel y tejido debajo de la piel; la inhalación o ingestión de una sustancia corrosiva puede dañar las vías respiratorias y conductos gastrointestinales. La quemadura a manudo puede conducir a vómitos y fuertes dolores de estómago. La exposición a la misma es denominada quemadura química.

Las medidas preventivas es impedir los peligros y evitar el contacto del trabajador con estos productos:

- En el exterior, equipos de emergencia (lavajos y ducha), si no disponemos de este tipo de equipos al menos disponer de mangueras de agua y lavajos portátiles.
- Enclavar las diferentes conducciones que aporten producto al interior.
- Limpieza de entrada, hacer de un lugar seguro.
- Utilizar equipos de protección individual (botas, guantes, ropa de protección química, pantallas faciales, mascarillas...).

NO será efectivo, el uso de ropa de protección con tal solo el marcado CE (“monos de papel”) ya que no protegen de los productos corrosivos, si no de la suciedad.

5.1.8. Pánicos psicológicos

Los síntomas psicológicos y conductuales (SPCD) son síntomas mentales compuestas por alteraciones emocionales, conductuales y de pensamiento, que se pueden observar tanto antes de que se desencadene una demencia como durante el curso de esta.

La posibilidad de sufrir un ataque de pánico dentro de un espacio confinado está directamente relacionada tanto con las condiciones físicas y psicológicas del trabajador.

Las principales causas, son:

- Estado del ánimo del trabajador (ansiedad, claustrofobia.).
- Intoxicaciones.
- Enfermedades Psicológicas.
- Bajos niveles de oxígeno en el ambiente.
- Consumo de sustancias que pueden alterar la percepción (medicamentos, alcohol, drogas...)
- No tener comunicación con el exterior.
- Fatiga.
- Falta de iluminación.
- Desorientación.

- Falta de confianza en la capacidad de los compañeros o de los equipos externos, en realizar un hipotético rescate.
- Lugares con evacuación difícil.
- Confiar en los compañeros dentro y fuera del recinto confinado ya que podría reducir el peligro.

5.1.9. Golpes

Los golpes pueden ser fijos o móviles, en el interior de los recintos confinados es bastante común entre los trabajadores que acceden a este tipo de lugares.

Pueden haber caídas al mismo nivel que normalmente son leves y raramente pasan de contusiones o magulladuras, aunque en ciertos casos como son los golpes con objetos afilados o en punta, pueden terminar con heridas de mayor o menor gravedad.

Dentro de los recintos confinados los lugares no son muy higiénicos la posibilidad de infección de dichas heridas son altas.

Las causas que pueden provocar este tipo de accidentes ya han sido comentadas en el apartado correspondiente a las caídas al mismo nivel:

- Mala iluminación.
- Uso de calzado inadecuado.
- Suelos resbaladizos por derrames diferentes productos, presencia de humedad en el suelo, superficies desgastadas por el roce.
- Transporte de cargas inestables o grandes cargas.
- Cableados (propio del trabajo o pertenecientes al recinto confinado) extendido por el suelo.
- Obstáculos en la zona donde los trabajadores suelen pasar con regularidad.
- Existencia de residuos en la zona de trabajo.
- Suelos y peldaños irregulares o en mal estado.

5.1.10. Riesgos biológicos

El riesgo biológico o bioriesgo, es la posibilidad o probabilidad de que ocurra un evento adverso ocasionado por la liberación no deseada de agentes biológicos, armas biológicas u OGMs debido a accidentes, imprudencia o mal uso deliberado.

El riesgo biológico consiste en la presencia de un organismo o de la sustancia derivada de un organismo que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana (contaminación biológica). Esto puede incluir residuos sanitarios, muestras de microorganismos, virus o toxina de una fuente biológica que puede resultar patógena.

La temperatura y humedad en la gran mayoría de los recintos confinados, puede desarrollar unos microorganismos. Para que se produzca una infección, el trabajador tendrá que estar expuesto y que sea capaz de cruzar esas barreras naturales del organismo humano, lo más frecuente es la infección cutánea, por ingestión, a través de heridas y por vía respiratoria.

La infección cutánea y la ingestión puede producirse por la inmersión en aguas contaminadas o por descuido de higiene, puede ser causado por no utilizar guantes, mascarillas, antiparras, batas y cualquier otro elemento, incluyendo vacunas o tocarse partes sin proteger, también es muy importante haberse limpiado tanto las manos y los brazos a la hora de comer o fumar.

Las heridas facilitan la entrada de estos agentes, al romperse la barrera natural (piel), se podrá infectar con gran facilidad. Si es por vía respiratoria se puede producir por el aire o por pequeñas gotas de agua.

Las enfermedades más comunes que pueden contraerse en los recintos confinados son:

- Tétanos.
- Tifus.
- Hongos.
- Hepatitis víricas.
- Leptospirosis.
- Fiebres tifoideas.
- Parásitos.

Para evitar el riesgo de contaminación microbiológica, en el caso que existan, son los siguientes:

- Si la ropa puede estar contaminada cuando se va a hacer una entrada, siempre hay que lavarla antes de utilizarla. Puede tener la opción de utilizar monos desechables.

- Siempre debe haber un botiquín adecuado, ya que el tratamiento de heridas se retrase demasiado con el tiempo.
- Prohibido comer, beber, fumar o almacenar alimentos en la permanencia en el espacio confinado, antes de comer es obligatorio lavarse las manos a conciencia y un cepillado de uñas (siempre cortas para evitar que entre la suciedad entre ellas), y después del trabajo una ducha.
- Deberá disponer de vestuarios y duchas en el lugar de trabajo o muy cerca de él para facilitar el aseo y el cambio de ropa antes y después de realizar entradas, taquillas independientes para la ropa de trabajo.
- Utilización de guantes, botas de goma y ropa de manga larga que eviten el contacto con posibles infecciones, sobre todo si existen heridas abiertas, si es así es fundamental la aplicación de un correcto apósito protector antes de realizar la entrada.
- Los guantes deben ser impermeables.
- Las heridas que se produzcan dentro del recinto confinado, por pequeñas que san, deben ser desinfectado rápida y adecuadamente colocando un apósito protector. Estos requisitos se aplicarán especialmente a las heridas producidas por mordeduras y arañazos de animales.
- Si el trabajador tiene una infección por vía respiratoria, el trabajador deberá llevar mascarilla adecuada que le proteja de los aerosoles.
- Las vacunaciones son muy importantes ya que evitan que los trabajadores contraigan enfermedades.
- Si los trabajadores se encuentran síntomas que puedan padecer tras realizar entradas en recintos confinados o algún incidente dentro de ellos se tienen que notificar rápidamente.
- Si se encuentran algún tipo de síntoma se tiene que comunicar al médico, aunque no parezca relevante.

5.1.11. Temperaturas extremas

Las temperaturas extremas deben realizar sus funciones los trabajadores, vienen definidas en el **RD 486/97 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”**, En muchas ocasiones los recintos confinados son lugares que no se cumplen lo dispuesto en dicho Real Decreto. En la mayoría de las ocasiones las temperaturas puede que se encuentren muy por encima o debajo de lo estipulado en dicho Decreto. Muchos recintos son exteriores, metálicos y con poca ventilación, porque las temperaturas pueden alcanzar sus interiores cuando están sometidos a la radiación solar intensa y

puede llegar a ser extremas. Otros, se encuentran cerca de maquinaria a altas temperaturas que calentarán el interior o puede realizarse en su interior trabajos que generan una elevada temperatura y/o humedad (soldadura, limpieza de vapor...). En otras ocasiones la presencia de un alto nivel de humedad ambiental ya que la realización de trabajos junto a cursos de agua corriente (o incluso inmersos en ellos), favorecerá el enfriamiento del recinto y de los trabajadores que se encuentren en él.

Trabajar en un espacio confinado es peligroso debido al riesgo de inhalar humos nocivos, los niveles bajos de oxígenos, o el riesgo de incendio. Otros peligros incluyen el ahogamiento o la asfixia por otras fuentes como polvo, grano u otros contaminantes.

Los riesgos atmosféricos más comunes son: Concentraciones de oxígeno en la atmósfera de espacios confinados por debajo de 19.5% (deficiencia de oxígeno), o sobre 23.5% (enriquecimiento de oxígeno).

A la hora de realizar una entrada de un recinto confinado, habrán de tener en cuenta las condiciones termo higrométricas a las que se verán expuestos los trabajadores:

- Desarrollar un permiso de trabajo de alto riesgo.
- Ventilar el espacio.
- Utilizar protección respiratoria
- Monitorear los gases.
- Participación del personal competente.
- Utilizar sistema de comunicación.
- Utilización de ropa contra el frío (aunque la temperatura sea alta en el exterior).
- Elaborar un plan de rescate.
- Emplear equipo de protección personal.
- Realización de descansos, saliendo del recinto al exterior.
- Programar los trabajos para las horas del día menos calurosos.
- Utilización de equipos de vadeo (neoprenos) para moverse por el interior de espacios confinados sumergidos o con cursos de agua corriente.

5.1.12. Riesgos microbiológicos

Entendemos por riesgos microbiológicos los originados por animales y plantas que pueden resultar dañina para la salud de los trabajadores. En los espacios confinados es común encontrarse con animales

y plantas de diferentes especies, algunos pueden ser peligrosas para la salud de los trabajadores que mantengan contacto con ellos. En España no existen plantas que presenten graves riesgos para los seres humanos, puede resultar urticarias en la piel.

En primer lugar, encontramos los mamíferos (perros, zorros, jabalíes, ratas...), La mordedura de ciertos roedores puede provocar enfermedades como la leptospirosis y hay que tener en cuenta que la infección que presentan todas las mordeduras.

Entre los animales venenosos podemos encontrar reptiles, miriápodos, insectos y arácnidos. Entre los reptiles destacan las **víboras** (vipera aspis (Víbora del Pirineo), seoanei, latastei (hocicuda), monspessulanus (culebra bastarda) ... pueden generar nidos de víboras en los espacios confinados. No suelen ser mortales en la mayoría de los casos, pero sus picaduras son terriblemente dolorosas y habrá que evacuar al herido inmediatamente a un hospital.

- **Insectos** podemos destacar las abejas, abejorros, avispones y avispas. Las pulgas, insectos presentes en espacios confinados no industriales, no son peligrosas, pero sí muy molestas.
- **Miriápodos** nos encontramos con las escolopendras o ciempiés (scolopendra cingulata), que se encuentran en la gran mayoría en espacios confinados debido a su nivel de humedad y la ausencia de luz.
- **Arácnidos**, arañas, garrapatas y escorpiones. Las arañas en la península ibérica existen tres especies que pueden resultar peligrosas (viuda negra, la tarántula y la loxosceles refescens), no suele producir picadoras severas, suelen ser de hábitos nocturnos, y son más activas en primavera y verano, habita en zonas cálidas y suelen ocultarse. Las garrapatas pueden producir en contadísimas ocasiones parálisis, pero son habitualmente transmisoras de diferentes enfermedades.

Para evitar el contacto con estos seres vivos, puede ser:

- Eliminación de vegetación urticante presente en la zona.
- Utilización de botas altas, guantes y ropa larga.
- Utilizar insecticidas u otro medio, para la eliminación de insectos peligrosos.
- Campañas de desratización periódicas, de manera que sea lo más preciso posible a la fecha de entrada.
- Cierre adecuado de las entradas, puertas o rejas para evitar la entrada de cualquier tipo de animal o insecto.

- Una iluminación adecuada es muy importante para descubrir animales o insectos con suficiente antelación.

5.1.13. Riesgos microbiológicos

El análisis de riesgos microbiológicos es un procedimiento que consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos y comunicación de riesgos, siendo su objetivo global garantizar la protección de la salud pública.

Entendemos por riesgos microbiológicos son los originados por hongos, bacterias, virus y parásitos patógenos, es decir, capaces de producir enfermedades en los seres humanos.

Debido a las condiciones de temperatura y humedad en la mayoría de los espacios confinados, el desarrollo de estos microorganismos se ve enormemente facilitado.

Para que se produzca una infección, se necesitará que el trabajador éste expuesto a los mismo y que sean capaces de traspasar las barreras naturales del organismo humano. Lo más frecuente es la infección cutánea, por ingestión, heridas y por vías respiratorias. La infección cutánea y la ingestión pueden se puede producir por inmersión en aguas contaminadas o por descuido de higiene, al no utilizar guantes o al tocarse sin proteger, comer o fumar sin haberse limpiado adecuadamente. Las heridas facilitan la entrada de agentes con relativa facilidad. Por vía respiratoria se produce por el aire, pequeñas gotas suspendidas en el aire.

Las medidas principales son iguales que las del apartado **5.1.12.**

5.1.14. Ahogamientos

Los espacios confinados, al ser de pequeñas dimensiones de entrada y salida, suelen ser lugares fácil y rápidamente inundables. Al ser un lugar tan reducido es muy rápido que se inunden y que sea muy peligroso ya que puede imposibilitar la evacuación de este por parte de los trabajadores, riesgo de ahogamiento. Cualquier espacio confinado que contenga o pueda contener líquidos en su interior (pozos, conducciones, depósitos...) tiene una gran probabilidad de inundación, por lo que habrá que tomar las correspondientes medidas de protección.

Por otro lado, existen recintos confinados que se encuentran continuamente ocupados por líquidos (depósitos de agua, ríos subterráneos...), en estos casos habrá que acceder sin poder realizar el vaciado de estos o por la imposibilidad de hacerlo.

Las medidas para evitar los peligros serán básicamente el control de los posibles flujos de líquido que puedan afectar el recinto:

- Enclavamiento efectivo de las conducciones que puedan aportar producto al espacio confinado.
- Vaciar los líquidos en el recinto confinado antes de entrar, mediante bombas de achique. La bomba deberá funcionar antes de realizar la entrada, para poder entrar de manera segura, para garantizar que no se inunda de nuevo y que las paredes (en el caso de ser de tierra) no perder consistencia.
- Control de las condiciones meteorológicas en el caso de instalaciones de aguas pluviales, de manera que pueda preverse un cambio de nivel y reaccionar en consecuencia. Si es así lo más aconsejable es el abandono inmediato del lugar para luego volver más tarde. Habrá que tener en cuenta el trazado de las instalaciones, puesto que las lluvias pueden producirse en kilómetros de nuestro lugar de trabajo y afectar las instalaciones donde nos encontramos.
- Utilización de equipos de protección individual (chalecos salvavidas, flotadores...) y líneas de cuerda que faciliten la evacuación en el caso de no poder abandonar el recinto.
- Si el recinto contiene en su interior con una profundidad importante, habrá que utilizar equipos de vadeo (neoprenos o embarcaciones) para moverse en el interior.

5.1.15. Enterramientos o sepultamientos

Cuando en el interior del espacio confinado existen materiales inestables susceptibles de derrumbarse, hay la posibilidad de que los trabajadores que se encuentren en el interior resulten aplastados o enterrados en los mismos. Puede provocar el desmoronamiento de las paredes del recinto ya que se pueden encontrar deterioradas por el paso del tiempo o por cualquier otra circunstancia (cambios bruscos de temperatura como fuerte lluvia, congelamientos, derretimientos, humedad...).

El derrumbe puede deberse a causas ajenas al trabajo (vibraciones producidas por el paso de vehículos como trenes, camiones, tanto pesados como por maquinarias que haya en el entorno, los edificios que hay cerca de las zanjas que puede provocar presión, nuevos materiales...). La utilización de maquinaria por parte de los trabajadores que se encuentren tanto en el interior del recinto confinado, las vibraciones son muy peligrosas, un claro ejemplo, es los mismos trabajadores gritando en el interior ya que se tienen que comunicar entre ellos.

Para evitar estos tipos de derrumbes, enterramientos que puedan afectar al recinto confinado:

- Vaciar el producto existente en el espacio confinado, antes de realizar la entrada.

- Si las paredes se encuentran inestables es efectivo someter el recinto a vibraciones con el objetivo de que caiga todo el material, ya que puede ser muy peligroso.
- Si no fuera posible la eliminación del producto, apuntalamiento de este evitando su derrumbe.
- Si en el interior del recinto hay presencia de agua se deberá aplicar bombas de achique.
- Se evitará durante el trabajo las existentes vibraciones durante la entrada del recinto confinado (tráfico, comunicación verbal...).
- Valoración previa a la entrada de la estabilidad de las paredes del recinto.

5.1.16. Contactos eléctricos

El riesgo eléctrico supone una fuente de riesgo especial en recintos confinados, hay una serie de riesgos relacionados con la seguridad en el trabajo, entre ellos el riesgo eléctrico. La electricidad está presente en así todos los entornos laborales y hay una tendencia generalizada a olvidar que es muy peligrosa. Cada una de ellas por sí solas haría necesario aplicar medidas más restrictivas en las instalaciones eléctricas para garantizar la seguridad de los trabajadores en ellas.

En la ley **31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de Riesgos Laborales, se asentaban las bases acerca de los distintos tipos de riesgos laborales, no fue hasta el 21 de junio de 2001 que se publicó el **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo, así como las definiciones, factores y tipos de riesgos existentes.

En su disposición final primera se encomienda al **Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo** la elaboración y actualización de una guía técnica para facilitar la aplicación del real decreto. Por este motivo publicó la **Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico**, la cual se ha actualizado en su última versión en octubre 2020.

Por este motivo, la realización de trabajos eléctricos o en los que intervengan equipos accionados mediante energía eléctrica en el interior de un recinto confinado, supone una fuente de riesgos añadidos que hay que tener en cuenta, y que obligará a adoptar diferentes medidas de protección.

Hay dos maneras de entrar en contacto con la electricidad, forma directa y otra indirecta:

- **Contacto directo:** Cuando se tocan partes activas de una instalación, equipo o aparato que está en tensión. También pueden ser dos conductores o un conductor activo y tierra.

- **Contacto Indirecto:** Cuando se tocan partes (generalmente cercanas o partes metálicas de un equipo o instalación) que se han puesto en tensión como resultado de un fallo de aislamiento.

Los riesgos eléctricos son todos los factores presentes en el puesto de trabajo que pueden provocar algún tipo de lesión, quemadura, shock o fibrilación, y que se refiere a los sistemas eléctricos de máquinas, equipos, instalaciones...

La electricidad tiene diversos tipos de factores de riesgos, por un lado, puede constituir un foco de ignición y provocar un incendio o una explosión, y por otro lado, tiene efectos negativos sobre el cuerpo humano.

Hay que ser consciente que, cuando circula la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, el cuerpo se comporta como una resistencia, y de acuerdo con la >Ley de Ohm, la intensidad de corriente de paso vendrá determinada por: $I=V/R$.

- **I:** Intensidad de corriente que pasa por el cuerpo humano (Amperios).
- **R:** Resistencia que opone el cuerpo al paso de la corriente (Ohmios).
- **V:** Tensión de contacto entre el punto de entrada de la corriente y el de salida (voltios).

Por tanto, existen una serie de factores que inciden en la gravedad de un accidente eléctrico, y que, sumados a la intensidad de corriente de paso, determinan la gravedad en caso de accidente.

Podemos separar estos factores en dos grandes grupos: **Factores técnicos y los Factores humanos:**

Factores Técnicos:

- Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano.
- Tiempo de exposición.
- Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- Naturaleza de la corriente (alterna/continua).
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.

Factores Humano:

- Edad.
- Enfermedades.

- Sexo.
- Estado emocional.
- Profesión habitual.
- Experiencia.

Entendemos riesgo eléctrico como la posibilidad de pérdidas de vidas o de daños a los bienes materiales debido a la circulación de una corriente eléctrica.

Aunque a la mente nos venga siempre electrocución, hay otros tipos de riesgo eléctrico para tener en cuenta, y que se puede clasificar en dos grandes grupos:

- **Electrización y electrocución:** Es cuando a causa de una descarga eléctrica circula por el cuerpo de una persona, y, por tanto, forma parte del circuito eléctrico y se pueden distinguir, al menos dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida. Este es uno de los más típicos, ya que el cuerpo humano se compone de un 70% de agua, es muy buen conductor de la electricidad, y con ello, puede haber afectaciones en la piel, vasos sanguíneos, nervios, órganos, etc.

Este tipo de riesgo eléctrico puede provocar distintos tipos de lesiones teniendo en cuenta las anteriores:

- **La fibrilación ventricular:** Consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual deja de enviar sangre a los distintos órganos. El corazón sigue en movimiento, pero no sigue su ritmo normal de funcionamiento. Una vez producida, el ritmo cardíaco no se recupera de forma espontáneo y se debe actuar con rapidez para evitar lesiones graves.
- **La tetanización:** Es el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de manos, brazos, músculos, etc.
- **La asfixia:** Se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.
- **Quemaduras:** Generalmente las quemaduras causadas por electrocución son graves y profundas siendo habitualmente de tercer grado.
- **Incendios y/o explosiones:** Es cuando a causa de la corriente eléctrica hay sobrecargas en la instalación, chispas o cortocircuitos y que pueden causar incendios a su alrededor o en el peor caso, explosiones. Para que esto ocurra, es necesario que existan tres elementos básicos:

- **Combustible o material combustible, oxígeno y Fuente de Ignición.** Esta última es donde interviene la electricidad, en forma de chispas por cortocircuito o sobrecarga.

Otra posibilidad es que algún elemento eléctrico eleve considerablemente la temperatura ambiente y al encontrarse por material inflamable, este se encienda.

Para suprimir la tensión se aplicarán las “cinco reglas de oro”:

- Desconectar la instalación.
- Prevenir cualquier posible retroalimentación.
- Comprobar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.

5.2. RIESGOS ESPECIFICOS

5.2.1. Anoxia

Anoxia anóxica: Se produce cuando se respira una cantidad inadecuada de oxígeno. La anoxia anémica: en este caso, el aporte de oxígeno al cerebro puede verse afectado por la disminución de la capacidad de oxigenación de la hemoglobina.

Una anoxia leve puede producir deteriorar la memoria a largo plazo, disminuir la concentración y la atención, y problemas con la coordinación motora, intranquilidad y agitación. Cuando más grave, a estos síntomas se añaden déficits neuropsicológicos, fisiológicos o de logopedia.

El oxígeno es vital para el normal funcionamiento del cerebro pues debemos saber que: “el cerebro representa el 2% del peso de nuestro cuerpo, pero consume el 20% del aporte de oxígeno total de nuestro cuerpo”.

Este aspecto es aún más relevante si tenemos en cuenta que: “el cerebro tiene una escasa capacidad para almacenar nutrientes por lo que demanda un elevado aporte de oxígeno de forma constante”. Es por ello por lo que en general, se acepta que el tejido cerebral es capaz de soportar hasta un máximo de 4 o 5 minutos de anoxia mantenida, y que una vez sobrepasado este tiempo empezará a provocarse un daño tisular cerebral que será más intenso cuanto mayor sea el tiempo de anoxia establecido. Después de 15 minutos de privación de oxígeno más de 95% del tejido cerebral estará dañado.

Los síntomas a causa de anoxia son los siguientes:

- Cambios de humor o cambios en la personalidad.
- Dificultad para hablar u olvidar las palabras.
- Debilidad.
- Sentirse mareado o desorientado.
- Incapacidad para concentrarse.
- Pérdida de memoria.
- Dolor de cabeza.
- Dificultad para caminar.
- Problemas con la coordinación.

Cuanto más tiempo esté una persona sin oxígeno, más aparentes serán los síntomas. Experimentar anoxia por varios minutos puede causar: pérdida de consciencia, desmayos, convulsiones o alucinaciones.

Es importante tener en cuenta que los síntomas de la anoxia pueden no ser inmediatamente evidentes porque el cerebro puede compensar la disminución de oxígeno durante unos minutos antes de que aparezcan los síntomas.

Los síntomas iniciales pueden ser leves. Sin embargo, la atención médica inmediata es vital para los casos de anoxia.

- **Tipos de Anoxia:**

- **Anoxia anémica:** La anoxia anémica se produce cuando no hay suficiente hemoglobina en la sangre o la hemoglobina presente se ha vuelto ineficaz. La hemoglobina transporta oxígeno por todo el cuerpo a través de la sangre t si eta no puede administrar suficiente oxígeno a los órganos, es posible que dejen de funcionar correctamente.
- **Anoxia tóxica:** La anoxia tóxica impide que la sangre transporte oxígeno alrededor del cuerpo de manera efectiva. Puede ocurrir después de una persona ingiera, absorba o inhale ciertas toxinas u otros químicos dañinos, como el monóxido de carbono.

- **Anoxia por estenosis:** La anoxia por estenosis ocurre cuando la sangre no llega al cerebro u otras partes del cuerpo que requieren sangre para funcionar correctamente. Los problemas cardiovasculares, como un accidente cerebrovascular o insuficiencia cardíaca, a menudo son la causa de anoxia por estenosis.
- **Anoxia anóxica:** La anoxia anóxica puede ocurrir cuando no hay suficiente oxígeno disponible para garantizar que el cuerpo funcione correctamente. Esto puede ocurrir si una persona está a gran altura, con un cambio de altitud brusco, donde hay oxígeno limitado en el aire.

- **Causas de anoxia:**

- Paro cardíaco o respiratorio.
- Asfixia o estrangulamiento.
- Sobredosis de drogas.
- Inhalación de monóxido de carbono o humo.
- Pérdida de sangre.
- Latidos cardíacos irregulares o músculos cardíacos dañados que no pueden bombear suficiente sangre y oxígeno al cerebro.
- Otros eventos cardiovasculares, como ataque cardíaco, accidente cerebrovascular o insuficiencia cardíaca.
- Ataque de asma agudo.
- Una descarga eléctrica severa.
- Exposición a ciertos productos químicos tóxicos y ahogamiento.
- Altitudes elevadas donde los niveles de oxígeno son bajos.
- Estar a punto de ahogarse.
- Una reacción a la anestesia general.
- Suministro de oxígeno inadecuado o paro cardíaco bajo anestesia general.
- Neumonía.
- Bajos niveles de hemoglobina en la sangre.

- Anemia de células falciformes o talasemia (anemia hereditaria que provoca una destrucción de los glóbulos rojos de la sangre).

Las lesiones cerebrales hipóxicas anóxicas son muy graves y pueden causar daños graves y permanentes. Conocer los síntomas y buscar atención médica inmediata es crucial. Una respuesta médica rápida puede ayudar a reducir las complicaciones y determinar la velocidad y el éxito de la recuperación.

5.2.2. Intoxicación

Se denomina contaminación ambiental a la presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales.

Cuando hablamos de **tóxicos ambientales** solemos imaginar humos y gases, es la imagen más típica que todos tenemos de un tóxico ambiental. Pero la realidad es que los tóxicos ambientales podemos encontrarlos en las aguas y la tierra ya sea o no de cultivo. Muchos de ellos tienen la característica de su alta permanencia o persistencia y de transmitirse a través de la cadena trófica hasta llegar a nosotros. También en algunos casos tienen carácter acumulativo.

Se pueden clasificar de muy diversas formas, atendiendo al tipo de estudio o necesidades que se requiera específicamente. Estas son algunas de sus posibles clasificaciones:

- Por su estado físico: Sólido, líquidos o gaseosos.
- Por su órgano blanco (Diana): Hígado, riñón, pulmones, corazón, etc.
- Por su potencial tóxico: Ligeramente tóxico, muy tóxico, extremadamente tóxico, etc.
- Por sus efectos específicos: Mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, etc.
- Por su constitución química: Inorgánicos, Orgánicos.

Los efectos en la salud de los diferentes tóxicos ambientales dependerán de la dosis, del tiempo de exposición y de otros factores de cada persona, pues que no todo el mundo reacciona de la misma manera ante una exposición.

En la actualidad de la mayor parte de la población mundial, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, está expuesta a altos niveles de tóxicos ambientales, tanto es así que en, octubre de 2013, la OMS clasificó el **aire contaminado** como un **cancerígeno** humano dentro del

Grupo 1, tras analizar y revisar a literatura científica más reciente que evaluaba la carcinogenicidad de la contaminación atmosférica.

Por otra parte, el crecimiento de las llamadas **enfermedades ambientales o enfermedades emergentes, como la sensibilidad química múltiple SQM**, están haciendo saltar las alarmas sanitarias, ya que la magnitud del problema puede superar cualquier previsión establecida.

Es muy importante tomar consciencia de que no es necesario estar expuesto de forma especial, sino que la exposición cotidiana es tóxica y nos acarreará más tarde o más temprano problemas de salud.

En las actividades industriales se utilizan gran cantidad de agentes químicos que pueden resultar tóxicos para los seres vivos. Algunos de estos compuestos también pueden tener origen natural (ajeno totalmente a la producción o no) y afectar a instalaciones industriales y a sus ocupantes. La pequeña presencia en el ambiente de un agente tóxico no tiene por qué ser peligrosa para el ser humano. Cuando la cantidad de dicho compuesto en el ambiente sobrepasa una concentración dada, que es diferente para cada uno de los productos existentes, podrá producirse una intoxicación con las consiguientes consecuencias negativas para la salud del individuo expuesto al agente tóxico.

Dicha intoxicación puede producirse cuando en la atmósfera de trabajo existe una concentración de cualquier sustancia, o de un conjunto de ellas, que superan sus correspondientes límites de exposición laboral. Como criterios de valoración higiénica en los ambientes de trabajo en el estado español son de aplicación los valores límite ambientales (VLA) adoptados como límites de exposición profesional (LEP) por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Estos valores son del mismo tipo que los criterios técnicos tipo Threshold Limit Values definidos por la American Conference o Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) de Estados Unidos, así como de otros valores límite establecidos en diferentes países.

Se consideran dos categorías de VLA:

- **Valor Límite Ambiental** – Exposición Diaria (VLA-ED): Es el valor de referencia que representa las condiciones a las que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias sin sufrir efectos adversos para la salud.
- **Valor Límite Ambiental** – Exposición Corta (VLA-EC): Es el valor de referencia que no debe ser superado por ningún trabajador durante un periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.
- **Los VLA se establecen para agentes químicos** específicos y no para mezclas. Sin embargo, cuando están presentes en el ambiente varios agentes que ejercen la misma acción sobre los mismo órganos o sistemas, en su efecto combinado el que tendrá que ser considerado.

Un parámetro útil para la caracterización del riesgo de toxicidad de un agente con un objeto de evitar un accidente producido por intoxicación aguda por vía inhalatoria es la concentración inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IPVS). El límite IPVS corresponde a la máxima concentración de contaminante en la atmósfera a la cual, en caso de ausencia o fallo del equipo respiratorio, se podría escapar en un plazo de 30 minutos sin que la exposición sufrida suponga secuelas irreversibles (se expresa en ppm o mg/m³). Se recomienda tomar los valores VLA-EC, como referencia orientativa de concentración de un agente tóxico que no deberá superarse dentro de un espacio confinado sin tomar las adecuadas medidas de protección. Se supone que, si a esa concentración se precisan 15 minutos para comenzar a generar efectos adversos, y como no estaremos expuestos a las misma sin medidas más que el tiempo necesario para evacuar inmediatamente el recinto o colocarnos un equipo de protección, nunca llegaremos a inhalar cantidades peligrosas del agente. La mayoría de las empresas, sin embargo, sitúan su primer nivel de alarma en los valores VLA-ED. De esta manera se consigue un mayor nivel de protección para los trabajadores, evitando que los individuos “especialmente sensibles” al agente en cuestión se vean afectados de forma significativa por su presencia.

Lo más probable es que el individuo sometido a esa cantidad de agente (cuando la alarma se encuentre activada), no perciba efecto alguno a pesar de exponerse a ella un buen rato, ya que son los valores descritos para una exposición que dure 8 horas, y las entradas en recintos confinados suelen ser rápidas y esporádicas. Esto no quiere que no deba tomarse medida alguna. Sobrepasar cualquier nivel de alarma nos obligará a evacuar el lugar de trabajo, o a tomar las medidas de protección contempladas en el procedimiento de entrada. El objetivo final al aumentar de esta manera los niveles de seguridad, es que el trabajador no se vea afectado por la presencia de gases en el recinto durante la ejecución de su trabajo y que siempre pueda realizar una evacuación de este de forma autónoma y segura, sin la ayuda de terceros ni de equipos de protección. En caso poco probable de no conocerse los VLA de un producto en concreto, ni otros valores límite aplicables a dicho agente, se tomarán las medidas necesarias para que el trabajador no entre nunca en contacto con el agente tóxico. Generalmente el uso de equipos de protección respiratoria adecuados.

La intoxicación por la realización de trabajos en recintos confinados suele ser producida por concentraciones altas de agente químico (intoxicación aguda) provocando un daño de forma inmediata o a corto plazo. Esto dará poco margen de reacción para evacuar el espacio confinado y por ello han de tenerse especialmente en cuenta. Pero por otro lado también se pueden darse efectos a largo plazo originando una enfermedad profesional por exposiciones repetitivas (intoxicaciones crónicas), que también deberán ser controladas a pesar de no sentirse los síntomas de forma inmediata. De ahí la necesidad de evacuar o de tomar las medidas adecuadas, ante cualquier nivel de alarma. Estos valores vienen generalmente definidos en ppm (partes por millón), que es el número de moléculas de gas en cuestión presentes en una muestra por cada millón de moléculas de medio ambiente. Aunque existen

otras formas de definirlos (% , mg/m³, etc.), cuando se trata de cantidades tan pequeñas se recurre a la ppm para indicarlo de manera fácilmente entendible.

Los VLA de diferentes productos (al igual que los TLV) son diferentes debido a las variaciones en los niveles de toxicidad de cada uno de ellos. Mientras que en presencia de cloro nos basta con 0.5 ppm para alcanzar el VLA-EC, en el caso de monóxido de carbono necesitaremos 25ppm para alcanzar el VLE-ED. Es decir, la dosis necesaria para sufrir daños por presencia de cloro es mucho menor que la necesaria para sufrirlos por inhalar monóxido de carbono. De manera coloquial podríamos decir, que el cloro es más “venenoso” que el CO.

Existen tres formas de incorporar un tóxico al cuerpo humano: respiratoria, dérmica y digestiva. Cuando hablamos de atmósferas peligrosas y de valores ambientales que no debemos sobrepasar jamás, nos referimos a la primera de ellas.

- **La vía dérmica**, es decir la incorporación de un tóxico a través de la piel, solamente es posible con una pequeña cantidad de productos ya que la capa externa de la piel humana es una barrera efectiva contra la mayoría de las sustancias químicas. Además, en las entradas a recintos confinados, es necesaria la utilización de ropa larga y guantes, que no dejen expuesta ninguna parte del cuerpo susceptible de entrar en contacto con las superficies del recinto. Si el espacio confinado contiene o ha contenido, sustancias químicas capaces de producir intoxicaciones por vía dérmica que la ropa de trabajo no pueda impedir, habrá que prever la entrada provistos de los EPIs adecuados (ropa de protección química).
- **La vía digestiva** se produce por una inmersión en el producto o, en la gran mayoría de las ocasiones, por un incumplimiento por parte del intoxicado de las más básicas normas de Higiene (comer, beber o fumar dentro del recinto sin haberse lavado las manos antes). Está totalmente desaconsejado realizar cualquiera de estas actividades dentro de un espacio confinado.
- **La vía respiratoria** es la más frecuente en las intoxicaciones ocurridas dentro de este tipo de recintos. Debido a la falta de barreras efectivas, el tóxico pasa rápidamente al torrente sanguíneo a través de los alveolos pulmonares, ejerciendo sus efectos mucho más rápidamente que por las otras dos vías. La intoxicación por vía respiratoria puede deberse a la presencia en la atmósfera de gases, vapores o polvo fino en suspensión. En función de la forma en la que se presenta el contaminante, se elegirán unas protecciones u otras.

5.2.3. Incendio o explosión

A pesar de su nombre, los espacios confinados no necesariamente son pequeños, pueden estar en altura o bajo el suelo, y se encuentran en casi todos los lugares de trabajo. Algunos son abiertos (como túneles, pozos, etc.) y otros son cerrados (como tanques, cámaras de frío, etc.).

En ciertos trabajos realizados en los espacios confinados existe peligro de incendio y/o explosión. Estas situaciones pueden derivar en consecuencias especialmente catastróficas, debido al carácter confinado del lugar donde se producen. El fuego es el resultado de la combustión debida a una reacción química de oxidación con resultado altamente exotérmico (que produce mucho calor), de manera que genera la energía necesaria para que la combustión continúe, manteniéndose a sí misma.

Para que se produzca el fuego es necesario la presencia simultánea de tres elementos: foco de ignición (o energía de activación), combustible y comburentes combinados en la proporción adecuada. De manera que, en caso de desaparecer uno de ellos (o reducirse drásticamente) el fuego se extingue. Esto se representa mediante el llamado “triángulo de fuego” donde será necesaria la presencia de los tres lados de este para mantener el proceso de ignición.

Debido al gran poder destructivo de un incendio, es fundamental un buen estudio del espacio confinado antes de realizar la entrada (generalmente en el proceso de la definición de estos). Esto permitirá conocer cuáles son las sustancias químicas presentes o susceptibles de encontrarse presentes en el interior del recinto, y así determinar cuáles de ellas pueden resultar inflamables. También identificará los posibles focos de ignición existentes en el lugar mientras se realizan los trabajos, y las condiciones (posible concentración) del oxígeno. En función de los resultados deberán de tomarse las medidas adecuadas para controlar el riesgo.

Es este estudio es fundamental contar con un equipo interdisciplinar, que aglutine tanto al departamento de prevención como al de mantenimiento y producción, ya que, sin los conocimientos de estos últimos de todo el proceso productivo de la empresa, será difícil definir claramente que productos o condiciones pueden estar presentes en un determinado espacio confinado cuando vaya a realizar en un trabajo concreto. En el caso de ser un trabajo subcontratado, la empresa que realice los trabajos deberá contar con estos datos antes de acometer las labores encomendadas. El contratante deberá evidentemente, proporcionarle todos los datos necesarios para planificar adecuadamente el trabajo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, para que se produzca un incendio dentro de un recinto confinado, deberán de encontrarse presentes los elementos que conforman el tetraedro de fuego.

Debido a sus particularidades especiales, los recintos confinados pueden generar con extraordinaria facilidad atmósferas inflamables en su interior.

- **Reacción en cadena:** Para que haya fuego, ha de generarse suficiente calor (energía de activación) como para vaporizar parte del combustible (que puede ser sólido o líquido) e inflamar el pavor que se mezcla con el oxígeno. Para que la combustión se mantenga, el fuego generado debe a su vez generar suficiente calor para vaporizar más combustible, que vuelva a mezclarse con el oxígeno y se inflame, generando más calor, y repitiendo el proceso. Es este fenómeno, el que se conoce como reacción en cadena, y de allí su nombre. Este concepto no solo nos da una más precisa imagen de la física del fuego, sino también, como dijimos, introduce la naturaleza química del fuego, pues son justamente esos vapores que se desprenden del líquido o del sólido combustibles, los que contienen los elementos químicos que reaccionan con oxígeno oxidándose.
- **Comburente:** Además de oxígeno, el comburente más común sin duda, pueden ser comburentes; los peróxidos orgánicos, las sales de oxácidos (nitrato de potasio, clorato potásico...), el cloro, ozono, halógenos ácidos (nítrico y sulfúrico), óxidos metálicos pesados, nitratos, cloratos, percloratos, cloratos, dicromatos, permanganatos, etc.
- **Foco de ignición:** El foco de ignición aporta la energía necesaria para que se inicie la combustión. Su origen puede ser:
 - Utilización de equipos no antideflagrantes (iluminación, herramienta...).
 - Corto circuitos.
 - Cargas estáticas entre instalaciones (trasvases de líquidos o polvos).
 - Arcos eléctricos (equipos de soldadura...).
 - Cargas estáticas entre los operarios y las instalaciones.
 - Descargas eléctricas atmosféricas (rayos).
 - Radiación solar.
 - Térmico.
 - Superficies calientes escasamente aisladas (inexistencia o destrucción del aislante).
 - Procesos altamente exotérmicos (soldadura, oxicorte...).

- Pequeñas combustiones (mecheros, cerillas...).
- Altas temperaturas dentro de los recintos confinados.
- Químicos.
- Reacciones exotérmicas (reacciones ácido/base, diluciones de ácidos y bases...).
- Sustancias reactivas (peróxidos, metales ligeros como NA o K frente al agua...).
- Sustancias auto oxidables (éteres en presencia de luz y oxígeno...).
- Mecánicos.
- Fricciones mecánicas (falta de mantenimiento, avería...).
- Chispas mecánicas (golpeos de metales...).
- Utilización de herramientas sin calificación ATEX.
- Combustible.

Los combustibles que pueden dar origen a una atmósfera explosiva se pueden presentar en forma gaseosa, de polvo finamente dividido o de líquidos pulverizados.

Para que una atmósfera en la que se encuentra un combustible, se dé una inflamación, éste deberá encontrarse en una concentración mínima. Por debajo de ella no habrá cantidad suficiente de combustible para que se dé la reacción. Habitualmente se mide en % y se conoce como límite inferior de inflamabilidad ó L.I.I. (en inglés L.E.L de low explosión Limit). Los detectores de inflamabilidad dan su medición en función de este dato. A medida que la concentración de combustible va creciendo se acercará a un punto en el cual la cantidad de este en la atmósfera es tan alta que no dará inflamación de la mezcla. Se trata del límite superior de inflamabilidad ó L.S.I. (en inglés H.E.L de high explosion limit). La inflamación de una mezcla de combustible en una atmósfera se dará tan solo cuando la concentración de este se encuentre entre estos dos valores. Es lo que se llama, rango de inflamabilidad.

La presencia de combustible en el interior del espacio confinado puede tener tres posibles orígenes:

- **Causas naturales:**
 - Descomposición de materia orgánica con desprendimiento de sustancias inflamables (metano y ácido sulfúrico).
 - Emanaciones de metano procedentes del terreno (vertederos, fosos sépticos, lodazales, turberas, pantanos...).
- **El trabajo realizado:**

- Generación de vapores de disolventes en trabajos de pintado.
- Evaporación de los disolventes en operaciones de limpieza.
- Presencia de gases inflamables procedentes del proceso productivo.
- Emanaciones de vapores en recintos que han contenido y absorbido sustancias inflamables en sus paredes.
- Generación de gases inflamables por reacciones químicas de sustancias presentes en el recinto (cloruro de calcio+agua -> acetileno, ácido sulfúrico+hierro -> hidrógeno, didróxidos de limpieza con metales ligeros de los depósitos...).
- Fuga de gases inflamables necesarios en el trabajo (trabajos de corte, candilejas...).
- Presencia de polvo inflamable en el lugar de trabajo procedente del proceso productivo o de instalaciones anexas.

- **Influencia de otras instalaciones:**

- Filtraciones de conducciones (gas natural, gas ciudad...).
- Filtraciones de productos inflamables (depósitos fisurados...).
- Vertidos de productos inflamables (gasolinas, aceites, disolventes...) en el espacio confinado (alcantarillas...)

Las situaciones más comunes en las que podemos encontrarnos los tres elementos que conforman el triángulo del fuego presentes en un mismo espacio confinado son las siguientes:

- Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables.
- Utilización de oxígeno para “mejorar” la calidad del aire respirable.
- Filtraciones de conducciones de gas inflamable.
- Utilización de equipos, iluminación en particular, que no es ATEX.
- Fugas de gases inflamables o comburentes en lugares donde se realizan trabajos sin las medidas adecuadas (control de focos de ignición).

Las medidas de control de atmósferas inflamables y/o explosivas irán encaminadas a evitar la presencia de los tres elementos que conforman el triángulo de fuego, en el mismo espacio confinado. Para ello es fundamental la adopción de medidas organizativas que garanticen esta situación.

Dentro de las medidas encaminadas a reducir la cantidad de comburente, existe la inertización. Consiste en la situación de la atmósfera presente en el recinto confinado, por un gas añadido de forma artificial, generalmente nitrógeno, de manera que el nivel total de oxígeno se encuentre por debajo de la cantidad necesaria para la propagación de las llamas. Esta medida tiene el inconveniente de reducir la proporción de oxígeno en el ambiente por debajo de las condiciones respirables. Proporción que habrá de restablecerse mediante ventilación o en caso contrario recurrir a la utilización de los equipos de protección respiratoria adecuados.

Las medidas encaminadas a evitar la aparición de los focos de ignición, suelen ser la utilización de equipos de ATEX por parte de los trabajadores (Calzado conductor, ropa antiestática, otros EPIs, herramientas manuales, herramientas mecánicas, instalaciones eléctricas, otro tipo de instalaciones...).

Por otro lado, debemos tener en cuenta las puestas a tierra para evitar descargas estáticas, una política de mantenimiento preventivo adecuada, control de los procesos que generen altos niveles térmicos (trabajos en caliente), y todo ello con un alto nivel de conocimiento y control de las circunstancias que puedan darse dentro del recinto durante la ejecución de los trabajos. A la hora de controlar la presencia de sustancias inflamables, es fundamental la utilización de medidores de inflamabilidad o exposímetros.

Otras medidas de protección frente a este riesgo van encaminadas a la desaparición de este mediante la utilización de equipos de ventilación. Estos restablecerán la atmósfera, de manera que la cantidad de gas inflamable deje de ser peligrosa, y en el caso de que la generación de este sea continua, el uso mantenido de los mismos proporcionará unos niveles de seguridad adecuados, durante el tiempo que dure el trabajo a realizar.

La utilización de medidores de gases para comprobar, tanto los niveles de oxígeno como los de gases tóxicos e inflamables en el recinto, es la única manera de garantizar unas condiciones de seguridad en el interior de este, y por tanto fundamental para la realización adecuada de los trabajos.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. RIESGOS LIGADOS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

La seguridad en el trabajo es un conjunto de técnicas y procedimientos que no son de tipo médico y que tratan de eliminar, o al menos reducir, los riesgos de sufrir daños materiales y lesiones personales.

Como ya hemos dicho, los accidentes siempre tienen causas naturales y explicables y desde la seguridad en el trabajo se pretende identificar y anular o reducir estas causas para evitar o minimizar los accidentes de trabajo.

En los lugares de trabajo existen una serie de condiciones materiales que, en determinadas circunstancias, pueden ser peligrosas y atentar contra la salud de las personas, generando lo que denominamos factor de riesgo.

El factor de riesgo es una situación de trabajo no controlada, es decir, una situación en la que se pueden producir fenómenos no previstos al planificar el proceso de trabajo.

Los principales riesgos relacionados con la seguridad en el trabajo a los que puede estar sometido un trabajador durante el desarrollo de su trabajo son:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Proyecciones de partículas.
- Cortes y golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamientos por o entre objetos y por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos o inhalaciones accidentales de productos químicos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
-

6.1.1. Identificación y medidas preventivas

CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL

Es uno de los riesgos más graves a los que se va a encontrar expuesto un trabajador, puesto que implica la caída de este desde un nivel superior al suelo. Si la caída se produce desde 2 metros de altura o más, estaríamos hablando de una caída desde altura.

Ejemplos: Caída desde una escalera de mano, desde un andamio, por las escaleras fijas de las instalaciones, etc.

Medidas preventivas:

En muchos casos, se trata de un riesgo eliminable adoptando las medidas de protección colectiva necesarias: instalar barandillas resistentes con listón intermedio o barrotes que impidan la caída del trabajador al vacío. En otras ocasiones deberemos recurrir al uso de medidas de protección colectivas que minoren las consecuencias de la caída (redes de protección, por ejemplo) o al uso de equipos de protección individual que reduzcan el riesgo de caída o minimicen los daños ocasionados por la misma (arneses de seguridad anclados a un punto fijo)

En cualquier caso, todos los medios auxiliares que se empleen (escaleras, andamios, etc.) Deberán disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios y encontrarse en perfecto estado de uso y el trabajador habrá sido formado sobre el so en condiciones de seguridad de estos.

CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL

Implica la caída del trabajador debida a un tropiezo, resbalón, etc., provocado por las condiciones en las que se encuentra la superficie de trabajo. Ejemplos: tropezar con cables en zonas de paso, resbalar por la presencia de restos de agua, aceite, etc., en el pavimento...

Medidas preventivas:

Se trata de un riesgo difícilmente eliminable, pero cuya probabilidad de materializarse disminuye manteniendo unas condiciones óptimas de orden y limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso y disponiendo, asimismo, de una iluminación adecuada de ambas zonas

CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME

Este riesgo existe cuando se puede producir la caída de una estructura elevada. Ejemplos: desplome de una estantería, una pila de materiales, un talud, etc.

Medidas preventivas:

La única forma de evitar la materialización de este riesgo es garantizar la estabilidad de cualquier estructura elevada: anclaje correcto, almacenamiento de materiales no alcanzando alturas peligrosas, etc.

CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

Implica la caída de objetos o materiales sobre el trabajador que los manipula. Ejemplos: caída de cajas sobre los pies del trabajador que las manipula manualmente, caída de herramientas que se llevan en la mano....

Medidas preventivas:

Eliminar este riesgo es prácticamente imposible, por lo que los trabajadores deberán extremar las precauciones durante la manipulación manual de cargas y deberá intentarse minimizar los daños ocasionados mediante el uso por parte de los trabajadores de equipos de protección individual adecuados: calzado de seguridad con puntera reforzada

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

Supone la caída de objetos o partes de una estructura, normalmente, desde un plano superior. Ejemplos: caída de cascotes en obra, caída de objetos situados en el borde de estanterías, etc.

Medidas preventivas:

Las primeras medidas a adoptar serán siempre de tipo colectivo: realizar un almacenamiento correcto de materiales garantizando que no se rebasan los bordes perimetrales de las estanterías o instalar rodapiés en las zonas de almacenamiento de objetos de pequeñas dimensiones y en las barandillas de obra con el fin de impedir la caída de objetos planos inferiores.

En aquellos casos en los que la adopción de medidas colectivas resulte insuficiente (trabajo en obra, por ejemplo) será obligatorio que el trabajador emplee equipos de protección individual: casco de seguridad.

PROYECCIONES DE PARTÍCULAS

Determinadas maquinas o herramientas proyectan durante su uso partículas a gran velocidad, con el consiguiente riesgo de que dichas partículas impacten en el trabajador, pudiendo ocasionar daños graves si se incrustan en tejidos blandos como son los ojos. Ejemplos: proyección de astillas durante el uso de sierras circulares, proyección de partículas durante el uso de equipos de soldadura etc.

Medidas preventivas:

La mayoría de las maquinas o equipos que producen proyecciones durante su uso, están dotadas de protecciones que limitan la proyección de partículas, pero no las eliminan totalmente, por lo que el trabajador deberá utilizar los equipos de protección individual adecuados: gafas anti proyecciones, pantallas de protección facial, etc.

CORTES Y GOLPES

Está presente este riesgo durante el manejo de herramientas manuales y la manipulación de materiales, ya sea porque el trabajador realiza una manipulación inadecuada de los mismos, ya porque estos se encuentran en mal estado. Ejemplos: cortes con sierras, discos de corte, pinchazos con clavos, heridas producidas por astillas de tablas, etc.

Medidas preventivas:

En este caso es fundamental el uso de guantes de protección, pero también es indispensable usar las herramientas únicamente para aquellos trabajos para los que han sido diseñadas, dejándolas en lugar seguro cuando no estén siendo utilizadas

PISADAS SOBRE OBJETOS

Al pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo sin llegar a producir la caída del trabajador. Ejemplos: pisar tablas con restos de clavos, pisar recortes metálicos...

Medidas preventivas:

Es importante mantener un adecuado orden y limpieza de los pavimentos y que los trabajadores utilicen calzado de seguridad con plantilla reforzada cuando exista este riesgo

GOLPE CONTRA OBJETOS INMÓVILES

Implica los golpes que el trabajador se puede dar contra objetos que no están en movimiento. Ejemplos: golpes contra el mobiliario, contra pales de mercancías, etc.

Medidas preventivas:

Se trata de un riesgo difícilmente eliminable, pero cuya incidencia se puede reducir estableciendo zonas de paso de anchura suficiente y distribuyendo el mobiliario, máquinas y equipos de trabajo de forma que permitan que el trabajador disponga de espacio suficiente.

ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS

Se da este riesgo en aquellas zonas de trabajo en las que existe circulación de vehículos ya sean internos de la empresa, ya externos. Ejemplos: zonas de trabajo con circulación de carretillas elevadoras, muelle de carga, obras de construcción que se realizan en la calzada y, en general, cualquier lugar en donde sea necesario el acceso de vehículos para la carga y descarga de materiales.

Medidas preventivas:

Será fundamental diferenciar y delimitar, en la medida de lo posible, las zonas de circulación de vehículos de las zonas para paso de peatones. En esquinas o ángulos muertos con poca visibilidad se instalarán elementos auxiliares como espejos que faciliten la visibilidad del conductor.

Los trabajadores no invadirán las zonas destinadas a la circulación de vehículos y, si es necesario, utilizarán ropa de alta visibilidad.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS

Este riesgo está presente durante la utilización de máquinas o equipos con elementos móviles como engranajes, correas, etc. susceptibles de aprisionar al trabajador. Ejemplos: hormigoneras con correas de distribución accesibles, tornos, cintas de transporte, etc.

Medidas preventivas:

Los elementos móviles y de transmisión de las máquinas y equipos deberán estar protegidos mediante resguardos o dispositivos que impidan que el trabajador pueda entrar en contacto con los mismos.

Es importante que el trabajador reciba formación sobre la existencia del riesgo de atrapamiento y sobre las medidas preventivas que debe adoptar para evitarlo; no retirar los elementos de protección de que disponga el equipo, no utilizar ropa holgada ni cadenas o pulseras, etc.

ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

El conductor de determinados vehículos puede verse expuesto al riesgo de vuelco de la máquina con el consiguiente atrapamiento del trabajador. Ejemplos: vuelco en rampas de carretillas elevadoras, vuelco de máquinas como palas excavadoras, jumper, tractores, etc.

Medidas preventivas:

La medida más eficaz es el uso de vehículos y máquinas dotadas de cabinas con protección antivuelco, así como de cinturones de seguridad o elementos similares que impidan que en caso de vuelco el trabajador pueda salir despedido y quedar atrapado bajo la máquina o vehículo. Será imprescindible formar a los trabajadores sobre la necesidad de hacer un uso correcto y sistemático de todos los dispositivos de protección.

CONTACTOS O INHALACIONES ACCIDENTALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Son muchos los puestos de trabajo que en mayor o menor medida exigen el uso por parte de los trabajadores de productos químicos y que ante un contacto, ingestión o inhalación accidental del mismo provocan un daño inmediato al trabajador. Ejemplo: ingestión accidental de lejía, contactos con productos corrosivos, inhalación de vapores producidos por la mezcla incompatible de lejía y amoníaco, etc.

Medidas preventivas:

Todos los productos químicos que se empleen deberán encontrarse correctamente etiquetados e ir acompañados de información sobre los riesgos que implican y las medidas preventivas que deben adoptarse durante su manipulación. Los trabajadores deberán conocer esta información y respetarla.

CONTACTOS ELÉCTRICOS

El riesgo se presenta cuando el trabajador puede entrar en contacto con un elemento que se encuentra en tensión (contacto directo) o con un elemento que accidentalmente se ha puesto en tensión (contacto indirecto). Ejemplos: contacto con cables pelados, contacto con partes metálicas de una máquina ante un fallo del aislamiento, formación de arcos eléctricos durante operaciones de soldadura, etc.

Medidas preventivas:

Es fundamental que la instalación eléctrica de los lugares de trabajo, así como de las máquinas y equipos de trabajo empleados se encuentre en perfecto estado y sea sometida a un mantenimiento preventivo correcto.

Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán en ausencia de tensión y respetando todas las normas de seguridad. Dichas operaciones solo deberán ser realizadas por trabajadores con formación y experiencia suficiente

SOBRESFUERZOS

Cualquier manipulación manual de cargas puede implicar un riesgo de sobreesfuerzo, ya sea por realizarla incorrectamente, ya sea por manipular una carga de peso excesivo. Ejemplos: manipular manualmente cargas que superen los 25 kg, manipular cargas de poco peso elevando los brazos por encima de los hombros, girando el tranco, etc.

Medidas preventivas:

No existe ninguna norma legal que limite el peso máximo que puede manipular una persona en solitario, pero, en términos generales, se considera que la carga máxima recomendable no debería superar los 25 kg. Los trabajadores que tengan que manipular cargas deberán recibir instrucción sobre la forma correcta de hacerlo.

6.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS LUGARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, tanto los lugares en los que desarrollamos nuestra actividad laboral, como los equipos que empleamos para llevarla a cabo deben reunir unas condiciones mínimas con el fin de garantizar que no se va a producir un accidente.

Obviamente, no podemos ocuparnos aquí de todas las características que deben reunir las máquinas, vehículos y los lugares de trabajo para poder calificarlos de seguros, pero indicaremos de modo breve y general cuales son los más importantes:

- Las máquinas deben ubicarse respetando unas distancias que permitan a los trabajadores suficiente espacio para el acceso y movimientos seguros alrededor de la máquina.
- Los pasillos, corredores y escaleras deben ser de dimensiones adecuadas y estar libres de obstáculos.

- Las condiciones de iluminación deber ser las adecuadas.
- Los edificios y las instalaciones generales (electricidad, agua, gases, aire comprimido, etc.) estarán en buen estado de conservación y serán sometidos a un mantenimiento adecuado
- Existirán pasillos distintos de circulación para trabajadores y vehículos estarán correctamente señalizados.
- Los suelos han de ser no resbaladizos y se deberá utilizar calzado apropiado al tipo de suelo; los huecos y paredes por los que se puedan caer materiales o personas deben tener colocadas protecciones adecuadas.
- Las zonas peligrosas de las maquinas no deberán resultar accesibles para los trabajadores, para ello pueden utilizarse:
 - Resguardos: impiden que se pueda acceder a la zona peligrosa (carcasas, cubiertas, vallas, etc.).
 - Dispositivos de protección: impiden que se inicie o se mantenga una fase peligrosa de la maquina si se detecta la presencia de una persona en la zona peligrosa (dispositivos de doble mando, células fotoeléctricas, etc.).
- Las herramientas manuales que se empleen deberán ser adecuadas al trabajo a desarrollar y encontrarse en buen estado.
- Las herramientas eléctricas deberán estar dotadas de doble aislamiento o trabajar con tensión de seguridad (24V) y los cables se encontrarán en buen estado.
- No se sobrecargarán las estanterías o elementos de almacenamiento
- Se prohibirá a las personas que permanezcan debajo de cargas izadas y no se deberán cargas suspendidas.
- Las zonas de circulación de materiales y personas estarán claramente delimitadas y, si es posible, separadas.
- Las partes que se encuentren bajo tensión eléctrica deberán estar recubiertas con material aislante.

A continuación, se desarrollan una serie de aspectos que incluyen en gran medida en la seguridad que reúnen los lugares de trabajo. Así, se describen el orden y la limpieza que deben reunir los lugares de trabajo, como deben señalizarse y que condiciones deben reunir las instalaciones.

6.2.1. Orden y limpieza de los lugares de trabajo

En cualquier empresa, para conseguir un grado de seguridad aceptable, es muy importante asegurar y mantener el orden y la limpieza. Son numerosos los accidentes que se producen por caídas y golpes como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de lugar y acumulación de material sobrante o inservible

Conservar unas buenas condiciones de orden y limpieza del lugar de trabajo es un principio básico de seguridad. En la figura 2 se muestran unas formas básicas de prevención para mantener los puestos de trabajo ordenados y limpios:

COMPORTAMIENTOS BASICOS	ACTUACIONES RECOMENDABLES
ELIMINAR LO INNECESARIO Y CLASIFICAR LO ÚTIL Facilitar medios para eliminar lo que no sirva. Establecer criterios para priorizar la eliminación y clasificación en función de su utilidad. Actuar sobre las causas de acumulación. Acostumbrarse a eliminar lo que no sirve de forma inmediata.	Establecer una campaña inicial para clasificar los materiales en función de su utilidad disponiendo contenedores especiales para la recogida de lo inservible. Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra clase de suciedad que pueda existir en el suelo o instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados. Si los desechos son fácilmente inflamables, se deberán utilizar bidones metálicos con tapa para evitar la propagación de incendios. Eliminar y controlar las causas que genera la acumulación, tanto de materiales como de residuos.
PONER LOS MEDIOS PARA GUARDAR Y LOCALIZAR EL MATERIAL FACILMENTE Guardar de forma adecuada las cosas. Habituar a colocar cada cosa en su lugar al finalizar el trabajo con ese elemento.	Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización. Asignar un sitio para cada cosa y procurar que cada cosa este siempre en su sitio. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización. Delimitar las zonas y señalar donde ubicar las cosas.
EVITAR ENSUCIAR LIMPIAR INMEDIATAMENTE Eliminar y controlar todo lo que puede ensuciar.	Siempre que se produzca el derrame de algún producto limpiar inmediatamente. Colocar recipientes adecuados en los lugares donde se generen residuos y eliminarlos diariamente

Organizar la limpieza el lugar de trabajo y de los elementos clave con los medios necesarios. Aprovechar la limpieza como medio de control del estado de las cosas.	Realizar la limpieza de los locales, maquinas, ventanas, etc. fuera de las horas de trabajo si es posible. No usar disolventes peligrosos ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros adicionales. Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento de la limpieza de su entorno. Controlar los puntos críticos que generen suciedad
FAVORECER EL ORDEN Y LA LIMPIEZA Procurar que el entorno del lugar de trabajo favorezca comportamientos adecuados. Subrayar las anomalías con inmediatez.	No apilar ni almacenar materiales en zonas de paso o de trabajo. Hay que retirar los objetos que obstruyan el camino señalizar los pasillos y las zonas de tránsito. Extremar la limpieza de ventanas y tragaluces para que no impidan la entrada de luz natural. Mantener limpios los vestuarios, armarios, duchas, servicios, etc. Utilizar códigos de colores para señalizar y ordenar.
Normalizar procedimientos de trabajo acordes con el orden y la limpieza.	Escoger superficies de trabajo y de tránsito fácilmente lavables.

6.2.2. Señalización de los lugares de trabajo

La señalización de seguridad tiene por finalidad suministrar información relevante para la seguridad de las personas o de los bienes. Para que sea eficaz debe cumplir unas premisas:

- Atraer la atención de los destinatarios de la información.
- Dar a conocer la información con suficiente antelación para poder ser cumplida, además de ser clara y con una única interpretación.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto.
- Posibilidad real de su cumplimiento.

La señalización por sí sola no puede considerarse como un medio de protección ya que su objetivo de prevenir accidentes lo lleva a cabo actuando sobre la conducta humana. Su utilización es complementaria de las medidas de seguridad adoptadas resguardos, dispositivos de seguridad, salidas

de emergencia, etc.) y su empleo no evita la implantación de las medidas de prevención que corresponda adoptar en cada caso.

Las señales de seguridad más usuales son las que se presentan en forma de panel que, por la combinación de una forma geométrica, una combinación de colores y un símbolo o pictograma, proporciona determinada información.

6.2.3. Señalizaciones diversas

La señalización mediante franjas alternas amarillas y negras con inclinación de 45º debe utilizarse para advertir del peligro de caída, choques y golpes, no siendo recomendable utilizarla para pintar elementos de seguridad, tales como barandillas y resguardos de maquinas

Las zonas de acceso a los medios de extinción deberían marcarse en el suelo, delimitándose perimetralmente con bandas rojas.

Los almacenamientos intermedios podrían señalizarse con bandas iguales a las utilizadas en las vidas de circulación, pintando su zona interior con color o bandas identificativas de tal función.

En el caso de recipientes o tuberías visibles que contengan sustancias o preparados peligrosos, deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la normativa correspondiente, pegando o fijando en los mismos las etiquetas correspondientes. En el caso de las tuberías, las señales se colocarán a lo largo de las mismas en número suficiente y siempre en la proximidad de puntos de especial riesgo, como son las válvulas o conexiones.

6.2.4. Instalaciones

Las instalaciones en las que se desarrolla la actividad laboral no pueden implicar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por lo que el diseño y las características de las mismas deben ajustarse a una serie de requerimientos básicos:

- Ofrecer seguridad frente a los peligros de resbalones o caídas, hoques o golpes contra objetos y caídas de objetos sobre los trabajadores.
- Facilitar el control de las situaciones de emergencia y, en particular, posibilitar una rápida y segura evacuación en caso necesario.

Seguridad estructural

Los lugares de trabajo deben poseer la estructura y solidez adecuadas a su tipo de utilización. Deberán estar dimensionados para soportar las cargas o esfuerzos a los que sean sometidos. Lógicamente, estará prohibido sobrecargar elementos como plataformas, escaleras, techos, etc. (para poder garantizar este aspecto, sería conveniente que las cargas máximas admisibles por estos elementos se encontrasen señalizadas).

Espacios de trabajo

Las dimensiones de los lugares de trabajo deben permitir que los trabajadores realicen su trabajo en condiciones ergonómicas adecuadas y obviamente, sin implicar riesgos adicionales para su seguridad y salud. Las dimensiones mínimas serán:

- Altura desde el suelo hasta el techo: 3 metros (en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos podrá reducirse a 2.5 metros)
- Superficie libre por trabajador: 2 m²

Espacio no ocupado por trabajador:

Suelos, aberturas, desniveles y barandillas

Los suelos de los locales de trabajo deben ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas o desniveles que puedan suponer un riesgo de caída de personas deben protegerse mediante barandillas u otros sistemas de protección equivalentes.

Tabiques, ventanas y vanos

Los tabiques transparentes o translucidos y acristalados situados en los locales de trabajo o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación deben estar señalizados y fabricados con materiales seguros.

Las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y ventilación deberán poder realizarse en condiciones de seguridad. Asimismo, la limpieza de las ventanas y vanos de iluminación cenital ha de poder realizarse sin riesgo para los trabajadores.

Vías de circulación

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de estos deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con

total seguridad. Siempre que sea necesario, el trazado de las vías de circulación estará claramente señalizado.

Se exigen las siguientes condiciones para los elementos enumerados:

- Puertas exteriores: anchura mínima 80 cm.
- Pasillos: anchura mínima 1 metro.
- Vías de circulación de medios de transporte y peatones: su anchura debe permitir su paso simultáneo, con una separación de seguridad suficiente.
- Vías de circulación destinadas a vehículos: deben pasar a distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.
- Muelle de carga con el fin de prevenir que un trabajador quede atrapado entre el suelo inferior y las paredes del muelle de carga, deben tener al menos una salida o un refugio que permita alojar con seguridad el cuerpo de trabajador en el caso de que un vehículo se desplace hasta tocar la pared del muelle.

Puertas y portones

Deben cumplir unos requisitos específicos:

- Las puertas transparentes deben tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y portones de vaivén deben ser transparentes o tener partes transparentes para permitir la visibilidad de la zona a la que dan acceso.
- Las puertas correderas deben tener un sistema de seguridad para que no puedan salirse de los carriles.
- Las puertas y portones que se abran hacia arriba han de estar dotadas de un sistema de seguridad que impida su caída.
- Las puertas y portones mecánicos deben funcionar sin riesgos para los trabajadores. Deberán estar dotados de dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso y deben poder abrirse de forma manual (salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia).
- Las puertas de acceso a las escaleras no abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Rampas y escaleras fijas y de servicio:

Deben reunir las siguientes condiciones:

- Los pavimentos de las rampas, escaleras u plataformas de trabajo han de ser de materiales no resbaladizos o disponer de elementos antideslizantes.

- En las escaleras y plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios ha de ser de 8 mm.
- Las rampas de longitud menor de 3 metros han de tener una pendiente máxima del 12%. Las rampas de longitud menor de 10 m tendrán una pendiente máxima de un 10%.

La anchura de las escaleras ha de ser, como mínimo, de 1 metro. En el caso de escaleras de servicio, la anchura sea como mínimo de 55 cm (son escaleras de servicio aquellas cuya utilización es esporádica y están reservadas a personal autorizado).

- Se prohíben las escaleras de caracol, excepto si son de servicio.
- Los peldaños de una escalera serán todos de las mismas dimensiones.

Escalas fijas:

- La anchura mínima de las escalas será de 40 cm y la distancia entre peldaños no podrá ser superior a 30 cm. Las escalas de altura superior a 4 metros deben disponer de una protección circundante. Las de altura superior a 9 metros tendrán plataformas de descanso cada 9 m o fracción

Escalera de mano

- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo temporal en altura debe reducirse a aquellas circunstancias en que, teniendo en cuenta la altura a la que se deba subir y la duración de su utilización, no esté justificada la utilización de otros equipos más seguros, por el bajo nivel de riesgo y las características de los emplazamientos.
- Las escaleras de mano han de tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento de estas. Las escaleras de tijera deberán disponer de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras deben ser revisadas periódicamente. Está prohibida la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad de detectar posibles defectos.

Instalación eléctrica

Al margen de regulaciones más específicas, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- No deben entrañar riesgo de incendio o explosión. Los trabajadores deben estar protegidos contra los riesgos de accidente causados por contacto directo e indirecto.
- Deberán ser revisadas periódicamente por personal especializado.

- En el momento de diseñar una instalación eléctrica y sus dispositivos de protección se deberán tener en cuenta los factores externos del lugar donde se ubica (intemperie, ambientes pulverulentos, etc.).

6.3. RIESGOS LIGADOS AL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El objeto de la Higiene Industrial es la prevención de las enfermedades profesionales causadas por contaminantes a los que los trabajadores se encuentran expuestos durante su jornada laboral. Se trata de una técnica preventiva, no médica, encaminada a evitar las enfermedades profesionales.

Se pueden identificar cuatro ramas dentro de la Higiene Industrial:

- **Higiene teórica:** evalúa los efectos que los contaminantes pueden tener sobre el hombre. Su objeto es establecer los valores límite de exposición que garanticen la salud de los trabajadores
- **Higiene de campo:** su misión es detectar los contaminantes que pueden estar presentes, medir sus concentraciones, comparar los niveles detectados con los límites establecidos y determinar el grado de riesgo que representan para el trabajador.
- **Higiene analítica:** se encarga de determinar cualitativa y cuantitativamente los contaminantes captados en el ambiente de trabajo
- **Higiene operativa:** tiene por objeto corregir las situaciones de riesgo detectadas, estableciendo las acciones de control necesarias

Como ya se ha comentado, durante su jornada laboral los trabajadores pueden verse expuestos a una serie de riesgos derivados de la exposición a determinados contaminantes existentes en el medio ambiente de trabajo. Estos agentes se clasifican en:

- Contaminantes físicos: constituidos por los estados energéticos que tienen lugar en el medio ambiente (radiaciones, ruidos, vibraciones, temperatura, etc.).
- Contaminantes químicos: constituidos por materia inerte orgánica o inorgánica, natural o sintética (gases, vapores, polvos, humos).
- Contaminantes biológicos: constituidos por los agentes vivos que contaminan el medio ambiente y pueden dar lugar a enfermedades infecciosas o parasitarias (microbios, virus, bacterias, etc.).

Además de estos factores, existen otros factores adicionales que tienen una gran importancia en los posibles efectos de los contaminantes citados sobre el organismo:

- Factores intrínsecos: son aquellos sobre los que el hombre no puede ejercer ningún control (susceptibilidad del individuo, edad, estado de salud, etc.).
- Factores extrínsecos: son aquellos sobre los que el hombre sí puede ejercer algún control y por tanto, sobre los que se deberá actuar (concentración del contaminante, duración de la exposición al riesgo, presencia de varios contaminantes en el ambiente de trabajo, hábitos higiénicos, consumo de sustancias tóxicas, etc.).

En Higiene industrial hay que conocer cuál es el nivel de riesgo máximo que no se debe superar, es decir, hay que fijar la exposición límite que, normalmente, será el valor legalmente establecido. Para poder alcanzar este objetivo, hay que conocer los factores de riesgo existentes en el lugar de trabajo, evaluarlos y mantenerlos bajo control.

6.4. CONTAMINANTES FÍSICOS

Los contaminantes físicos son formas de energía que pueden encontrarse en el medio ambiente y ocasionar daños a la salud.

Los agentes físicos pueden clasificarse como sigue:

- Energía mecánica: ruido, vibraciones.
- Energía térmica: calor, frío.
- Energía electromagnética: radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes.

6.4.1. Ruido

Podríamos definir el sonido como toda variación de la presión del aire que es capaz de ser percibido por nuestro órgano de la audición: cuando este sonido es molesto o no deseado solemos llamarle ruido

El ruido puede provocar diversos efectos negativos en el ser humano y no todos ellos serán de tipo auditivo.

- **Efectos auditivos del ruido:**

El trabajador expuesto al ruido intenso nota, los primeros días, que oye menos al salir del trabajo; este fenómeno, de mayor o menor duración, se llama disminución temporal de la capacidad auditiva se produce por fatiga de las fibras nerviosas, recuperándose poco a poco la audición al cesar la exposición al ruido

Si la exposición al ruido se mantiene a lo largo del tiempo, es frecuente que se produzca

la hipoacusia; llegados a este momento, la pérdida de la audición es irreversible.

- **Efectos no auditivos del ruido:**

Existen otros efectos del ruido que normalmente no se relacionan con él, pero que son igualmente preocupantes, ya que la exposición a niveles altos de ruido tiene efectos sobre la mayoría de los órganos o sistemas del cuerpo humano, pudiendo alterar la salud de las personas expuestas:

- Efectos respiratorios: la exposición al ruido puede provocar un aumento de la frecuencia respiratoria
- Efectos cardiovasculares: la exposición al ruido puede provocar un aumento de la incidencia de trastornos como hipertensión arterial y arteriosclerosis
- Efectos digestivos: la exposición al ruido puede provocar un aumento de la incidencia de úlceras gastroduodenales y un aumento de la acidez.
- Efectos visuales: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar alteraciones de la agudeza visual, del campo visual y de la visión cromática
- Efectos endocrinos: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar modificaciones en el normal funcionamiento de diversas glándulas como la hipófisis y la tiroides suprarrenales.
- Efectos sobre el sistema nervioso: la exposición a niveles elevados de ruido puede provocar trastornos del sueño, cansancio, irritabilidad e inquietud.

Para valorar las exposiciones al ruido o, lo que es lo mismo, la capacidad de daño que tiene para el trabajador el estar sometido a unos determinados niveles de ruido, debemos atenernos a lo dispuesto en RD 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

La evaluación inicial de ruido se debe realizar en todos los puestos de trabajo en los que existan indicios racionales de que el nivel de ruido diario equivalente es superior a 50 db o superior a 135 db de pico. Hay que asegurarse de que los niveles medidos son representativos de la exposición al ruido que tiene el trabajador.

- **Corrección y protección**

Para minimizar los efectos perjudiciales que el ruido tiene para las personas se deberán tomar medidas tendentes a disminuir el nivel de ruido diario equivalente al que están expuestos. Ello se puede conseguir de diferentes formas: disminuyendo el nivel de

presión acústica en el origen (foco), disminuyendo el nivel de presión acústica en el ambiente desde el origen al receptor (transmisión) y disminuyendo el nivel de presión acústica en el trabajo (receptor).

- **¿Cómo disminuir el nivel de presión acústica en el origen?**

En muchos casos el conseguirlo no precisa de grandes estudios de ingeniería, sino que es suficiente con aplicar algunas pequeñas modificaciones del proceso productivo. En otras ocasiones se tiene que recurrir a soluciones de ingeniería más complejas, como pueden ser el diseñar encerramientos para las máquinas ruidosas que, en la medida de lo posible, no incluyan en su interior al trabajador.

- **¿Cómo disminuir el nivel de presión acústica durante la transmisión?**

Para conseguir la disminución del nivel de presión acústica durante la transmisión se puede actuar preferentemente de dos formas; interponiendo barreras absorbentes de ruido entre el foco de ruido y el receptor o separándolos al máximo el uno del otro, es decir, aumentando la distancia. Revestir de materiales absorbentes el techo y las paredes es de una notable eficacia ya para la reducción del ruido en su transmisión.

- **¿Cómo disminuir el nivel de presión acústica en el receptor?**

Se puede, en primer lugar, diseñar un aislamiento acústico que encierre todo el puesto de trabajo y que esté construido con los materiales que presenten una absorción óptima frente al ruido. En segundo lugar, se puede proporcionar al trabajador un equipo de protección individual (EPI) auditivo, como son los cascos auriculares y los tapones, que deben ser elegidos correctamente, con el fin de que ofrezcan la mayor atenuación posible frente a cada tipo de ruido.

Conviene señalar que el uso de protectores auditivos no modifica la clasificación administrativa del puesto de trabajo.

Se debe informar a los trabajadores sobre los niveles de ruido a los que están expuestos, y de las medidas de protección colectiva e individual que se han tomado.

En función del nivel sonoro detectado una vez realizadas las mediciones, el RD 286/2006 establece la adopción de las medidas a tomar.

6.4.2. Vibraciones

Vibración es todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido con respecto a una posición de referencia. Son efectos de cualquier vibración deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea del suelo, una empuñadura o un asiento. Las vibraciones pueden ser:

- Muy baja frecuencia: las que generan, por ejemplo, el balanceo de trenes y barcos.
- Baja frecuencia: las de los vehículos en movimiento, carretillas elevadoras, etc.... que provocan efectos sobre el oído interno y retardo en los tiempos de reacción.
- Alta frecuencia: las que producen las motosierras, los martillos neumáticos, etc.... Tienen consecuencias más graves como son problemas articulares y vasomotores, tanto en brazos como en piernas.

Según el modo de contacto entre el objeto vibrante y el cuerpo, la exposición a vibraciones se divide en dos grandes grupos: vibraciones mano-brazo y vibraciones globales de todo el cuerpo.

Las primeras, generalmente, resultan del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo, una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un mando de una máquina). Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente de vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo. El efecto más frecuente y estudiado es el síndrome de Reynaud de origen profesional o dedo blanco inducido por vibraciones. Este trastorno vascular se caracteriza por la palidez de los dedos que se inicia en la punta de estos, causando hormigueo, entumecimiento y pérdida de sensibilidad.

La exposición a vibración del cuerpo entero tiene lugar cuando una gran parte del cuerpo humano descansa sobre una superficie que vibra. En la mayoría de los casos esta exposición a vibraciones se produce en la posición de sentado, transmitiéndose a través del asiento. En la posición de pie la vibración se transmite a través de los pies.

Las vibraciones de cuerpo entero pueden generar diferentes efectos en los trabajadores expuestos: lesiones en la espalda, trastornos digestivos, problemas circulatorios y pérdida de audición.

Medidas de prevención

Para disminuir la exposición de vibraciones, podemos tomar medidas tendentes a disminuir la magnitud de la aceleración transmitida, ya sea a la mano o a todo el cuerpo, o bien disminuir los tiempos de exposición a las mismas.

Para disminuir el nivel de vibración de una maquina se deberán tomar medidas técnicas tendentes a:

- Evitar la generación de vibraciones en la fuente (desgaste de superficies, holguras, cojinetes dañados, giro de ejes, etc.).
- Atenuar su transmisión a la persona (interponiendo materiales aislantes, y/o absorbentes de las vibraciones).

Debe informarse a los trabajadores de los niveles de vibración a los que están expuestos y de las medidas técnicas de que se dispone como alternativa de corrección.

El uso de guantes antivibración suele ser eficaz cuando la vibración tiene componentes importantes en las altas frecuencias.

Reducir el tiempo de trabajo contribuye a una disminución de la exposición. Cuando se está expuesto a una vibración continua, un pequeño descanso de unos 10 minutos cada hora ayuda a moderar los efectos adversos que la vibración tiene para el trabajador.

6.4.3. Ambiente térmico

Los trabajadores de determinadas industrias están expuestos a un ambiente térmico agresivo que puede ocasionar daños a su salud

La sensación de calor o frío y el riesgo que se deriva de las situaciones extremas dependen del nivel térmico del cuerpo humano, así podemos establecer la siguiente graduación desde la situación de máximo calor a la de frío intenso:

- Riesgo de estrés térmico.
- Disconfort por calor.
- Confort térmico.
- Disconfort por frío.

- Riesgo de hipotermia o congelación.

El sistema termorregulador se encarga de mantener la temperatura del cuerpo estable. No obstante, pueden aparecer daños para la salud cuando no es posible alcanzar esta situación. Estos daños pueden ser:

- Alteraciones cutáneas: afectan a la piel y las más importantes son las erupciones por calor y las quemaduras.
- Alteraciones sistemáticas: las más importantes son:
 - **Golpe de calor:** consiste en una excesiva acumulación de calor que se produce como consecuencia de una elevada carga de trabajo desarrollado en un ambiente térmico agresivo.
 - **Agotamiento por calor:** consiste en fatiga física y aturdimiento provocados por insuficiencia circulatoria debida a una mayor afluencia de sangre a la piel, pudiendo dar lugar a un síncope por disminución de la circulación en el cerebro.
 - **Deshidratación:** es la pérdida excesiva de agua corporal, debido a que la cantidad de agua perdida a través de la sudoración es superior a la cantidad de agua ingerida.
 - **Déficit salino:** se produce cuando el nivel de cloruro sódico en el organismo cae por debajo de unos valores determinados. Es aconsejable que las personas que trabajan en ambientes calurosos aumenten ligeramente la cantidad de sal ingerida mediante las comidas.
 - **Hipotermia:** tiene lugar cuando el calor cedido al medio ambiente es superior al calor recibido o producido por medio del metabolismo basal y el trabajo.

Medidas de prevención

Actuaciones sobre la fuente de calor, protegiendo contra la aportación de calor exterior (aumentando la resistencia térmica de las ventanas, paredes y techo); contra la aportación de calor interior (sistemas de ventilación forzada o extracción de aire y utilizando pantallas).

Actuaciones sobre el medio de propagación, instalando sistemas de aire acondicionado y mediante ventilación general.

Actuaciones sobre el individuo:

- Reducción del calor metabólico mediante la reducción del esfuerzo físico requerido (mecanización de procesos).
- Limitación del tiempo de exposición.
- Estableciendo descansos prefijados en ambientes frescos.
- Utilizando ropas especiales que faciliten la sudoración.
- Selección adecuada del personal que va a realizar trabajos en ambientes en los que existen exposición al calor.

Las medidas preventivas para evitar la hipotermia se engloban en tres bloques:

- Tiempo de permanencia: durante el trabajo en cámaras frigoríficas o de congelación, deberán respetarse unos tiempos de permanencia y descanso.
Los descansos están referidos a tiempo de trabajo ininterrumpido en cámaras.
- Control del personal que accede a las cámaras: el personal que vaya a trabajar en cámaras frigoríficas o de congelación deberá someterse a un reconocimiento médico previo, así como a reconocimientos médicos periódicos.
- Ropa y otras medidas de protección contra el frío: para el trabajo en cámaras, los trabajadores deben disponer de ropa de protección adecuada que forme una barrera entre la superficie del cuerpo y el medio ambiente de trabajo. Será preferible el uso de varias prendas finas que una sola gruesa, ya que así se forman distintas capas aislantes entre la piel y el aire.

En la zona de trabajo de las cámaras no permanecerá una persona en solitario. Se establecerá un sistema de trabajo por parejas o existirá supervisión desde el exterior.

6.4.4. Energía electromagnética. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Una de las formas de transmisión de energía es la que se realiza a través de la radiación de ondas electromagnéticas. Las ondas electromagnéticas se diferencian unas de otras por la cantidad de energía que son capaces de transmitir, y ello depende de su frecuencia.

Una radiación es ionizante cuando, al interaccionar con la materia, origina partículas con carga eléctrica (iones). Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud (entre ellos la generación de cáncer).

Respecto a las radiaciones no ionizantes sus efectos sobre el organismo son de diferente naturaleza, dependiendo de la banda de frecuencia de que se trate. Así, mientras que las radiaciones ultravioletas pueden producir afecciones en la piel (desde enrojecimientos hasta quemaduras) y conjuntivitis, la radiación infrarroja puede lesionar la retina o producir opacidad del cristalino del ojo y daños en la piel a causa del calor que cede.

Las Microondas son especialmente peligrosas por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentamiento que poseen, al potenciarse su acción cuando inciden sobre moléculas de agua que forman parte de los tejidos.

Las ondas electromagnéticas correspondientes a la radio frecuencia logran el efecto de calentamiento de los tejidos con menor facilidad.

La radiación laser puede alcanzar un gran poder destructor de los tejidos al proyectar una gran cantidad de energía sobre una superficie muy pequeña.

6.5. CONTAMINANTES QUIMICOS

Los contaminantes químicos son materia inerte (no viva) que se puede presentar en el ambiente de trabajo de diferentes formas: gas, vapor, nieblas, aerosoles, líquido, etc.

Se entiende por toxico: cualquier sustancia externa que, al entrar en contacto con el organismo, puede provocar una alteración de los equilibrios vitales llegando incluso a ocasionar la muerte.

Los contaminantes químicos pueden ponerse en contacto con el organismo humano a través de varias vías de entrada:

- **Vía respiratoria**, por inhalación: es la vía de penetración de sustancias tóxicas más importantes en el medio ambiente del trabajo, ya que con el aire que respiramos pueden penetrar en nuestro organismo polvos, aerosoles, gases, vapores de productos volátiles, etc.
- **Vía dérmica o cutánea**: es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel y, sin causar erosiones o alteraciones notables, incorporarse al torrente sanguíneo. Hay que tener en cuenta que el estado de la piel tiene gran importancia y con frecuencia la piel puede verse debilitada por lesiones o por la acción de los disolventes, capaces de eliminar las grasas naturales que protegen su superficie
- **Vía digestiva**: a través de la boca, esófago, estómago y los intestinos.

- **Vía parenteral:** el contaminante entra al organismo a través de las discontinuidades de la piel (heridas, punzón).

Los contaminantes químicos pueden tener muy diversos tipos de efectos sobre el organismo humano, dependiendo, entre otros factores, de la vía de entrada. Limitándonos a la vía respiratoria, que es la más frecuente, algunas sustancias (como el amoníaco) producen una fuerte irritación, que sirve de alerta sobre su presencia y por tanto induce a protegerse. Otras sustancias, en cambio, producen efectos poco o nada perceptibles mediante los órganos de los sentidos, lo que las hace más peligrosas: es el caso del mercurio o el plomo, que afectan al sistema nervioso.

6.5.1. Efectos de los contaminantes químicos.

Los efectos de los contaminantes químicos son los siguientes:

- **Neumoconioticos:** producen efectos en los pulmones como consecuencia de una inhalación continuada. Ejemplos: hierro (produce siderosis), sílice (produce silicosis), amianto (produce asbestosis)
- **Irritantes:** producen la inflamación de los tejidos sobre los que actúan.
- **Asfixiantes:** pueden actuar desplazando el oxígeno (como el butano, por ejemplo) o pueden reaccionar químicamente con las moléculas de la sangre encargadas de transportar el oxígeno, alterando su capacidad (como es el caso del monóxido de carbono).
- **Anestésicos:** actúan sobre el sistema nervioso central, limitando la actividad del cerebro.
- **Sensibilizantes:** producen reacciones alérgicas en algunos individuos. No todas las personas reaccionan igual ante las mismas dosis.
- **Cancerígenos:** pueden generar cáncer por modificación del ADN contenido en el núcleo de la célula.
- **Mutagenicos:** producen alteraciones hereditarias.
- **Teratógenos:** dan lugar a malformaciones congénitas.
- **Tóxicos sistemáticos:** ejercen su acción sobre un órgano o sistema determinado, normalmente, el hígado o los riñones.
- **Corrosivos:** llevan a cabo un ataque químico que destruye las células de los tejidos sobre los que actúan.

Independientemente de que un contaminante químico produzca uno u otro tipo de efecto, es preciso indicar que la intensidad del efecto depende fundamentalmente de la cantidad de sustancia química que penetra en el organismo, es decir, de la dosis.

6.5.2. Evaluación de la exposición agentes químicos.

Para evaluar el riesgo de exposición a los diferentes agentes químicos es necesario conocer los valores del nivel de presencia del agente en el medio ambiente de trabajo y el tiempo de exposición del trabajador a los mismos y comparar este dato con el llamado valor de referencia o valor límite. Si este valor límites es superado, la salud de los trabajadores puede encontrarse en peligro.

La evaluación de la exposición a un agente químico supone un proceso largo y necesario, en el que la información sobre la toxicidad del agente y las condiciones de trabajo son la base de partida. Las sustancias químicas que se manipulan deben estar convenientemente etiquetadas, según establece la legislación vigente, respecto a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Las etiquetas deben indicar los riesgos que comporta la manipulación de las sustancias, mediante un pictograma y frases de explicación de los riesgos.

La información toxicológica sobre los agentes químicos debe ser lo más completa posible. En general, para cualquier exposición a un agente químico, deben conocerse los posibles efectos sobre la salud, la posibilidad de que se absorba a través de la piel y la vía digestiva y la concentración ambiental máxima que puede existir en el ambiente y el tiempo de exposición. La importancia de la exposición se valora comparando el producto con el producto del valor límite por el tiempo para el que está fijado dicho valor límite.

Para determinados agentes químicos existe la posibilidad de utilizar el control biológico, que consiste en medir la presencia del agente en el organismo de las personas expuestas. Así por ejemplo se puede saber la concentración de plomo en sangre o la de disolventes en orina que, comparada con la máxima admisible, permite complementar la información acerca de la exposición

Medidas correctoras

Las acciones correctoras deberán dirigirse a controlar las causas que originan la contaminación y solo cuando ello no sea suficientemente eficaz deberá recurrirse a la protección individual.

Por ello, el orden en el que deberá acometerse las actuaciones será:

- Sobre el foco contaminante.
- Sobre el medio de difusión.
- Sobre el individuo.

Las actuaciones sobre el foco deben ser siempre las prioritarias, pues actuar sobre el foco es la forma más segura de impedir que los contaminantes alcancen concentraciones peligrosas.

Cuando no es posible actuar sobre el foco, suele recurrirse a las actuaciones sobre el medio de difusión, entre las cuales se encuentran las diferentes técnicas de ventilación.

Las actuaciones sobre el individuo deben, en todo caso incluir la formación e información que prescriben los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, al margen de establecer la obligatoriedad de utilizar equipos de protección individual si así se requiere.

Una fuente muy valiosa de información para los trabajadores es la ficha de datos de seguridad de los productos químicos que se emplean, ya que complementa la información suministrada a través de la etiqueta del producto.

En cuanto a las normas que han de cumplir las protecciones individuales contra los contaminantes químicos:

- Que sea adecuada para proteger frente al contaminante al que se está expuesto.
- Que proteja todas las vías de entrada.
- Que sea lo más confortable posible.
- Que se utilice adecuadamente.
- Que se mantenga limpia y en condiciones de uso.
- Que sea certificada frente al riesgo que se pretende proteger.
- Que no haya perdido ninguna de sus características esenciales de protección.
- Que sean de uso personal.

6.6. CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos son los microorganismos y endoparásitos vivos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

La exposición laboral a estos agentes se puede considerar bajo dos puntos de vista, definidos por el tipo de actividad que se desarrolle. En primer lugar, se distinguen aquellas actividades en las que existe intención deliberada de manipular agentes biológicos, por ejemplo, los laboratorios de diagnóstico microbiológico o las industrias en cuyos procesos se utilizan estos agentes. En segundo lugar, se encuentran aquellas actividades en las no existe intención deliberada de manipular agentes biológicos, pero si puede existir la exposición debido a la naturaleza del trabajo, por ejemplo, los trabajos en los centros de producción de alimentos, los trabajos agrarios o en los que exista un contacto con animales

y productos, los trabajos sanitarios o los trabajos en unidades de eliminación de residuos y tratamiento de aguas residuales.

Los agentes biológicos se pueden clasificar atendiendo a cuatro características:

- La capacidad del agente de provocar enfermedad en el hombre y la gravedad de esta.
- La peligrosidad para los trabajadores expuestos.
- La capacidad de contagio de la enfermedad causada entre un grupo humano.
- La existencia de tratamiento adecuado para la enfermedad.

De esta forma, en el primer grupo estarían los agentes que es poco probable que causen enfermedad en el hombre si accidentalmente entran en contacto con él, y en el cuarto estarían aquellos que no solo causan enfermedad grave, sino que son un peligro para el hombre, se contagian rápidamente dentro de un colectivo humano y no existe tratamiento adecuado para la enfermedad.

Esta clasificación sirve la fijar los niveles de protección adecuados para cada microorganismo y para cada actividad.

6.6.1. Evaluación del riesgo biológico y medidas preventivas.

La primera medida que debe tomarse cuando se sospeche la exposición a un contaminante biológico es la identificación de este, para poder clasificarlo según su peligrosidad potencial y tomar las medidas preventivas adecuadas.

En los casos en que el contaminante se presenta disperso en el aire existen técnicas que permiten medir el grado de contaminación. Para ello se dispone de diferentes sistemas de muestreo que permiten recoger el contaminante existente en el aire para proceder posteriormente a medir la cantidad de este en el laboratorio. Desgraciadamente, la información así obtenida no es todo lo útil que sería de desear, ya que hasta el momento apenas se dispone de criterios de valoración similares a los existentes para los contaminantes químicos. Las especiales características de los contaminantes biológicos hacen prácticamente imposible establecer criterios de valoración válidos para cualquier situación en la que se presente este tipo de contaminantes.

Las medidas preventivas deben encaminarse a la contención, a fin de impedir que los contaminantes puedan difundirse fuera del lugar donde se emplean. Adicionalmente debe acudirse a las medidas preventivas genéricas de formación e información de los trabajadores en relación con los riesgos existentes, la minimización del número de trabajadores expuestos, el empleo de equipos de protección individual adecuados y la señalización.

En cualquier caso, en todas las actividades en las que exista riesgo biológico, se adoptaran las medidas necesarias para:

- Prohibir comer, beber y fumar en las zonas de riesgo.
- Utilizar prendas de protección adecuadas.
- Disponer de cuartos de aseo para uso de los trabajadores con productos de limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Verificar el buen funcionamiento de los equipos de protección.
- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y proceso de muestras de origen humano o animal.

Los trabajadores dispondrán de tiempo para su aseo personal antes de la comida y una vez terminado el trabajo.

El lavabo, descontaminación o destrucción de la ropa de trabajo y equipos de protección personal son responsabilidad del empresario, quedando prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su casa.

6.7. ILUMINACION DE LOS LUGARES DE TRABAJO

Dentro de las condiciones del entorno de trabajo que pueden influir en la seguridad y salud de los trabajadores esta la iluminación. Una correcta iluminación nos permite visualizar los objetos dentro de su contexto espacial, permitiendo que el trabajo se realice en unas condiciones aceptables de eficacia y seguridad. Si los niveles de iluminación no son adecuados, el riesgo de sufrir un accidente o de que se produzca fatiga visual se ve incrementada

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectué en ella, teniendo en cuenta:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada en zonas concretas se requieren niveles de iluminación elevados.

El nivel de iluminación de una zona se medirá a la altura a la que se realice la tarea. En el caso de zonas de uso general, a 85 cm del suelo y en el de las vías de circulación, al nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación: cuando por sus características estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas: cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

En cuanto a las características y distribución de la iluminación en los lugares de trabajo habrá de tenerse en cuenta:

- La distribución de los niveles de iluminación que será lo más uniforme posible.
- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre esta y sus alrededores.
- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. Las luminarias nunca se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo; ni aquellos que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

En cualquier caso, el sistema de iluminación elegido no debe originar riesgos eléctricos de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Asimismo, los lugares o zonas de trabajo en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia que garantice la seguridad y la evacuación de los trabajadores en caso necesario.

6.8. LA CARGA DE TRABAJO, LA FATIGA Y LA INSATISFACCION LABORAL

La especialidad preventiva que se encarga del estudio de factores como la carga de trabajo (física y mental), la fatiga o la insatisfacción laboral es la Ergonomía y Psicología Aplicada. Esta rama de la

prevención puede definirse como una disciplina científica de carácter multidisciplinar que se ocupa de los factores humanos, centrada en el sistema persona- máquina y cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva

Podemos decir sin miedo a equivocarnos que la carga de trabajo es un factor de riesgo presente en todas las actividades laborales y en cualquier empresa.

Tradicionalmente, este “esfuerzo” se identificaba casi exclusivamente con una actividad física o muscular. Pero hoy sabemos que cada día son más las actividades pesadas encomendadas a las máquinas, apareciendo en su lugar nuevos factores de riesgo ligados al aumento de la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas de supervisión y control, etc.

Partiendo de esta visión más global que nos imponen las actuales circunstancias laborales, podemos definir la Carga de Trabajo como “El conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral”

Como puede observarse en la definición aparecen dos aspectos claramente diferenciados, el aspecto físico y el psíquico, luego podemos hablar de la carga física de trabajo y carga mental.

6.8.1. La carga física

Podemos definir la carga física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Para estudiar la carga física hay que tener en cuenta diversos aspectos:

- Los esfuerzos físicos

Cuando se realiza un esfuerzo físico, se desarrolla una actividad muscular. Lo primero que conviene establecer es la diferencia entre el trabajo muscular estático y el dinámico.

Un trabajo es estático cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo de tiempo. Por ejemplo, el mantenimiento prolongado de una postura determinada, como es el caso de modelo de un escultor.

Un trabajo es dinámico cuando hay una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos que intervienen en la actividad, como el esfuerzo desarrollado, por ejemplo, durante la operación de empujar una carretilla.

Lo más adecuado para el desarrollo de un trabajo es combinar los dos tipos de esfuerzos: estático y dinámico.

Cuando se desempeña cualquier actividad que requiere un esfuerzo físico importante, se consume una gran cantidad de energía y los ritmos respiratorio y cardiaco aumentan una tarea es tanto más penosa cuanto mayor consumo de energía le exige (medida en kilocalorías) y/o cuanto más aumenta su frecuencia cardiaca (comparando el número de pulsaciones durante el trabajo con el número de pulsaciones que tenga el trabajador en situación de reposo).

La prevención de la sobrecarga de trabajo, en cuanto a esfuerzos físicos se refiere, pasa por favorecer que el consumo de energía y el aumento del ritmo cardiaco se mantengan dentro de unos valores razonables.

- **La postura de trabajo:** Las posturas de trabajo desfavorables no solo contribuyen a que el trabajo sea más pesado y desagradable, adelantando la aparición del cansancio, sino que a largo plazo pueden tener consecuencias más graves.
- **El trabajo sentado:** La postura de trabajo más confortable es la de sentado. Sin embargo, puede convertirse en incomoda si no se tiene en cuenta los elementos que intervienen en la realización del trabajo, o si no se alterna con otras posiciones que, a ser posible, impliquen un cierto movimiento. Si durante el trabajo sentado se mantiene el tronco derecho y erguido frente al plano de trabajo y lomas cerca posible del mismo, se estará adoptando una postura correcta. Asimismo, también deberemos tener en cuenta el diseño de la mesa y la silla de trabajo. Se recomienda que la silla sea de cinco ruedas, que tanto el asiento como el respaldo puedan ser regulados en altura y que cuente con un apoyapié de dimensiones adecuadas.
- **El trabajo de pie:** Esta posición implica una sobrecarga de los músculos de las piernas, la espalda y los hombros.

Para evitar adoptar posturas forzadas e incómodas deberán adoptarse las siguientes precauciones:

- El plano de trabajo, los elementos de accionamiento y control y las herramientas deben situarse dentro del área de trabajo.
- Se diseñará la altura del plano de trabajo en función del tipo de actividad a realizar. Así, un trabajo de precisión requiere una altura superior, puesto que la vista juega un papel importante a la hora de realizar el trabajo; sin embargo, en un trabajo donde predomina el esfuerzo físico, la altura debe ser menor para poder aprovechar la fuerza del cuerpo.

Para no acelerar la aparición del cansancio es conveniente alternar esta posición con otras posturas como la de sentado o las que implican movimiento.

- **La manipulación de cargas:** La manipulación manual de cargas es cualquier actividad de transporte o sujeción y una carga: levantamiento, colocación, empuje, desplazamiento, etc. de una carga, ya sea de forma esporádica, ya habitualmente.

La legislación relativa a la manipulación manual de cargas aprobada en 1997 establece una serie de actuaciones a llevar a cabo en esta materia:

- Suspensión del riesgo, si puede evitarse, mediante equipos mecánicos.
- Evaluación sistemática del riesgo por el empresario.
- Adopción de medidas técnicas u organizativas para reducirlo.
- Información y formación sobre la forma correcta del manejo de cargas.

La legislación no establece un peso máximo para la manipulación de cargas. Sin embargo, existen grupos de trabajo e investigación en el campo de la Ergonomía que se consideran aceptable una masa máxima de 25 kg cuando las condiciones óptimas y manutención se respeten.

Para poder determinar el peso máximo recomendable que un trabajador puede manipular se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- La frecuencia de manipulación.
- La forma de la carga.
- Las distancias que tenga que recorrer.
- Las características individuales del trabajador.

Durante la manipulación manual de las cargas tendremos que aplicar una serie de actuaciones con el fin de minimizar el riesgo de sufrir unos daños:

- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro.
- Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga.
- Coger la carga manteniéndola lo más cerca del cuerpo, levantándola gradualmente, estirando las piernas y manteniendo la espalda recta.
- La cabeza debe permanecer levantada.
- La carga debe distribuirse entre las dos manos, dentro de lo posible.
- No girar la cintura mientras se sostiene una carga.

6.8.2. La carga mental se define como “el nivel de actividad mental necesario para desarrollar el trabajo”

Los factores que inciden en la carga mental son:

- La cantidad de información que se recibe.
- La complejidad de la respuesta que se exige.
- El tiempo en que se ha de responder.
- Las capacidades individuales.

La carga mental se puede medir a través de métodos objetivos como:

- La valoración de la cantidad y la calidad del trabajo realizado, porque cuando estamos cansados disminuye el ritmo de trabajo y aumentan los errores.
- La medición de una serie de reacciones del organismo tales como la actividad cardiaca, la actividad respiratoria, etc.

Pero conviene complementar estos métodos con valoraciones subjetivas, esto es, con la impresión de sobrecarga que tengan los propios trabajadores.

6.8.3. La fatiga

La consecuencia más directa de la carga de trabajo es lo que conocemos como fatiga.

Se puede definir fatiga como la disminución de la capacidad física y mental de un individuo después de haber realizado un trabajo durante un periodo de tiempo determinado.

Cuando, como consecuencia del desarrollo de una actividad y, generalmente, coincidiendo con el fin de la jornada laboral, el trabajador siente que disminuye su atención, que razona más lentamente y que empeora su capacidad de trabajo, está notando los síntomas que corresponden a un primer nivel de fatiga. Se trata de una situación que podríamos calificar de normal.

En las pausas que se realizan durante la jornada de trabajo, por la noche o durante el tiempo de ocio, el trabajador aprecia que se recupera de ese cansancio y que puede volver al trabajo en plena forma. Pero cuando el trabajo exige una concentración, un esfuerzo prolongado de atención, etc.... a los que el trabajador no puede adaptarse, es decir, cuando existe una sobrecarga que se va repitiendo y de la cual no se puede recuperar, hablamos ya de un estado de fatiga prolongada o crónica. En este caso, se puede hablar de los siguientes síntomas; irritabilidad, depresión, falta de energía, salud más frágil, dolores de cabeza, mareos, insomnio, pérdida de apetito, etc....

Llegado a este punto, estos síntomas se aprecian no solo durante el trabajo o al finalizarlo, sino que perduran y se notan incluso al levantarse de la cama, antes de ir a trabajar. De ahí la necesidad de valorar la importancia de la prevención de la sobrecarga de trabajo.

Además, si se trabaja a turnos, hay que poner una atención especial en el estudio de la fatiga porque este tipo de trabajo suele facilitar la aparición de esta dolencia por la mayor dificultad de recuperación del esfuerzo realizado, debido a los cambios de horario de trabajo y descanso y las dificultades de adaptación a los mismos.

Medidas preventivas

Para prevenir la fatiga es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Adaptar la carga de trabajo (física y mental) a la capacidad del trabajador.
- Situar los elementos de mando y control dentro del campo eficaz del trabajo del operario.
- Organizar las tareas de manera que sea posible combinar distintas posturas de trabajo.
- Procurar dotar a las tareas de un nivel de interés creciente.
- Controlar la cantidad y la calidad de la información tratada.
- Adecuar en relación con las tareas, el número y duración de los periodos de descanso.
- Elegir un mobiliario de trabajo (mesas, sillas...) adecuado a la tarea de desempeñar y que cumpla ciertos requisitos ergonómicos.
- Mantener dentro de los valores de confort los factores ambientales (ruido, iluminación, temperatura, et).
- Aconsejar una adecuada nutrición en relación con el consumo metabólico producido en el trabajo.

6.8.4. La insatisfacción laboral

La insatisfacción laboral puede definirse como el grado de malestar que experimenta el trabajador con motivo de su trabajo.

La insatisfacción laboral aparece cuando las características del trabajo no se acomodan a los deseos, aspiraciones o necesidades del trabajador. Esta situación es favorecida normalmente, por factores psicosociales o de organización del trabajo (salario, falta de responsabilidades, malas relaciones, trabajos rutinarios, presión del tiempo, falta de promoción, ausencia de participación, inestabilidad en el empleo...), aunque las características individuales tienen a su vez una gran influencia, porque no todos los trabajadores reaccionan de la misma manera ante la misma situación laboral.

Factores psicosociales que influyen en la aparición de insatisfacción laboral:

- El salario, no solo cuando se considera insuficiente sino cuando el trabajador se siente discriminado con respecto a otros que realizan el mismo trabajo y son mejor remunerados.
- La falta de responsabilidades e iniciativas para el desempeño de su tarea, es decir, cuando todo está decidido de antemano y el trabajador se limita a seguir un programa.
- Las malas relaciones en el ambiente de trabajo (con los superiores y/o compañeros).
- Los trabajos de poco contenido, rutinarios y que no permitan al trabajador aplicar sus conocimientos y aptitudes.
- La presión de tiempo y un horario de trabajo que no permitan al trabajador compaginar su vida laboral con su vida personal.
- Las dificultades para promocionar dentro de la empresa.
- La ausencia de participación cuando el trabajador que nunca es consultado ni se tiene en cuenta su opinión.
- La inestabilidad en el empleo, etc.

La insatisfacción laboral repercute de forma negativa sobre:

- La salud de los trabajadores asociada a ciertos síntomas psíquicos, como un sentimiento desmotivador, una actitud negativa hacia el trabajo, ansiedad, etc.
- La organización, porque se relaciona con el absentismo, con los cambios de trabajo solicitados por el trabajador y con una actitud negativa hacia la seguridad en el trabajo.

La mejor manera de prevenir la insatisfacción laboral es actuar sobre la organización del trabajo, favoreciendo nuevos modelos de planificar las tareas que faciliten la participación y el trabajo en grupo, huyendo de los trabajos monótonos y repetitivos. Es importante también que la dirección asuma cambios que afectan a los canales de comunicación, promoción y formación de los trabajadores.

7. SISTEMAS DE CONTROL DE RIESGOS, PROTECCION COLECTIVA E INDIVIDUAL

Para el correcto mantenimiento y la adecuada vigencia de un sistema de gestión de la prevención, es necesario disponer de un procedimiento de control del funcionamiento del sistema. Este procedimiento de control debe estar adecuadamente planificado con el fin de evitar actuaciones improvisadas o sin una clara finalidad dentro de las actuaciones de control podemos distinguir entre las de carácter activo como son los chequeos periódicos o las inspecciones de seguridad y las de carácter reactivo (posteriores a la ocurrencia de un suceso no deseado) como la investigación de accidentes.

7.1. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Las inspecciones de Seguridad son una técnica que tiene como objetivo la identificación de riesgos no detectados con anterioridad mediante el examen de equipos de trabajo, instalaciones y materiales y el uso que se hace de todo ello, así como la comprobación de eficacia de las medidas preventivas adoptadas. A través de las inspecciones podemos detectar:

- Condiciones inseguras: ausencia de dispositivos de seguridad, instalaciones en mal estado, etc.
- Actos inseguros: al ver a los trabajos desarrollando su normal actividad podemos detectar la adopción de comportamientos inseguros o imprudentes.
- Eficacia de las medidas preventivas adoptadas: una vez detectados los riesgos e implantadas las acciones correctoras, las inspecciones de seguridad nos permitirán verificar la adecuación de esas medidas o, por el contrario, detectar su ineficacia.

En función del tipo de inspección a realizar, esta podrá ser llevada a cabo por el servicio de prevención de la empresa, por los mandos intermedios o por los propios trabajadores. Así distinguiremos los siguientes tipos de inspecciones de seguridad.

- Inspecciones informales. Se trata de inspecciones realizadas por los propios trabajadores durante el desarrollo de su trabajo habitual. Los trabajadores pueden detectar anomalías o situaciones de riesgo desconocidas para la empresa y que deberán ser puestas con conocimiento de sus superiores jerárquicos. Con el fin de promover la eficacia de estas inspecciones, es conveniente que los trabajadores dispongan de un parte de comunicación sencillo que permita poner en conocimiento de los superiores las deficiencias detectadas.
- Inspecciones planificadas o formales. El servicio de prevención de la empresa debe planificar la ejecución de inspecciones de seguridad a llevar a cabo dentro de los plazos que se estimen convenientes.

Lo más adecuado es que las inspecciones de seguridad se planifiquen por zonas o procesos productivos y que se determine con claridad quien las ejecutara, como se llevaran a cabo y de que medios se dispondrá.

Estas inspecciones deberán finalizar con la redacción de un informe que sirva de base para la adopción de nuevas medidas correctoras, si procede.

- Inspecciones planificadas de partes críticas. Las partes críticas son instalaciones o equipos cuyo fallo o deterioro puede acarrear un daño grave, ya sea material o personal. El primer paso para llevar a cabo estas inspecciones es determinar cuáles son las partes críticas existentes en nuestra empresa y que pueden consistir en: calderas, subestaciones eléctricas, equipos de manipulación mecánica de carga, etc.

Con el fin de que estas inspecciones sean eficaces es importante que existan listas de verificación que permitan garantizar que no se omiten aspectos importantes.

7.2. INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Aunque la empresa haya implantado un buen sistema de gestión de la prevención pueden tener lugares accidentes o incidentes no deseados que deberán ser investigados con el fin de detectar las causas que los han provocado y adoptar las medidas necesarias para garantizar que no van a volver a repetirse. Con la investigación de accidentes se debe intentar reconstruir “in situ” cuáles eran las circunstancias previas al momento en que se produjo el accidente y que provocaron o facilitaron su materialización. Para ello, habrán de obtenerse todos los datos posibles, tales como: lugar, hora, condiciones materiales del puesto de trabajo, formación y experiencia de los trabajadores afectados, métodos de trabajo empleados, organización de la empresa, etc.

La finalidad de la investigación del accidente es localizar el origen del siniestro por lo que es necesario tener claras una serie de pautas:

- No se trata de buscar culpables.
- Solo se debe aceptar hechos objetivos y probados.
- Se debe tener en cuenta a todas las personas que puedan ofrecer testimonios con valor objetivo sobre lo sucedido (accidentado, testigos, encargados, etc.).
- La investigación debe realizarse con carácter inmediato.

Para llevar a cabo una investigación de accidente, nuestro ordenamiento no establece ninguna metodología específica, por lo que podremos optar por la que consideremos más adecuada siempre y

cuando respetamos las premisas antes indicadas. Pasamos ahora a detallar dos de los métodos de investigación de accidente más utilizados:

- Método del árbol de causas: este método parte de la premisa de que los siniestros tienen causas múltiples y su finalidad es obtener la información más completa y precisa sobre todas las causas y circunstancias del accidente.

El árbol de causas se constituye como un procedimiento ascendente e inductivo, partiendo del accidente va remontando hacia las causas que lo provocaron o facilitaron su materialización.

- Método causal: con este método se pretende identificar y registrar los hechos críticos que tienen importancia para el control de los accidentes. Para ello, se recorre la cadena del accidente en sentido inverso, desde el siniestro hasta la identificación de las causas inmediatas, y, finalmente, las causas básicas.

Notificación y comunicación de accidente:

Todos los accidentes deben ser comunicados en el plazo de 5 días desde el momento del suceso a la Mutua de Accidentes de Trabajo mediante el modelo oficial de Parte de Accidente. Se entregará una copia de dicho parte al trabajador accidentado.

Los accidentes graves, muy graves o mortales deberán ser comunicados a la Autoridad Laboral de la provincia donde se haya producido el accidente en un plazo de 24 horas, indicando:

- Razón social de la empresa.
- Domicilio y teléfono de la empresa.
- Nombre del trabajador accidentado.
- Dirección del lugar del accidente y breve descripción de este.

7.3. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Mediante la aplicación de normas y procedimientos internos es posible controlar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

La Norma de trabajo puede ser definida como una guía que establece un comportamiento o acción.

El Procedimiento es el método establecido para llevar a cabo una tarea determinada.

Se entiende por Normas de Seguridad al conjunto de reglas establecidas para guiar el comportamiento de los trabajadores. Ejemplos de Normas de Trabajo podrían ser:

- Mantenga su zona de trabajo limpia y ordenada.
- Utilice los Equipos de Protección Individual establecidos y manténgalos en buen estado de conservación.
- Utilice las zonas de paso habilitadas para peatones.
- Realice las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado de la red eléctrica.

Los procedimientos de trabajo nos dan las pautas a seguir para realizar un trabajo desde el principio a su finalización. Su utilización es muy adecuada en aquellos trabajos que implican riesgos especiales, como pueden ser:

- Trabajos con riesgo de explosión.
- Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos en altura.
- Trabajos en tensión.

7.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

El art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario aplicara la actividad preventiva con arreglo a una serie de principios entre los que se encuentra “adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual”.

La misma Ley establece en su art.17 que los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Por tanto, la protección individual deberá emplearse como medida complementaria a la protección colectiva y nunca como medida básica de protección.

Las protecciones colectivas son un conjunto de piezas o elementos destinados a proteger al colectivo de los trabajadores. La principal diferencia entre la protección colectiva y la individual radica en que con la colectiva se protege a todos los trabajadores que se encuentren en su zona de influencia mientras que la individual únicamente protege al individuo que la utiliza.

Algunos ejemplos de protección colectiva son:

- **Barandillas:** protegen del riesgo de caída desde altura. Deberán ser de material resistente y rígido y tendrán una altura mínima de 90 cm.

- **Resguardos:** son los componentes de una maquina utilizados como barrera material para impedir el acceso o contacto con una zona peligrosa.
- **Interruptor diferencial:** es un dispositivo de seguridad que desconecta automáticamente la instalación cuando se produce una derivación de una intensidad superior a la que hemos establecido previamente.

Dentro de la prevención colectiva, cobran especial relevancia las maquinas, ya que tiene una elevada incidencia en los accidentes de trabajo de distintos sectores de actividad. Para garantizar el control del riesgo en máquinas, el empresario debe exigir y comprobar que las máquinas que adquiere son intrínsecamente seguras, (su adecuación a las exigencias legales se constata por el marcado CE) que en el Manual de las instrucciones que, habitualmente , acompaña a la máquina, se facilita la información necesaria para que se puedan efectuar sin riesgo todas y cada una de las operaciones usuales u ocasionales que en la maquina se deben realizar: reglaje, utilización, mantenimiento, etc.

Los principales sistemas utilizados para la protección de las maquinas pueden agruparse en:

- Resguardos de protección. Es el componente de una maquina utilizado como barrera material para garantizar la protección (impide el acceso a la zona peligrosa de la maquina).
- Dispositivos de protección: impiden que se inicie o se mantenga una fase peligrosa de la maquina mientras se detecte, o sea posible, la presencia de una persona en la zona peligrosa.

7.5. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Un equipo de protección individual (**EPI**) es aquel destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos a los que está expuesto, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual solo deben ser utilizados cuando los riesgos no se puedan eliminar o controlar suficientemente por medios de protección colectiva o con métodos o procedimientos de trabajos adecuados y bien organizados.

Los trabajadores, según lo establecido en el RD 773/1997, deberán:

- Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía daño

apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

Al elegir un EPI deberá considerarse que este sea eficaz frente a los riesgos que ha de proteger sin introducir otros nuevos.

CLASIFICACIÓN de los equipos de protección individual:

Protección de las manos y de los brazos:

- Guantes de seguridad: protegen las manos contra golpes, heridas, contactos con sustancias agresivas etc. cuando se manipulan materiales y herramientas.
- Guantes antitérmicos: se emplearán cuando se trabaje con objetos o materia calientes.
- Guantes aislantes, sin componentes metálicos: deberán usarse para aislarse de la corriente.

Es peligroso utilizar guantes cuando se trabaja con máquinas con partes giratorias o en movimiento, como taladros, rebarbadora, etc... debido al riesgo de que el guante resulte atrapado y arrastre a la mano.

Protección de la cabeza:

Casco de seguridad: protege contra caídas y proyecciones violentas de objetos, contra golpes, salpicaduras, contactos eléctricos, etc. Se debe utilizar siempre que se esté trabajando en una obra, incluso dentro de los edificios en construcción.

Protección frente a riesgo de caída en altura:

Cinturón o arnés de seguridad. Obligatorio cuando existe el riesgo de caída en altura y esta supere los 2 m; también será siempre necesario para el montaje de andamios que superen al igual que en caso anterior los dos metros de altura y en los trabajos en andamios sin protección colectiva suficiente. En escaleras manuales, se debe utilizar cuando los pies se encuentren a más de dos metros del suelo o la zona de trabajo este a más de 3,5 m.

Protección de los ojos y de la cara:

Gafas: protegen los ojos contra las proyecciones de partículas, polvo, salpicaduras de sustancias agresivas, etc. Se utilizará cuando se corten ladrillos o piezas cerámicas, así como al picar con martillo y cincel o máquina-herramienta.

Protección de los pies y de las piernas:

Calzado de seguridad con puntera reforzada: protege el pie contra la caída de objetos. Debe tener el alma de acero para proteger también frente a las pisadas sobre objetos punzantes.

Protección de las vías respiratorias:

Mascaras o mascarillas de protección respiratoria: para evitar respirar polvos, humos, gases y vapores que pueden ser tóxicos, corrosivos o irritantes. Se deben utilizar en los trabajos con las herramientas que contaminen el ambiente con polvo, tales como la rozadora, el taladro...

7.5.1. Detectores

Los detectores de gases dentro del espacio confinado son muy importantes para una entrada segura.

La más usual es la utilización de detectores de gases portátiles. Se pueden clasificar en dos grupos principales de detectores de gases: detectores puntuales y detectores en continuo.

- Detectores Puntuales:

Estos equipos realizan una medición de la atmósfera. Es un dispositivo en el cual el elemento de detección este concentrado en un punto particular, estos cuentan con el área de cobertura especificada en la FFPA 72 y como su nombre lo dice tienen forma de spot. Se usan principalmente para la determinación rápida de focos de contaminación, la detección de posibles contaminantes y la determinación de concentraciones en emisiones esporádicas propias de una operación de corta duración.

Dentro de este grupo se puede diferenciar:

- **Detectores Puntuales. Detectores continuos:** Los equipos que detectan concentraciones reales, miden en continuo la atmosfera presente y dan una señal de alarma cuando la medida supera un valor preestablecido.

Existen dos tipos:

- **Detectores Fijos:** Se instalan en un lugar, concretamente donde se requiere medir la atmósfera, no se puede mover a otro lugar. Da una medida continua de la/s concentraciones de gases en ese lugar, avisando cuando estas sobrepasan un valor predeterminado (generalmente el VLA). No suelen estar en recintos confinados, excepto que estos sean visitados frecuentemente o que los valores ambientales puedan alterar procesos productivos que se dan en ellos. Le dicen el valor de la atmósfera en un perímetro

definido, pero no protegen al operario en caso de desplazarse más allá de la zona monitorizada.

➤ **Detectores Portátiles:** Mediante diferentes tipos de células detectoras son capaces de monitorizar los principales a tener en cuenta (inflamabilidad, cantidad de oxígeno y presencia de tóxicos), dar el valor exacto en la pantalla y accionar una alarma cuando pasa de una cantidad prefijada, son los más utilizados en las entradas a los recintos confinados. Su nivel y rapidez de información, facilidad de uso, versatilidad y desde hace unos años su pequeño volumen. Es una herramienta fundamental a la hora de la seguridad del trabajador dentro de los espacios confinados.

- Pantalla de visualización fácil montada en parte superior.
- Bomba interna de aspiración de muestra.
- Función de verificación de pre-entrada del espacio confinado con registro del evento.
- Indicación de estado en tres colores +ve SafetyTM (seguridad positiva).
- Eficaz funcionamiento por medio de un botón.
- Solución el operario portátil – La unidad se puede llevar en cinturón, bolsillo o montar en pared o sobremesa.
- Monitorización de cinco gases con muchas opciones diferentes.
- Carcasa de goma de alta resistencia a golpes y vibraciones. Protección IP65 e IP67.

➤ **Alarmas:**

- Alarma acústica de 95 dBA.
- Alarma visual mediante doble LED rojo y azul con ángulo de visión completo.
- Alarma por vibración de la unidad 2 niveles de alarma instantánea para cada gas.
- Alarma de medida ponderada en tiempo TWA (8 horas y 15 minutos), para gases tóxicos.

➤ **Gases y rangos:**

- Metano CH₄, Sulfuro de hidrógeno H₂S, Monóxido de Carbono CO, Dióxido de Carbono CO₂, Oxígeno O₂.

7.5.2. Protección respiratoria

Se utiliza donde la atmósfera en un espacio no puede ser corregida en niveles absolutos de seguridad y el ingreso debe ser realizado. Se deberá de proveer equipos de protección adecuado al riesgo. Las normas contemplan los tipos de trabajos en los rangos determinados en tablas de referencia, por lo tanto, los respiradores son clasificados en dos categorías amplias según:

- Realicen purificación de aire o suministren aire.
- Equipo de protección respiratoria (EPR): son usados para filtrar o remover contaminantes del aire en el espacio, antes de ser respirado. Existen tres tipos diferentes; removedores de partículas, removedores de gas y vapor, combinación de ambos. Lo mismos cuentan con un sello rígido, por lo tanto, una prueba de sellado esencial. Si los trabajadores deben ser usar estos equipos por tiempo prolongado, frecuentemente utilizarán máscaras filtrantes que proveerán una presión positiva con una capucha o máscara, reduciendo de esta forma el esfuerzo para respirar.
- Las máscaras filtrantes pueden ser usadas cuando: la atmósfera contenga oxígeno suficiente, la concentración de contaminantes sea conocida, los niveles de contaminación no excedan los factores de protección.
- El equipo de protección autónoma con línea de aire, también puede ser respiradores con provisión de aire por mangueras, brindan abastecimiento ilimitado de aire en trabajos de riesgos atmosférico. El largo de la manguera de ser limitado a 100 metros, a veces la manguera puede perjudicar la movilidad, arrugarse, romperse y desconectarse, en ocasiones deben equiparse con un tanque extra que provea una fuente de aire independiente, permite que el trabajador tenga aire suficiente para desconectar la manguera defectuosa y salir del espacio. Se usa con frecuencia en incendios, ya que ofrece un nivel alto de protección, su desventaja es el tamaño y volumen.

7.5.3. Equipo de anticaída

Los equipos de acceso a espacios confinados y de recuperación pueden ser necesarios para facilitar tanto el acceso a los espacios confinados como para salir de estos. Los sistemas de protección anticaída adecuados son el anclaje (por ej. Trípode), el arnés anticaída y los dispositivos de conexión (por ej. Líneas de vida retráctil, cabestrante / unidad de rescate).

Tal y como hemos comentado en el apartado 5, bajo el epígrafe 5.1.1 “Caídas a distinto nivel”. En este punto vemos que la medida más habitual frente este peligro es la utilización de una cadena de seguridad adecuada o minimizar las causas del accidente.

7.5.4. Equipo de iluminación

Los sistemas de iluminación de áreas remotas ofrecen una luz potente, sostenible, recargable y portátil para áreas remotas, espacios confinados y zonas de trabajo de gran amplitud sin necesidad de generador. Estos focos LED recargables son autónomos y muy fáciles de montar, y se presentan como una alternativa segura, económica y cómoda a los sistemas de iluminación alimentados por generadores. RALS ilumina barrancos, espacios reducidos, riberas, ríos y, en general, cualquier lugar donde los sistemas tradicionales no pueden acceder.

En función del modelo, el sistema está disponible con diferentes cabezales, mástiles desplegados multiposición con cabezal giratorio de 360 grados, activación mediante Bluetooth y, en algunos casos, batería intercambiable. Con el uso de los LED más modernos, algunos de estos sistemas RALS de Peli ofrecen un potente haz de hasta +6000 lúmenes, o un tiempo de funcionamiento de hasta 40 horas.

Fabricados en policarbonato, ABS y/o polipropileno (según el modelo), estos focos portátiles increíblemente resistentes han sido probado en las condiciones de trabajo más severa y exigentes.

7.6. CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJOS

La vigilancia de la Salud es una de las disciplinas de la medicina del trabajo que se enmarca dentro de las especialidades que se encargan de la prevención de riesgos laborales y que abarca el reconocimiento médico y las actuaciones relativas a programación y planificación, programa de vacunaciones, análisis estadístico y memoria anual, por tanto, podemos definirla como el conjunto de actuaciones sanitarias que se aplica a la población trabajadora para evaluar, controlar y seguir su estado de salud.

En cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta garantía de la vigilancia de la salud de los trabajadores es un deber para el empresario y salvo ciertas excepciones, un derecho para el trabajador.

Todos los costes en esta materia deben ser asumidos por la empresa, ya que en ningún caso pueden recaer sobre el trabajador.

La vigilancia de la salud ha de regirse por los siguientes principios:

- **Equidad:** deberá llegar por igual a todos los trabajadores de las empresas, sin establecer distinciones, salvo las que se deriven de los distintos riesgos laborales a los que se

encuentren expuestos.

- **Especificidad:** debe realizarse en función de los riesgos derivados del trabajo, que deberán aparecer reflejados en la evaluación de la empresa.

7.6.1. Derechos de los trabajadores

Frente al deber del empresario de garantizar la vigilancia de la salud, el trabajador tiene derecho a la misma y, además, a que se realice con una serie de garantías:

- **Voluntariedad:** la vigilancia de la salud es un derecho del trabajador por lo que, en principio, deberá contarse siempre con su consentimiento. No obstante, se establecen excepciones a este carácter voluntario

- Cuando para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores sea imprescindible la realización de los reconocimientos médicos
- Cuando la realización de los reconocimientos médicos sea imprescindible para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para su persona, para los demás trabajadores o para terceras personas
- Cuando así este establecido en una disposición legal: supuestos en los que exista riesgo de enfermedad profesional, por ejemplo

- **Consentimiento:** la vigilancia de la salud solo puede llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. Para que este consentimiento sea real, el trabajador deberá estar informado sobre los contenidos, técnicas y fines de dicha vigilancia.

- **Proporcionalidad de las pruebas:** los reconocimientos y pruebas a realizar deberán ser proporcionales a los riesgos, causando al trabajador las menores molestias posibles

- **Derecho a la información:** los resultados de esta vigilancia han de comunicarse a cada trabajador de manera clara, veraz y comprensible.

- **Derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona:** las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se han de realizar respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador

- **Confidencialidad:** solo pueden acceder a la información médica de carácter personal los médicos y las autoridades que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores. Dicha información no puede facilitarse al empresario u otras personas sin el consentimiento expreso del trabajador. El empresario y los responsables en materia de prevención serán informados respecto a la aptitud para

desempeñar el puesto de trabajo o sobre la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección.

- **No discriminación del trabajador:** los datos obtenidos de la vigilancia de la salud no se pueden usar con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador. Los trabajadores no pueden ser discriminados por razón de disminuciones físicas, psíquicas o sensoriales si se hallan en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo.

7.6.2. Obligaciones una vez extinguidas la relación laboral

La vigilancia de la salud de los trabajadores habrá de extenderse más allá del periodo de vigencia del contrato laboral en aquellos casos en los que los síntomas de una enfermedad puedan aparecer una vez finalizada la exposición. Habrá que llevar a cabo una vigilancia post ocupacional de salud en los casos en los que exista exposición a: agentes cancerígenos, ruido, agentes químicos y biológicos, amianto, radiaciones ionizantes, etc.

7.6.3. Evaluación de la salud

La vigilancia de la salud de los trabajadores debe ser periódica, debiendo valorar además de los condicionantes derivados del medio ambiente laboral, los resultantes de las situaciones particulares de los trabajadores (trabajadores especialmente sensibles, menores, mujeres embarazadas).

La evaluación de la salud de los trabajadores debe ser:

- Inicial tras la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas con nuevos riesgos
- Tras una ausencia prolongada del trabajo por motivos de salud, con la finalidad de descubrir posibles orígenes laborales y recomendar acciones apropiadas para proteger a los trabajadores
- A intervalos periódicos, en función de lo requerido por los riesgos a los que está expuesto el trabajador o por sus peculiares condiciones individuales.

Será obligatorio realizar reconocimientos médicos previos cuando el trabajador vaya a ocupar un puesto de trabajo con riesgo de enfermedad profesional.

8. ZONA DE TRABAJO

8.1. MEDICION DE LA ATMOSFERA

Trabajar en un espacio confinado es peligroso debido al riesgo de inhalar humos nocivos, los niveles bajos de oxígeno, o de riesgo de incendio. Otros peligros incluyen el ahogamiento o la asfixia por otras fuentes como polvo, grano u otros contaminantes. Es muy importante realizar evaluaciones específicas para asegurar que las condiciones de trabajo sean óptimas.

Los equipos deberán estar calibrados y suficientemente carga (habrá que comprobarlos a diario y que funcionen correctamente).

Las medidas que pueden realizarse en un recinto confinado son 3:

- **Nivel de oxígeno:** La OSHA establece que el “nivel seguro” mínimo de oxígeno en un espacio confinado es de 19,5% mientras que el “nivel seguro” máximo de oxígeno en un espacio confinado es de 23,5%.

Dado que los niveles bajos de oxígeno son la principal causa de muertes en espacios confinados, es fundamental medir el nivel de oxígeno de forma precisa. Los trabajadores deben tomar muestras del nivel de oxígeno antes de ingresar a un espacio confinado, y deben supervisarlo de forma continua durante todo el trabajo.

Si la concentración de oxígeno en un espacio confinado excede 23,5%, significa que hay un exceso de oxígeno que podría hacer que los gases combustibles se enciendan.

Por otro lado, los niveles bajos de oxígeno pueden afectar al juicio y la coordinación. Los niveles extremadamente bajos de oxígeno causan náuseas, vómitos y pérdida del conocimiento.

Cuando los niveles de oxígeno son demasiados bajos, esto suele significar que otro gas lo está desplazando. En estos casos, es importante saber qué gas está desplazando el oxígeno y por qué.

- **Gases Tóxicos:** Dado que los gases no pueden proceder a la combustión sin suficiente oxígeno, el nivel de oxígeno de un espacio confinado le puede dar una idea de la concentración de los gases tóxicos. Hay dos niveles a los que debe prestar atención al medir los gases tóxicos.

➤ **Límite inferior de explosividad (LEL):** es la concentración más baja de un gas en el aire que puede causar una combustión o generar una llama al combinarse con una fuente de ignición.

- **Límite superior de explosividad (UEL):** es la concentración más alta de un gas en el aire que puede causar una combustión o generar una llama al combinarse con una fuente de ignición.

Si la concentración de un gas es inferior a su LEL, no puede encenderse y el espacio confinado se considera seguro. Si la concentración de un gas es superior a su UEL, el gas es demasiado abundante y no hay oxígeno suficiente para la combustión.

Los límites inferiores de explosividad (Lower exposure limits, LEL) y los límites superiores de explosividad (Upper exposure limits, UEL) varían según el gas. El metano, por ejemplo, tiene un LEL del 5% y un UEL del 15%. La combustión del metano no es posible cuando el nivel del gas es de 5% o más, pero menos del 15%.

Los detectores de gases muestran la presencia de un gas como un porcentaje de su LEL. Una atmósfera libre de metano arrojará un LEL del 0% en el detector de gases, pero una atmósfera con un 5% de metano arrojará un LEL del 100%.

Es fundamental mantenerse siempre tanto de los niveles de gas combustible al encontrarse en espacios confinados, dado que pueden cambiar con el tiempo. Un gas que excede ampliamente su UEL no se encenderá, pero la ventilación podría diluir el gas y su concentración podría ingresar rápidamente en un rango combustible.

- **Inflamables o explosivos:** La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón. Para la medición de sustancias diferentes al patrón se dispone de gráficas suministrada por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición. Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad. Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad del control y las mediciones serán continuadas. Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

8.2. CONSIGNACION

Para que no ocurra peligros cuando estamos utilizando las maquinarias o haciendo instalaciones en algún equipo existen dispositivos llamados consignación (bloqueo o enclavamiento), este dispositivo nos

garantiza que no ocurra peligros, por ejemplo, la máquina o instalación se ponga en marcha o se active de manera inesperada.

Estos dispositivos deberán ser utilizados, siempre que en el recinto confinado exista el peligro de que el operario se vea afectado por alguna fuente de energía a lo largo de su intervención; líneas de tensión eléctrica, hidráulica, neumática, aportes de material, vertidos de líquidos (riesgo químico o no), emisiones de gas, muelles, elementos mecánicos como batidores, ventiladores sin proteger...

8.3. VIBRACIONES

Tal y como se comentó en el apartado de riesgos, dentro de los recintos confinados esta la opción de derrumbe del material en su interior (cereales, arena, harinas...) o material adherido a dichas paredes que puede caer al fondo de este. El vaciado del recinto es muy importante y la medida más efectiva para evitar los accidentes debidos a los derrumbes.

La vibración de un recinto puede realizarse de dos maneras, manual o mecánicamente.

Existen vibradores que se incorporan en el recinto confinado y que producen, mediante un interruptor o un temporizador, una serie de vibraciones que evitan la agregación del material, facilitando su salida por la tolva y evitando pendientes inestables o la formación de bóvedas (puede dañar la estructura) y concreciones en las paredes. Funcionan por golpeo o mediante una membrana de vibración, pueden ser internos o externos dependiendo de donde estén instalados, y en función de la energía utilizada; neumáticos, electromagnéticos, hidráulicos o eléctricos.

8.4. ENTRADA

Se controlará el acceso a cualquier recinto confinado mediante permisos de entrada por escrito, de modo que sólo entren personas autorizadas, por un tiempo limitado, y que cuenten con un procedimiento previamente formalizado antes de la entrada.

Siempre se deberá designar la figura del supervisor de entrada, el cual se encarga de verificar las condiciones de entrada, confirmar que el permiso de entrada está cumplimentado, y cancelar este de caso de existir condiciones de trabajo inseguras.

Entre el contenido importante del permiso de entrada, está: el tiempo de duración del permiso, fecha y periodo de validez de este, nombre de trabajadores a entrar, trabajos a realizar, riesgos detectados en su interior, mediciones atmosféricas, uso de ventilación mecánica/ equipos de protección individual / equipos de emergencia, protocolo de actuación, equipos de trabajo a utilizar permitidos, y las firmas del responsable de los trabajos, los trabajadores, y el emisor del permiso de trabajo.

8.5. SEÑALIZACION

La señalización de espacios confinados es una medida de seguridad esencial para restringir el acceso a espacios potencialmente peligrosos como arquetas, tanques, depósitos, bocas de inspección y otros.

Los trabajos realizados en espacios confinados pueden generar riesgos potenciales de accidentes que obligan a adoptar medidas preventivas. En consecuencia, es clave disponer de las medidas de seguridad oportunas en su interior, sin descuidar el peligro que su la entra del mismo.

Entendemos por acceso a un espacio confinado, cuando cualquier parte del cuerpo traspasa el plano del acceso con la posibilidad de riesgo para el trabajador. Hay que tener en cuenta que un número destacable de accidentes se producen en las bocas de los recintos.

Una vez analizados los peligros existentes, hay que proponer la instalación de sistemas y equipos de señalización y seguridad para espacios confinados que permitan el ingreso en el recinto de la manera más adecuada y segura posible.

8.6. VENTILACION

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior del espacio confinado, tanto previa a la realización de los trabajos (en caso de ambiente contaminado), como durante los trabajos (requiere una renovación del ambiente interior).

El objetivo de la ventilación es obtener, por tanto, una atmósfera interior con una concentración de contaminantes o sustancias inflamables presentes inferior a sus respectivos límites de exposición e inflamabilidad, a la vez que una **concentración de oxígeno apropiada**.

La ventilación es una técnica de control sencilla y eficaz, que puede aplicarse de forma natural (abriendo entradas y salidas del recinto), o forzada (utilizando equipos que insuflan o extraen aire del recinto). Para ello se extrae el aire del local o se introduce aire fresco. Generalmente se utiliza la ventilación forzada.

En cuanto su función, puede ser general (extrae el aire contaminado e introduce aire limpio), o localizada (captura el contaminante cerca del foco de emisión).

8.7. COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR (VIGILANCIA)

Los sistemas de trabajo “seguros”, son más “seguros” con una buena comunicación. Cuando se diseña inicialmente un sistema de trabajo de ingreso a espacios confinados los métodos de **comunicación entre trabajadores que operan dentro y fuera del espacio** suelen estar considerados sobre el final de la lista. En algunas circunstancias la comunicación en espacios confinados no tiene otra consideración que una marca en el formulario de evaluación de riesgos para permisos de ingresos.

El propósito de este documento es remarcar las características de la comunicación aplicada a los espacios confinados, tanto para trabajadores como para operarios de emergencias e incorporar conceptos de una efectiva comunicación en los procesos de evaluación de riesgos en trabajos y operarios dentro de los mismos.

Los espacios confinados pueden, por naturaleza y constitución, impedir una efectiva comunicación entre las personas. Una correcta evaluación debería empezar por considerar el tipo de espacio, características físicas, ambientales, internas y externas, operación involucrada, su ubicación y su ambiente alrededor del área. Aquí es donde la experiencia de una persona competente, que diseña un plan de seguridad y análisis de riesgos, es muy importante.

Los Equipos de Protección Personal (EPI's), tales como equipos de respiración, detectores de gases, equipos de protección en altura (descenso y recuperación) y equipos de ventilación, son elementos muy conocidos en ingreso a espacios confinados.

Un sistema de comunicación es normalmente la última pieza del puzzle del sistema de seguridad en espacios confinados, sin embargo, es el único capaz de enlazar a todos los demás ejerciendo un notable efecto sobre el mejor rendimiento en tiempo y forma de cada uno de ellos, dando como resultado un aumento en la seguridad y la eficiencia en el trabajo.

Se requiere un **control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.** La persona permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior. Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal.

El personal interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fugo si es necesario. Antes de mover una persona accidentada deberá analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

8.8. APERTURA CONTROLADA

Antes de proceder a la apertura completa de la entrada al recinto confinado, habrá que realizar (si existe peligro de presencia de gases tóxicos en el interior) una semiapertura de unos pocos centímetros. Introduciéndose una sonda de muestreo en el interior o pasándose el detector de gases por el resquicio

abierto para comprobar la ausencia de tóxicos en el interior, lo que permitirá realizar la apertura completa con total seguridad.

En el caso de que la lectura indicase la presencia de gases en cantidades peligrosas en el interior del recinto, se procederá a la apertura de este tras la evacuación de las inmediaciones y provistos de la protección respiratoria adecuada. El recinto podrá entonces ser ventilado, garantizando de esa manera que se dan las condiciones idóneas en el momento de la entrada.

8.9. LIMPIEZA DEL ESPACIO CONFINADO

La limpieza de espacios confinados plantea más dificultades que cualquier otro lugar. Se trata de espacios en los que existe una ventilación inadecuada e ineficiente como consecuencia de unas aberturas de entrada y salida que de alguna manera se encuentran limitadas. Por las características de estos recintos existe una alta probabilidad de que se produzca una acumulación contaminante de aires tóxicos o inflamables que no hacen recomendable la presencia en los mismos de ninguna persona de manera prolongada.

Cuando hablamos de espacios confinados nos estamos refiriendo a recintos de diferente naturaleza, como depósitos de agua potable, silos, pozos, tanques o contenedores líquidos y sólidos, entre otros. Los trabajadores de limpieza de depósitos confinados y de otros espacios suele generar riesgos para el trabajador.

Este tipo de espacios requiere la intervención de profesionales especializados que lleven a cabo un trabajo de limpieza exhaustivo en un lugar considerado de riesgo.

La normativa de espacios confinados en España establece que la limpieza debe ser realizada por profesionales a través de equipos de trabajo y herramientas capaces de garantizar la salud del trabajador.

La normativa también exige el cumplimiento de una serie de pautas en cuanto a la prevención de riesgos laborales.

El agua a presión es sin duda una herramienta indispensable para realizar la limpieza de espacios confinados, también se puede utilizar la impulsión de agua a presión como herramienta principal.

En las limpiezas de recinto confinados también se utilizan otras técnicas y equipos complementarios al uso de agua a presión, así como un método de limpieza de espacios confinados específico. También se dispone de exclusivos camiones recicladores ecológicos y camiones cuba que facilitan el trabajo y actuar al mismo tiempo con urgencia. El uso de este tipo de camiones suele ser de gran ayuda para aquellos casos en los que se van retirando residuos y existe la necesidad de transportarlos a otro lugar, como por

ejemplo las cubas que tienen una alta capacidad para almacenar estos residuos y se utiliza para los sistemas de absorción que podemos vaciar el recinto y realizar limpieza con mayor facilidad. Para la limpieza de fosas sépticas, utilizaremos mangueras que permiten extraer el agua sucia y que han sido especialmente diseñadas para estos trabajos.

8.10. PROTECCION

Un espacio confinado es toda área o ambiente no proyectado para la ocupación humano-continua que posea medios limitados de entrada, permanencia, por lo tanto, no es posible ingresar o salir de modo seguro y rápido. Por ejemplo, alcantarillas, donde el acceso será facilitado por medio de escaleras, silleta o arnés con sistemas de elevación. El ingreso a los tanques, silos (de cemento o de granos), alas de avión, calderas o contenedores, entre otros espacios confinados, obedece a razones típicas como la limpieza y remoción del lodo y desperdicios, mantenimiento y aplicaciones de revestimientos; inspección de equipos o en algunos tipos de arreglos que incluyen soldaduras y ajuste del equipo mecánico, etc. Estas labores de alto riesgo precisan personal calificado y autorizado previamente a través de un programa de ingreso, para ello deberán usar equipos de protección personal para cada situación, además del uso correcto y seguro del equipo de retiro. Este boletín abordará el equipamiento necesario para la protección y el retiro adecuado para el trabajo en espacios confinados.

Cuando las protecciones son cubiertas en forma de carpa, también protegerán al vigilante y recurso preventivo de las inclemencias meteorológicas imperantes en el momento de la realización del trabajo (sol intenso, viento, frío, lluvia...).

8.11. PROTECCIONES ANTICAIDAS

Como ya hemos visto en el apartado 7.5.3 “Equipo anticaída”, los puntos de anclaje empleados para los trabajadores generalmente son móviles, como, por ejemplo:

- **Trípodes:** Sistemas de soporte, se sostienen solos y tienen pies telescópicos, pueden ser ajustados para acomodar la extensión de la altura. Son muy eficaces para el izaje, pero son inestables si se aplican fuerzas laterales sobre ellos.
- **Monopies:** Es otro sistema premontado, existen varios tipos, algunos se sostienen solos mientras que otros pueden estar asegurados al techo o un punto de fijación en la pared para el aumento de versatilidad. Una ventaja de ese sobre el trípode es la reducción del riesgo de caída.
- **Sistemas de reducción de cuerdas:** Son sistemas muy versátiles para ser usados en espacios confinados. Los componentes usados para crear sistemas mecánicos de avance

incluyen: cuerdas, mosquetones y salva caídas. Todos los equipos deben ser probados y calificados para una carga humana.

- **Grúa metálica:** Los trípodes y monopies están equipados con sistemas de grúas para un largo cable de acero. Estas grúas usadas también para levantar y bajar al personal donde las escaleras u otros medios de acceso no viables. Antes de utilizar grúas para desplazar a una persona siempre hay que verificar y estar chequeadas y autorizadas por el responsable de su área, nunca se utilice una grúa desconocida para trabajar con su personal.

8.12. LIMPIEZA DE LA ZONA DE ENTRADA

Existen dos peligros con la falta de limpieza:

- **Riesgo de toxicidad:** Cuando en el recinto confinado contiene productos químicos que pueden resultar peligrosos para la salud de los trabajadores, habrá que hacer una limpieza adecuada del mismo para que los vapores derivados no afecten a nuestra salud.
- **Caídas al mismo nivel:** Puede conllevar a tropezones con el material acumulado, como, por ejemplo, herramientas, maletines, cubos...

La limpieza se realizará desde el exterior del recinto al interior (habrá que valorar la realización de una ventilación y las medidas pertinentes antes de realizar la entrada). Si las circunstancias del recinto no permiten la limpieza total desde el exterior, se valorará la entrada de los trabajadores con los equipos de protección adecuada (ropa de protección química y equipos de respiración autónoma), para que finalicen la limpieza desde el interior.

8.13. COMPROBACION DE EQUIPOS

El Real Decreto 1215/1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores. De esta manera, el empresario está obligado a adoptar las medidas necesarias para que dichos equipos sean adecuados al trabajo que deba realizarse y, por encima de todo, impedir cualquier tipo de riesgo para sus empleados.

Se entiende por equipo de trabajo cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizando en el trabajo. Según el artículo 4 mencionado decreto, la comprobación de los equipos de trabajo se deberá llevar a cabo:

- El empresario adoptará las medidas necesarias para aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y una nueva

comprobación después de cada montaje. Siempre hay que asegurarse la correcta instalación y el buen funcionamiento.

- El empresario adoptará las medidas necesarias a aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas. Tenemos que realizar comprobaciones de carácter periódico, para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud y de remediar dichos deterioros.
- Las comprobaciones serán efectuadas por el personal competente.
- Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse durante toda la vida útil de los equipos, igualmente los equipos de trabajo se empleen fuera de la empresa deberán ir acompañados de una prueba material de la realización de la última comprobación.
- Los requisitos y condiciones de las comprobaciones de los equipos de trabajo se ajustarán a lo dispuesto en la normativa específica que les sea de aplicación.

Otra obligación del empresario es la de llevar a cabo un mantenimiento adecuado de los equipos de trabajo, el cual se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. En los casos en que el mantenimiento, la reparación o la transformación de los equipos de trabajo supongan un riesgo para los trabajadores, solo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

9. ELEMENTOS BASICOS DE GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS

9.1. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

PREVIO AL INICIO DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS

El jefe de Servicio que emita la orden de trabajo valorará con el Encargado del Equipo de trabajo la posibilidad de realizar la tarea desde el exterior del espacio confinado. Si esto no es posible se asegurará que los trabajadores que vayan a realizar las tareas en el espacio confinado tienen la formación preventiva básica de trabajos en espacios confinados (según el listado anexo) y que una persona con formación en Recurso Preventivo vigila la ejecución de los trabajos en condiciones de seguridad. El Encargado del equipo de trabajo entregará a los trabajadores los equipos de medición de oxígeno y gases, los equipos de trabajo necesarios, los equipos de protección colectivos y de rescate que deben estar presentes y los equipos de protección individual que deban utilizar. Se asegurará que todos estos elementos están disponibles y en uso. Listado mínimo (no exhaustivo) de Equipos y Medios de Protección (valorar la pertinencia en cada caso).

- Equipos de medición continua de oxígeno, gases tóxicos e inflamable.
- Equipos de respiración autónomo o semiautónomo.
- Arnés y cuerda de seguridad unida a un trípode en el exterior.
- Equipos de protección contra el fuego.
- Equipos y herramientas adecuados al riesgo.
- Equipo de comunicación con el exterior.
- Equipos de protección individual: casco de protección de la cabeza, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad, equipos filtrantes y gafas de seguridad según la tarea.
- Equipos de señalización de aberturas en el exterior.
- Equipos de señalización de aberturas en el exterior.

Comprobará que se dispone de la Hoja de Control de Trabajos (Anexo 1) y que se realizan las mediciones y controles establecidos en ese documento y en el de Control de mediciones. Firmará la misma y la entregará a los trabajadores junto con el documento de puntos clave de seguridad. (Anexo 3). El trabajador tras las mediciones abrirá todos los accesos del espacio confinado de la zona de trabajo para ventilarlo y realizará las mediciones de la atmósfera interior desde el exterior y lo cotejará con los valores aceptables. El recurso preventivo vigilará que se realizan todas las comprobaciones y mediciones y que

se dispone y usa todo el material necesario de protección. Dispondrá de los teléfonos de emergencia (Anexo 4) y se encargará de que estén accesibles los equipos de rescate y de protección contra incendios en el exterior.

DURANTE EL DESARROLLO DEL TRABAJO

El trabajador solo accederá al espacio confinado si dispone de la correspondiente Hoja de Control de Trabajo (Anexo 1) cumplimentada correctamente para la tarea a realizar. Se accederá al interior del espacio confinado mediante escala fija o escalera adecuada que sobresalga al menos un metro de la boca u otro medio seguro con arnés de seguridad. Llevará el medio de comunicación con el exterior que sea posible según la configuración del espacio confinado. El recurso preventivo permanecerá en el exterior del espacio confinado comunicado con el trabajador. Si detectara un incumplimiento de los métodos de trabajo seguros podrá determinar la interrupción de los trabajos y lo pondrá en conocimiento de Encargado del Equipo de Trabajo para que se adopten las medidas oportunas que permita reanudar el trabajo. Para reanudación es obligatorio cumplimentar una nueva Hoja de Control de Trabajo. Si el trabajador detecta cambios en las condiciones de seguridad deberá interrumpir el trabajo en caso necesario y comunicarlo al Encargado del Equipo de Trabajo y al Recurso Preventivo. La reanudación del trabajo requiere una nueva Hoja de Control de Trabajo. En situación de incendio o emergencia del trabajador presente en el espacio confinado, avisará al recurso preventivo presente en el exterior mediante el sistema de comunicación prefijado y éste avisará a los servicios de emergencia exteriores. NO entrará en el espacio confinado para el rescate si no se aseguran las condiciones mínimas de seguridad y dispone de los medios adecuados (equipo de respiración autónomo, etc.) Ver Anexo 3.

FINALIZACIÓN DEL TRABAJO

El trabajador retirará todos los equipos utilizados y dejará la zona limpia y ordenada. Cerrará adecuadamente los accesos al espacio confinado con el fin de evitar los accesos involuntarios. Comunicará al Encargado del Equipo de trabajo la finalización de este y entregará la Hoja de Control de Trabajos para su registro y archivo.

9.2. HOJA MODELO: PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO		
ADJUNTAR AL PRESENTE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO LOS SIGUIENTES REGISTROS: PERMISO DE TRABAJO APROBADO, TABLA CONTROL DE MEDICIONES, REGISTRO DE VIGILANCIA Y CONTROL INCIDENCIAS		
Localización del espacio confinado:		
Fecha de entrada:		
TRABAJO A REALIZAR		
Descripción del trabajo	Breve descripción del trabajo a realizar	
Identificación de trabajadores que realizarán el trabajo: (especificar recurso preventivo)	Cargo/categoría profesional	Nombre
en el interior del recinto		
vigilancia en el exterior		
Método de trabajo indicando actuación de cada trabajador	Especificar tareas indicando método, equipos, herramientas, productos, etc. Incluir también trabajos previos a la entrada al recinto como por ejemplo limpieza	

Todo procedimiento de trabajo deberá ser discutido y analizado con los trabajadores, previamente a la entrada al recinto y tras el trabajo realizado, para determinar si es necesario su modificación y/o ampliación.

9.3. HOJA MODELO: APROBACION DE TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO

APROBACIÓN DE TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO
LA OCURRENCIA DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA O INCENDIO DETERMINA LA SUSPENSIÓN DEL PERMISO. EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A LAS SIGUIENTES EXTENSIONES O TELÉFONOS o comunicar personalmente al personal de seguridad de la UPV: "Aquí irían los teléfonos de la zona donde se realiza el trabajo"

Requisitos exigibles siempre:

- Se dispone de un procedimiento de trabajo/evaluación de riesgos específica para los trabajos a realizar.
- Presencia de recurso/s preventivo/s.
- Existe supervisión y comunicación permanente desde el exterior. Especificar procedimiento de comunicación: Voz, teléfono, Cuerda, Walkie-Talkie, otro.
- Se ha verificado la atmósfera interior: O₂, CO, SH₂ y explosividad (adjuntar lista de control mediciones).
- Se dispone de equipos de medición para monitorización continua durante los trabajos.
- Se dispone de (marcar todo aquello que proceda).
 - Ventilación.
 - Ventilación forzada.
 - Aspiración forzada.
 - Equipo de protección respiratoria autónomo.
 - Equipo de protección respiratoria semiautónomo.
 - Equipo de protección respiratoria de evacuación.
- Los trabajadores tienen la información/formación específica sobre: riesgos y medidas de prevención y protección uso de equipos de medición procedimientos de rescate y evacuación uso de equipos de protección respiratoria sistemas de comunicación entre interior y exterior

utilización de medios de extinción de incendios: Área de trabajo señalizada, lucha contra incendios, se dispone de procedimiento/medios de rescate.

9.4. HOJA MODELO: CONTROL DE MEDICIONES (ANVERSO)

[illegible]

Normas generales para la realización de las mediciones:

- Las realizará el responsable de la ejecución del trabajo.
- Debe haber sido adiestrado previamente.
- Utilizar un aparato de medición continua con alarmas ópticas y acústicas, con sensores para la detección simultánea del contenido de oxígeno(O₂), índice de explosividad (L.I.E.) y concentraciones de sulfuro de hidrógeno (SH₂) y monóxido de carbono (CO).
- Cuando no exista historial del recinto completar con mediciones de anhídrido carbónico (CO₂) y tubos colorimétricos polivalentes.
- Las mediciones iniciales se realizarán siempre desde el exterior con ayuda de sondas para las mediciones a distancia.
- Abrir la tapa de entrada mínimamente e ir introduciendo la sonda de muestreo.
- Si se superan los límites de exposición, proceder a ventilar el recinto hasta obtener concentraciones similares al ambiente exterior.
- Cuando la ventilación natural no sea suficiente aplicar ventilación forzada.

Límites de exposición Oxígeno (O₂): Entre el 19'5% y 23'5% en volumen

Explosividad: (%L.I.E.): 10% del límite inferior de explosividad

Sulfuro de hidrógeno (SH₂): 10 p.p.m.

Monóxido de carbono (CO): 25 p.p.m.

Anhídrido carbónico: (CO₂): 0'5% en volumen (5.000 p.p.m.)

Deberá adjuntarse a la presente lista de control de mediciones la aprobación del permiso de trabajo y la identificación de riesgos/medidas preventivas

9.5. HOJA MODELO: CONTROL DE MEDICIONES (REVERSO)

RIESGO	RESULTADO EVALUACIÓN INICIAL	ACTUACIONES A SEGUIR		
		ENTRADA	VENTILACIÓN [1]	EQUIPOS RESPIRATORIOS AISLANTES [2]
EXPLOSIVIDAD	10% L.I.E. o mayor	PROHIBIDA[3]	EXHAUSTIVA	[3]
	Entre 5% y 10% L.I.E.	LIMITADA A EMERGENCIAS[3]	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE si supera VLA-ED
	Menor del 5% L.I.E.	PERMITIDA[3]	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS[4]
DEFICIENCIA DE OXÍGENO	Menor del 19'5 %	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE
	Entre 19'5% y 20'5%	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO[4]
	Más de 20'5% y menos de 23'5%	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS[4]
TOXICIDAD	Supera el VLA-ED	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE
	Entre el 50% y 100% VLA-ED	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO[4]
	Menor del 50% VLA-ED	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS[4]

9.6. TABLA. LIMITES DE EXPOSICION Y DATOS DE INTERÉS DE ALGUNOS CONTAMINANTES

COMPUESTO	LÍMITES DE EXPOSICIÓN INSHT.- 2004		LIMITE INFERIOR EXPLOSIVIDAD L.I.E.	DENSIDAD DE VAPOR
	8h/día VLA-ED	15 minutos VLA-EC		
				RELATIVA (Aire = 1)
Monóxido de carbono CO	25	---	12,5%	Igual dv= 1
Sulfuro de hidrógeno SH ₂	10	15	4,3%	Algo más pesad o dv = 1,2
Anhídrido carbónico CO ₂	5.000 (0,5%)	15.000 (1,5%)	No inflamable	Más pesad o dv = 1.5
Metano CH ₄	Asfixiante simple, los efectos fisiológicos dependen del oxígeno desplazado		5 %	Más ligero dv= 0,6
Amoníaco NH ₃	25	35	15%	Más ligero dv = 0,6

Las concentraciones estás expresadas en partes por millón (p.p.m) en volumen, salvo la indicadas en % (tanto por cien en volumen).

9.7. HOJA MODELO: REGISTRO DE VIGILANCIA (RECURSO PREVENTIVO)

A RELLENAR POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA QUE REALIZARÁ LOS TRABAJOS
NOMBRE de la persona designada como Recurso Preventivo:
Marcar la situación que requiere la presencia del recurso preventivo: ☐ Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura ☐ Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento ☐ Utilización de máquinas sin declaración CE de conformidad (Anexo IV de los RD 1435/92 y RD 56/95, modificados por RD 1644/2008.) que presenten riesgos para el trabajador ☐ Trabajos en espacios confinados ☐ Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión (excepto trabajos en inmersión con equipo subacuático) ☐ Otros (especificar):
UBICACIÓN recomendada para realizar la vigilancia:
DOCUMENTACIÓN entregada a la persona designada como Recurso Preventivo: ☐ Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas del trabajo específico a desarrollar ☐ Procedimiento/s de trabajo ☐ Instrucciones de trabajo ☐ Protocolo de actuación en caso de emergencia ☐ Otros (especificar):
Fecha: Nombre y Firma de la persona responsable:
A RELLENAR POR EL RECURSO PREVENTIVO¹⁴
¿se DISPONE de las medidas preventivas previstas en la planificación? ¿son SUFICIENTES? ¿Son EFICACES las medidas previstas respecto a los riesgos? ¿Son ADECUADAS las actividades preventivas a los riesgos previstos o a la aparición de riesgos no previstos? En caso negativo ¿se ha comunicado de forma inmediata a la persona responsable?
Observaciones:
¿Se observa un DEFICIENTE CUMPLIMIENTO de las actividades preventivas? Se han dado las INDICACIONES necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas ¿Se ha COMUNICADO de forma inmediata a la persona responsable?
Observaciones:
Firma Responsable empresa: Firma Recurso Preventivo:

9.8. HOJA MODELO: CONTROL DE INCIDENCIAS

Control de Incidencias				
Fecha realización trabajos:				
Ubicación espacio confinado:				
Descripción de incidencia:	Valoración	Medidas correctoras a adoptar	IMPLANTACIÓN: Plazo:	CONTROL CUMPLIMIENTO: Responsable:

Valoración: LE: Leve; MO: Moderada; GR: Grave; MG: Muy Grave.

10. ELEMENTOS BASICOS DE GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS

El presente modulo constituye, por su simplicidad una aportación practica a la verdadera esencia de los Primeros Auxilios en caso de accidente. Frente al accidente de trabajo con lesión, la actuación del socorrista debe tener un claro objetivo, que el lesionado no sufra deterioro en sus condiciones desde que se accidenta hasta que es atendido por el personal sanitario. Esta es la primera responsabilidad de quien debe hacerse cargo de los primeros auxilios.

- **Hacerse cargo rápidamente de la situación**

- Tomar el mando.
- Mantener la calma y tranquilidad en todo momento.
- Buscar los riesgos persistentes y eliminar las causas.
- No hacer más de lo imprescindible.

- **Requerir ayuda urgente**

- El socorrista dispondrá quien debe ser la persona que solicite ayuda urgente, así como el tipo de auxilio requerido (medico, ATS, ambulancia, bomberos, patrulla,

servicios especializados).

- **Socorrer**

- La hemorragia y la falta de respiración deben ser tratadas con máxima prioridad.
- Los heridos que permanecen inconscientes deben ser colocados en posición de seguridad.
- Las heridas y quemaduras deben ser protegidas.
- Las fracturas deben ser inmovilizadas.
- Abrigar ligeramente al lesionado y tranquilizarlo.

El socorrista no es un médico, pero puede conseguir que el lesionado llegue a los Servicios Sanitarios en las condiciones adecuadas para salvarle la vida.

10.1. ACTUACION GENERAL

Ante cualquier accidente se puede determinar una secuencia de acción general:

- **Proteger:** la primera de las acciones a llevar a cabo consistirá en la protección del personal afectado por el accidente, evitando la propagación del accidente y la aparición de nuevas víctimas mediante la eliminación, en caso de ser posible, de las causas que lo provocaron.
- **Avisar:** una vez estabilizada la situación se avisará a los equipos de emergencia (bomberos, policía, ayudas sanitarias, etc.) y se solicitarán los métodos de actuación
- **Socorrer:** en caso de detectarse la necesidad se procederá a socorrer al accidentado siguiendo las instrucciones procedentes del personal de emergencia.
- **No suministrar ninguna sustancia al accidentado por vía oral.**

10.2. CADENA DE VIDA

El algoritmo conocido como Cadena de la Vida o Cadena de la Supervivencia comprende el conjunto de actuaciones que se han demostrado como eficaces para conseguir una reanimación exitosa. Estas son:

- Reconocimiento temprano de la Parada Cardiocirculatoria y llamada de emergencias.
 - Reanimación Cardiopulmonar Precoz.
 - Desfibrilación inmediata (si está disponible).
 - Cuidados Post-reanimación.

El primer eslabón de esta cadena indica la importancia de reconocer a aquellas personas que corren riesgo de sufrir un paro cardíaco y de pedir ayuda confiando en que un tratamiento precoz puede evitar dicho paro. Las anillas centrales describen la integración de la Reanimación Cardiopulmonar y la Desfibrilación como los componentes fundamentales de la reanimación precoz en un intento de

restablecer la vida. La RCP inmediata puede doblar o triplicar la posibilidad de supervivencia después de una fibrilación ventricular extrahospitalaria.

10.2. SOPORTE VITAL BASICO

Los tres primeros eslabones de la citada Cadena de Supervivencia se enmarcan en el Soporte Vital Básico, mientras que el cuarto será practicado por personal sanitario exclusivamente. El SVB comprende el conjunto de acciones y maniobras destinadas a sustituir y /o restablecer la adecuada función cardiorrespiratoria en un paciente en el que está ausente. El objetivo es suplir dicha función hasta la llegada de medios sanitarios que realicen el Soporte Vital Avanzado o hasta el restablecimiento de esta.

Pasos que forman el SVB:

- Antes de iniciar las maniobras, debemos estar seguros de que la víctima, nosotros o cualquier otra persona estamos a salvo.
- Seguidamente hay que comprobar si la victima responde. Para ello agitaremos suavemente sus hombros y le preguntaremos en voz alta si se encuentra bien.
- Si la victima responde, al dejaremos en la posición que lo hemos encontrado, siempre que no hay más peligro. Intentaremos averiguar qué le pasa y trataremos de conseguir ayuda, si es necesario; seguiremos evaluándolo regularmente.
- Por el contrario, si no se percibe ninguna respuesta, lo primero será solicitar ayuda.
- Se coloca a la víctima boca arriba y se procede a abrir la vía aérea mediante la maniobra frente-mentón. Para ello, se coloca una mano en la frente de la víctima y se extiende el cuello hacia atrás abriendo posteriormente la boca con la mano situada en el mentón.
- Una vez abierta la vía aérea, se comprueba la respiración observando, sintiendo y oyendo: se agacha la cara a la altura de la boca de manera que observemos la expansión torácica: colocando la mejilla a la altura de la boca, sentimos si respira; y colocando el oído a la altura de la nariz, oímos si hay respuesta. En los primeros minutos tras el paro cardiaco, puede ser que la víctima apenas respire o que de boqueadas poco frecuentes, lentas y ruidosas. No hay que confundir esto con una respiración normal. No invertiremos más de diez segundos en determinar si la victima respira con normalidad. Si tenemos alguna duda sobre si la respiración es normal, es mejor actuar como si no lo fuera.
- Si respira normalmente, colocamos al accidentado en posición de recuperación, llamamos al 112 para solicitar una ambulancia y continuaremos valorando que la respiración se mantiene normal.
- Si no respira normalmente o no existe respiración, lo primero será llamar al 112.

Llegados a este punto enviaremos a alguien para que, si es posible, consiga un desfibrilador externo automático. Si nos encontramos solos, llamaremos desde el teléfono móvil para solicitar las asistencias sanitarias.

Inmediatamente se debe comenzar con las compresiones torácicas. Para ello nos arrodillaremos junto a la víctima y la ponemos boca arriba sobre un plano duro.

Descubrimos el pecho de la persona y palpamos en el centro del pecho, poniendo el talón de su mano derecha, sobre el esternón en su parte plana, y la otra mano encima entrecruzando los dedos. Estiramos los codos y nos dejamos caer apoyando el peso del cuerpo sobre el esternón de la víctima, asegurándonos que no aplicamos la presión sobre sus costillas. Está calculado que la presión que debe ejercerse sobre el tórax de la víctima es la que ejerce un adulto de aproximadamente 70kg de peso consiguiendo que el esternón descienda de unos 5 cm. Realizaremos 30 compresiones torácicas con una frecuencia de al menos 100 por minuto.

- A continuación, comenzamos a combinar las compresiones torácicas con las ventilaciones artificiales mediante el método de boca a boca.
- Después de 30 compresiones abriremos la vía aérea utilizando de nuevo la maniobra frente-mentón.
- Apretamos la nariz para mantenerla cerrada, utilizando el dedo índice y el pulgar.
- Permitiremos que la boca se abra, pero manteniendo elevada la barbilla.
- Tomamos una respiración normal y ponemos nuestros labios herméticamente alrededor de la boca de la víctima.
- Insuflamos aire de forma sostenida durante 1 segundo, mientras observamos si el pecho se levanta, señal de que es una ventilación eficaz.
- Mantendremos la cabeza de la víctima inclinada y la barbilla levantada, apartaremos la boca de ella y observaremos como el pecho baja a medida que sale el aire. No deberíamos tardar más de 5 segundos en hacer las dos ventilaciones. A continuación, sin esperar, volvemos a poner las manos en la posición correcta, sobre el esternón y efectuamos otras 30 compresiones torácicas.
- Continuaremos con las compresiones torácicas y las ventilaciones en una proporción 30:2
- Dejaremos de comprobar a la víctima solo si empieza a despertar, se mueve o tiene los ojos abiertos y respira con normalidad. De lo contrario no interrumpiremos la reanimación.
- Si la ventilación no hace que el pecho se levante como si de una respiración normal se tratara antes de siguiente intento haremos lo siguiente:

- Buscaremos en la boca de la víctima si existe alguna obstrucción y la retiraremos.
- Verificaremos que hay una inclinación de la cabeza y del mentón adecuados.
- No intente más de dos ventilaciones cada vez antes de volver a las compresiones torácicas.

Si hay más de un reanimador, deberían relevarse en la RCP cada dos minutos para prevenir el cansancio. Nos aseguraremos de que la interrupción de las compresiones torácica es mínima durante la sustitución de los reanimadores. Con este fin, y para realizar con rigor las 30 compresiones a la frecuencia requerida, puede ser útil para el rescate contar las compresiones torácicas en voz alta. En caso de que los equipos de rescate sean experimentados, pueden hacer la RCP combinada de dos socorristas. En ese caso, los rescatadores deben alternar sus funciones cada 2 minutos.

10.4. TECNICAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN FUNCION DE LAS LESIONES

10.4.1. Heridas

Una herida es toda lesión de la piel y de los diferentes órganos producida por corte, desgarró, rasguño, contusión, etc. se clasifican en:

- Incisas: originadas por objeto cortante.
- Contusas: originadas por objeto romo. Hemorragias internas.
- Especiales:
 - Mixtas o inciso contusas.
 - Punzantes.
 - Por mordedura.
 - Con arrancamiento.
 - Etc.

Las primeras acciones para llevar a cabo en el caso de heridas serán la limpieza y la desinfección. Forma correcta de curar una herida:

- Lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol.
- Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa.
- Finalmente se pincelará la herida con povidona yodada. Después una gasa encima y un apósito. Siempre que sea posible será preferible dejarla al aire libre.
-

10.4.2. Hemorragias

Una hemorragia es la salida o derrame de sangre fuera o dentro del organismo como consecuencia de la rotura accidental o espontánea de uno o varios vasos sanguíneos:

- Arteriales: color rojo vivo, sale a borbotones.
- Venosas: color rojo oscuro, sale de forma continua.
- Capilares: sale en sabana.

Según su naturaleza:

- Externas.
- Internas.
- Por orificios naturales.

Ante cualquier tipo de hemorragia se debe actuar de la siguiente forma:

- Tumbar al accidentado en posición horizontal con los miembros inferiores elevados.
- Buscar cualquier hemorragia externa, a veces oculta por la ropa, deteniéndola mediante compresión.
- Arrojar al accidentado y evitar cualquier movimiento.

10.4.3. Fracturas

El sistema osteoarticular está formado por los huesos, sus articulaciones y los ligamentos. El sistema muscular está formado por los músculos y los tendones, que los unen a los huesos. Todos estos sistemas componen el aparato locomotor.

En caso de esguince:

- Inmovilizar la articulación afectada mediante un vendaje compresivo.
- Elevar el miembro afectado y mantenerlo en reposo.
- Aplicar frío local.
- Valoración de la lesión.

En caso de luxaciones:

- Inmovilizar la articulación afectada tal y como se encuentre.
- No reducir la luxación.
- Traslado a un centro sanitario para su reducción y tratamiento definitivo por personal facultativo.

En caso de fractura nunca debemos:

- Levantar al lesionado.

- Hacerle andar.
- Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- Intentar corregir la deformidad.

10.4.4. Quemaduras

Es toda lesión producida por el calor en cualquiera de sus formas. Los factores que determinan la gravedad de una quemadura son:

- Profundidad: condiciona la cicatrización.
- Extensión: el peligro de muerte es directamente proporcional a la superficie quemada.
- Localización, cara, manos, orificios naturales, genitales, etc....
- Edad: niños y ancianos.
- Riesgos de infección: se produce siempre por la pérdida de la piel.

10.4.5. Congelación

Cuando una persona esta helada por excesiva exposición al frio presenta los siguientes síntomas:

- Entumecimiento, tiritones (mecanismos de defensa para producir calor).
- Somnolencia: pérdida de visión.
- Tambaleo.
- Aturdimiento o semiinconsciencia.

10.4.6. Intoxicación

Se pueden producir por una de estas tres vías:

- Por la boca (intoxicación por ingestión).
- Por el aparato respiratorio (intoxicación por inhalación).
- Por la piel (intoxicación por inoculación).

10.4.7. Cuerpos Extraños

- En los ojos:
 - Si el cuerpo extraño está en el parpado, lavar el ojo bajo el grifo.
 - Si esta clavado en la córnea, taparlo con compresa y llevar al paciente al oftalmólogo.
 - Si son sustancias acidas o alcalinas, lavar el ojo abundantemente con un chorro de agua. En cualquier caso, llevar al oftalmólogo.

- En las vías digestivas:

Cuando la obstrucción de la vía aérea es completa, el accidentado se pone de pie, en un intento de pedir ayuda, y se lleva las manos al cuello.

Si el paciente presenta una obstrucción ligera:

- Hay que insistir en que tosa.
- No golpearle en la espalda.
- Vigilar si se deteriora, si la tos no es efectiva o si la situación se resuelve.
- Si es un niño, colocar boca abajo y golpear entre los omoplatos.

10.4.8. Descargas eléctricas

En caso de que el accidentado entre en contacto con partes en tensión de las instalaciones o equipos eléctricos, cortar la corriente, desconectando los interruptores o desenchufando. Si esto no es posible, subir a la banqueta aislante o cada de madera y separar al electrocutado de la fuente mediante un palo de madera o similar. Utilizar guantes aislantes si se tiene a mano.

11. EMERGENCIA Y RESCATE

Los trabajos en espacios confinados conllevan una problemática de riesgos que obligan a tomar una serie de medidas preventivas más exigentes. Ante la situación de riesgo es un entorno confinado cualquier intento mal concebido para salvar a un compañero puede tener resultados realmente catastróficos, pudiendo ocasionar lesiones muy graves o incluso muertes.

Las normativas nacionales suelen requerir contar con un plan de rescate bien definido, específico para cada espacio confinado, documentado y revisando de manera periódica.

11.1. PLANES DE EMERGENCIA Y EVACUACION

- Descripción del espacio confinado. Donde está ubicado, que tareas se van a realizar en él.
- Identificar a la persona que estará disponible para el rescate, el contacto de emergencia y los métodos de comunicación que se van a utilizar durante el rescate.
- Diseñar las tareas que se tienen que realizar previas al trabajo.
- Listado de todos los equipos de rescate que estarán disponibles, indicando dónde se encuentran y la documentación necesaria que confirme que están en buenas condiciones para utilizarse.

- Lista de todos los factores de rescate crítico, incluido cualquier riesgo presente.
- Indicar una evaluación médica de la persona atrapada en el interior del espacio confinado. Y como conseguir que los trabajadores puedan realizar un auto rescate.

En el caso de tener que poner en práctica el plan de rescate se deben de seguir todos los pasos indicados. La persona que realice el rescate tiene que ser aquella designada en el plan y haber recibido previamente la formación adecuada para hacerla.

11.2. TIPOS DE RESCATE

Existen tres tipos de rescates diferentes que deberán aplicarse por orden de relevancia:

- **Auto rescate:** El trabajador consigue rescatarse a sí mismo y sale de forma segura del espacio confinado por sus propios medios. Hablamos también de auto rescate cuando el personal de entrada detecta que el EPI es defectuoso, se corta la comunicación con el personal de vigilancia o si se presenta otro tipo de peligro que pueda poner en riesgo a la persona que está atrapada.

Para asegurar el auto rescate es necesario que todo el personal conozca y comprenda los riesgos potenciales y sepa detectar cualquier síntoma de peligro.

El personal de entrada y el de vigilancia tienen que mantener una buena comunicación entre ellos. La persona que entra deba de tener un sistema de respiración de escape o emergencia dentro del espacio confinado para usarlo en caso de que la calidad del aire disminuya.

- **Rescate sin necesidad de entrar:** Este tipo de rescate se realiza cuando la persona que está en el espacio confinado ha sufrido lesiones que no le permiten salir por su propio pie. El trabajador que realiza el rescate no entra en el espacio confinado, sino que realiza el rescate desde el exterior.

La mayoría de las normas nacionales exigen contar con esta opción.

La persona que se encargue de realizar el rescate necesitará un sistema de recuperación que conste de sistemas de anclajes tales como un brazo pescante, trípode o poste elevador, arnés corporal, y dispositivos de conexión.

El rescate sin necesidad de entrar suele ser eficaz en espacios confinados verticales u horizontales simples.

- **Rescate con entrada:** En este caso los miembros del equipo de rescate entran en el espacio confinado para sacar a la persona atrapada. Todos los miembros que forman parte del

rescate deben de contar con la formación necesaria sobre trabajos de rescate en espacios confinados.

Esta opción es viable cuando ninguna de las dos anteriores es posible. En este caso los miembros del equipo de rescate deben contar con la debida formación sobre trabajos de rescate en espacios confinados y, al menos, una persona con certificación en RCP y primeros auxilios.

Todos aquellos que formen parte del rescate deben de estar bien informados del plan de rescate para espacios confinados y revisar las evaluaciones del peligro que se hayan realizado para ese espacio en concreto.

Es importante que una vez realizado el rescate se haga una valoración de lo sucedido, de cómo se ha actuado y del resultado para aprender todo lo posible de la experiencia y dejar constancia de ello.

11.3. RIESGOS DE INCENDIO

A pesar de su nombre, los espacios confinados no necesariamente son pequeños, pueden estar en altura o bajo el suelo, y se encuentran en casi todos los lugares de trabajo. Algunos son abiertos (como túneles, pozo, etc.) y otros cerrados (como tanques, cámaras de frío, etc.).

Existe diversos tipos de riesgos, explosión o incendio, ya que las características de estos espacios (generalmente cerrados y con mala ventilación), se pueden generar atmósferas inflamables por presencia de productos y/o procesos químicos que desprendan gases o vapores de este tipo de atmósfera puede tener diversas causas.

- Al propio recinto.
- Descomposiciones microbianas que generen gas metano.
- Sustancias sólidas que, cuando se presentan en forma de finos polvos, se transforman en explosivas. Estas sustancias pueden ser orgánicas, como harina, azúcar, madera y carbón; sintéticos, como plásticos, pinturas, espumas, productos farmacéuticos; y metales combustibles, como aluminio y hierro.
- Procesos en los que intervienen o se almacenan productos inflamables: pintura, limpieza con disolventes orgánicos inflamables y guapies, soldadura con soplete, revestimientos con resinas y plásticos, etc.
- Filtraciones de gases combustibles (por ejemplo, gas natural) o productos inflamables (gasolina) o emanaciones de metano.

11.4. ACTUACION EN CASO DE INCENDIO

- Mantenga la calma y el orden, individual y del grupo. Supere el miedo que todos sentimos en estos casos. Aunque se deba actuar rápido, porque el fuego se propaga a una velocidad impresionante, hay que evitar el pánico (gritos y huidas despavoridas).
- Avise de inmediato a los Bomberos. Entregue información clara y precisa. Tenga siempre a mano el número de Bomberos. Indique la dirección exacta o las esquinas más próximas, indique que se quema, si existen peligros de productos químicos o inflables y si existen personas atrapadas. Recuerde que en momentos de tensión puede incluso olvidar su nombre.
- Abandone el lugar que se está incendiando, cierre todas las puertas (si puede), sin pasar el pestillo, así aislará el fuego en la menor área posible, reducirá la cantidad de aire, sofocándolo y retardará la propagación de este.
- Observe donde se encuentra y enseguida proceda, aplicando las medidas de seguridad previamente establecidas.

11.5. CLASIFICACIONES DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

Tipos de emergencia:

- **Emergencia de carácter natural:** Son la emergencia donde el hombre no influye en el accidente que se genera, más bien sucede de forma natural, como los tsunamis, los huracanes, sismos, tormentas, desastres meteorológicos, inundaciones, etc.
- **Emergencia de carácter social:** Se trata de la emergencia que surgen cuando suceden hurtos y asaltos, golpes de estado, caos civil, guerras, vandalismo, etc.
- **Emergencia de carácter tecnológico:** Este tipo de emergencia se da cuando se presenta fallos en los sistemas que han sido creados por el hombre, donde se suele presentar explosiones, incendios fallos en maquinarias, colapso de estructuras, accidentes de tránsito, epidemia. Etc.

Tipos de emergencia según su gravedad:

- **Conato de emergencia:** Este tipo de emergencia puede ser controlado, valorado y dominado de forma rápida y a la vez sencilla por la parte y con el uso de los medios del Centro. Esta como resolución hace unos de los medios que se encuentra en el lugar donde se genera el accidente, siendo esta su principal característica. Estas

emergencias son las que se pueden neutralizar inmediatamente, donde suelen actuar equipos de primera intervención.

- **Emergencia parcial:** Tipo de emergencia que se da cuando un accidente necesita de la actuación de un equipo especial del centro para poder ser denominado. Del mismo modo requiere medios de los servicios públicos. Los efectos generados con este tipo de emergencia solo se limita a un área que puede ser controlada con gran facilidad, por tanto, no incidirá en las zonas colindantes. En caso de efecto de llamas o humo, se deberá de transportar al paciente hacia otra zona donde haya una mayor protección. Estas emergencias no pueden ser neutralizadas de inmediato como sucede en las de conato, por tanto, se suele pedir ayuda a equipos de segunda intervención y suele necesitar de una evaluación parcial.
- **Evaluación:** Con este tipo de emergencia el equipo debe de desalojar sea parcial o total el área donde trabaja, donde el desalojo debe realizarse de forma controlada y ordenada.
- **Emergencia general:**
 - Se trata del tipo de emergencia que necesariamente para ser controlado requiere que todos los equipos y al igual los medios de protección del centro sanitario o de los servicios públicos actúen sobre él.
 - Cuando se registra una emergencia general se llega a aislar o evaluar ciertas zonas del hospital y a la vez se lleva a cabo el traslado de los pacientes.
 - Estas emergencias siempre requieren de una ayuda exterior, ya que supera la capacidad de los propios medios utilizados. Del mismo modo requiere de una evacuación total.

Tipos de emergencia según el causante:

- **Emergencia por incendio:** Este tipo de emergencia se crea cuando una zona o persona es afectado por el fuego, donde se registran daños estructurales, contaminación en medio ambiente, destrucción de muebles, edificios e instalaciones, lesiones graves y muerte de personas.
- **Emergencia sanitaria:** Es la causada por alguna epidemia o pandemia, como es el caso del Covid-19.

- **Emergencia por exposiciones:** Este tipo de emergencia suele darse en zonas donde se generó una determinada explosión, lo cual sucede cuando se calienta excesivamente una sustancia explosiva. Estas explosiones suelen causar grandes accidentes como lesiones graves y muertes en personas, incendios, proyección de fragmentos, destrucción de equipos, edificios e instalaciones, ondas de presión expandida, etc.
- **Emergencia por catástrofe natural:** En este tipo de emergencia se pueden generar diversas consecuencias, como es la contaminación del área, lesiones y muerte en las personas, y puede desencadenar explosiones.

11.6. ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIAS

La organización de emergencias es de afrontar de manera efectiva y oportuna de una posible situación. De esta manera se podrán reducir al mínimo posibles daños producidos una vez haya ocurrido un incidente que afecte a la salud y la integridad de las personas. En este también se tendrán en cuenta posibles impactos al medio ambiente, así como la relación con las comunidades de las zonas de influencia de la organización en la que trabajemos.

Debe de ser suficientemente flexible en su desarrollo como para hacer frente de forma efectiva a emergencias de diversos tipos y gravedad, lo que incluye situaciones que afectan la vida de la salud de las personas. La organización para la respuesta a emergencias está compuesta por un equipo de personas cuyos objetivos generales son los siguientes:

- Salvar vidas.
- Protección del medio ambiente y propiedad.
- Seguridad de equipo.
- Restablecer las operaciones.

11.7. ACTUACIONES EN UN PLAN DE EMERGENCIA

En el caso de emergencia, existirán personas encargadas de las actuaciones de:

- **Alerta:** correspondientes a la detección, evaluación y movilización inicial de recursos para alertar a las personas que se encuentran presentes en el área del siniestro, así como de las ayudas externas que se precisen.
- **Evacuación:** correspondientes al desalojo o evacuación de las personas presentes en el interior de las instalaciones y que puedan estar expuestas al riesgo. Asimismo, indicarán el lugar que han de dirigirse todos los trabajadores, y verificar que no falta ninguno. Para ello,

se debe designar varias personas que lleven a cabo funciones fundamentales: jefe de emergencia, jefe de intervención, Equipo de primera intervención, Equipo de alarma y Evacuación, Equipo de Primeros Auxilios y Centro de control y Seguimiento.

Dichas personas deberán tener conocimientos en prevención y extinción de incendios y proceder en caso necesario de corte de fluido eléctrico, extinción ante un conato de incendio, evacuación y comunicación a los medios exteriores de urgencias.

11.8. SIMULACROS

Al fin de comprobar el correcto funcionamiento de las herramientas y procedimientos que se utilizarían en situaciones de emergencia y de mantener el nivel de preparación del personal que tendría que intervenir, se realizan los simulacros de emergencia que tienen, como mínimo, carácter anual. Estos simulacros se preparan tanto para el nivel de respuesta interior, es decir, en el ámbito de la propia instalación, como para el nivel de respuesta exterior, de las organizaciones externas de respuesta a emergencias.

Los simulacros giran en torno a un escenario que para de un hipotético suceso anómalo (suceso iniciador), que evolucionan desfavorablemente al ir encadenándose una serie de fallos hasta dar lugar a una situación que requiere la declaración de la emergencia.

Durante estos simulacros se activan las comunicaciones y se constituyen los grupos de emergencia, lo que permite comprobar la capacidad de respuesta de las distintas organizaciones participantes, la agilidad de las comunicaciones, de activación de recursos y medios, etc.

ACCEDA AL TEST PARA OBTENER SU TÍTULO
EN UN SOLO CLICK

¿Necesitas ayuda? ➤