



Manual de Prevención de Riesgos Laborales: Taller Mecánico

Departamento de Recursos Humanos



Calvià 2000 S.A.
AJUNTAMENT DE CALVIÀ

Carrer Illes Balears, 25
Poligono Son Bugadelles
(Santa Ponça)
Tel. 971 699200
Fax. 971699212
buzon@calvia2000.es
www.calvia2000.es

Con el presente manual se pretende facilitar una herramienta sencilla y útil, para identificar y analizar los riesgos laborales asociados a las distintas operaciones que se llevan a cabo habitualmente en los **talleres mecánicos**, así como describir las medidas que deben implantarse para su prevención y control.

Año 2009. Versión 1.0



Contenido

Contenido	2
PRESENTACIÓN	4
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	5
1.1 Condiciones del entorno	5
1.1.1 Orden y limpieza	5
1.1.2 Temperatura, humedad y ventilación	6
1.1.3 Iluminación	7
1.1.4 Ruido	8
1.2 Señalización	10
1.2.1 Señales de advertencia de un peligro	10
1.2.2 Señales de prohibición	10
1.2.3 Señales de obligación	11
1.2.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	11
1.2.5 Otras señales	12
1.3 Elevación y manejo de cargas	12
1.3.1 Polipastos y otros equipos de elevación	12
1.3.2 Manejo de cargas	14
1.4 Herramientas manuales y máquinas portátiles	15
1.4.1 Herramientas manuales	15
1.4.2 Máquinas portátiles	16
1.5 Equipos generales de trabajo	16
1.6 Almacenamiento y manipulación de productos químicos	17
1.6.1 Identificación	17
1.6.2 Plan de almacenamiento	18
1.6.3 Manipulación de productos químicos	20
1.6.4 Manipulación de botellas de gases	20
1.6.5 Gestión de residuos	22
1.6.6 Fichas de seguridad	22
2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	24
2.1 Equipos especiales de trabajo	24
2.1.1 Máquinas herramientas	24
2.1.2 Mantenimiento de motores	27
2.1.3 Equipos para desmontar neumáticos	29
2.1.4 Equipos para el equilibrado de ruedas	30
2.2 Operaciones de soldadura y oxicorte	31
2.2.1 Soldadura de material electrónico y eléctrico	31
2.2.2 Soldadura por arco	31
2.2.3 Soldadura autógena y operaciones de oxicorte	33
2.3 Trabajos en fosos	34
2.4 Trabajos en puentes elevadores	35
2.5 Circuitos de aire comprimido	36
2.6 Trabajos con fluidos a elevada presión	37
2.7 Lavado, limpieza y desengrase	37
2.8 Trabajos con baterías	38
2.9 Trabajos con frenos	38
2.10 Trabajos en bancos de potencia de rodillos	39
3. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS	40
3.1 Consejos generales	40
3.2 ¿Cómo actuar en caso de hemorragias?	40
3.3 ¿Cómo actuar en caso de heridas?	41
3.4 ¿Cómo actuar en caso de quemaduras?	42



3.6 ¿Cómo actuar en caso de cuerpos extraños en los ojos?	43
3.7 ¿Cómo actuar en caso de intoxicación?	43
4. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	44
4.1 Tipos de fuego y agentes extintores	44
4.2 Utilización de los extintores portátiles.....	45
4.3 Medidas preventivas	46
5. RESUMEN DE BUENAS PRÁCTICAS A OBSERVAR EN LOS TALLERES MECÁNICOS Y DE MOTORES TÉRMICOS	47
6. REFERENCIAS LEGALES	47
7. BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXO I EJEMPLO DE FICHA DE SEGURIDAD (ACETILENO).....	49



PRESENTACIÓN

El enorme auge alcanzado en las últimas décadas por el sector de automoción ha propiciado la investigación y desarrollo de prototipos de motores, que con el mínimo consumo de combustible intentan conseguir el máximo rendimiento, al mismo tiempo que tratan de reducir el impacto medioambiental. Paralelamente, se ha producido un notable incremento de los talleres mecánicos, tanto de mecanizado y fabricación de piezas metálicas como de reparación de vehículos automóviles, con el fin de poder hacer frente a la creciente demanda de productos y servicios que se produce en este ámbito.

Las citadas infraestructuras y el trabajo que se realiza en ellas dan lugar a la aparición de unos riesgos laborales característicos que es preciso identificar y prevenir, en aras de conservar la salud de las personas que realizan actividades en este campo.

Con el presente manual se pretende facilitar una herramienta sencilla y útil, para identificar y analizar los riesgos laborales asociados a las distintas operaciones que se llevan a cabo habitualmente en los **talleres mecánicos de Calvià 2000, S.A.**, así como describir las medidas que deben implantarse para su prevención y control.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1 Condiciones del entorno

Como lugares de trabajo que son, los **talleres mecánicos y de motores térmicos** deben mantenerse en unas condiciones de orden y limpieza apropiadas y cumplir las prescripciones sobre temperatura, humedad, ventilación, iluminación y ruido establecidas en los siguientes textos legales:

- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, sobre **lugares de trabajo**.
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre **ruido**.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre **señalización**.

Para definir las distintas condiciones ambientales que los **talleres mecánicos** deben reunir conforme a lo establecido en las disposiciones legales vigentes, se han tenido en cuenta las actividades que se realizan en las distintas áreas de trabajo del Departamento de sobre la base documental de las actuaciones llevadas a cabo en dicho Departamento por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de **Calvià 2000**, con el apoyo de las visitas realizadas a las diferentes instalaciones. A este respecto, se pueden considerar las siguientes actividades laborales:

- Tareas de administración y formación
- Operaciones de control, verificación y mantenimiento de Equipos de Trabajo
- Actividades propias de los talleres mecánicos, como equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.

1.1.1 Orden y limpieza

El orden y la limpieza deben ser consustanciales con el trabajo. A continuación presentamos unas directrices específicas para el tipo de local que nos ocupa, en este caso los **talleres mecánicos**:

- Mantener limpio el **puesto de trabajo**, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos metálicos, especialmente en los alrededores de las máquinas con órganos móviles. Asimismo, los **suelos** deben permanecer limpios y libres de vertidos para evitar resbalones.
- Recoger, limpiar y guardar en las zonas de almacenamiento las **herramientas y útiles de trabajo**, una vez que finaliza su uso.
- Limpiar y conservar correctamente **las máquinas y equipos de trabajo**, de acuerdo con los programas de mantenimiento establecidos.
- Reparar las **herramientas averiadas** o informar de la avería al supervisor correspondiente, evitando realizar pruebas si no se dispone de la autorización correspondiente.
- No sobrecargar las **estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento**.
- No dejar **objetos tirados** por el suelo y evitar que se derramen líquidos.
- Colocar siempre **los desechos y la basura** en contenedores y recipientes adecuados.
- Disponer los **manuales de instrucciones y los utensilios generales** en un lugar del puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que queden ocultas las herramientas de uso habitual.
- Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas **las escaleras y zonas de paso**.
- No bloquear los **extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios** en general, con cajas o mobiliario.

1.1.2 Temperatura, humedad y ventilación

La exposición de los trabajadores a las **condiciones ambientales** de los **talleres mecánicos** no debe suponer un riesgo para su seguridad y salud, ni debe ser una fuente de incomodidad o molestia, evitando:

- Humedad y temperaturas extremas.
- Cambios bruscos de temperatura.
- Corrientes de aire molestas.
- Olores desagradables.

Asimismo, el **aislamiento térmico** de los **locales cerrados** debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

A modo de resumen, la tabla I muestra las condiciones de temperatura, humedad y ventilación que, de conformidad con lo establecido en la legislación vigente (anexo III del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo) deben reunir los **talleres mecánicos**.

Tabla I. Límites de temperatura, humedad y ventilación, según lo establecido en el anexo III del R. D. 486/1997.

CONCEPTO	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	LÍMITES
Temperatura	Tareas de administración y formación. Operaciones de control, verificación e investigación en los laboratorios de motores, laboratorio de inyección, laboratorios de ensayos diversos, sala de bancos de bombas, cámara anecoica, etc.	17 - 27 °C
	Trabajo en el interior de las celdas de prueba de los motores, taller de apoyo, bancos de potencia y otras actividades propias de los talleres mecánicos, como equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.	14 - 25 °C
Humedad relativa	Todas las actividades llevadas a cabo en los talleres mecánicos y de motores térmicos consideradas.	30 - 70 %
Velocidad del aire	Todas las actividades llevadas a cabo en los talleres mecánicos y de motores térmicos, donde no haya aire acondicionado.	0,25 - 0,50 m/s
Velocidad en sistemas de aire acondicionado	Tareas de administración y formación. Operaciones de control, verificación e investigación en los laboratorios de motores, laboratorio de inyección, laboratorios de ensayos diversos, sala de bancos de bombas, cámara anecoica, etc.	0,25 m/s
	Trabajo en el interior de las celdas de prueba de los motores, taller de apoyo, bancos de potencia y otras actividades propias de los talleres mecánicos, como equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.	0,35 m/s
Renovación del aire	Tareas de administración y formación. Operaciones de control, verificación e investigación en los laboratorios de motores, laboratorio de inyección, laboratorios de ensayos diversos, sala de bancos de bombas, cámara anecoica, etc., siempre que no exista contaminación por humo de tabaco.	30 m ³ por hora y trabajador
	Trabajo en el interior de las celdas de prueba de los motores, taller de apoyo, bancos de potencia y otras actividades propias de los talleres mecánicos, como equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.	50 m ³ por hora y trabajador

1.1.3 Iluminación

La iluminación de los talleres mecánicos y de motores térmicos debe adaptarse a las características de la actividad que se realiza en ellos, según lo dispuesto en el anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, 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.

Los distintos **tipos de iluminación** se utilizarán según las circunstancias, es decir:

- Siempre que sea posible, los talleres mecánicos y de motores térmicos deben tener preferentemente **iluminación natural**.
- La **iluminación artificial** debe complementar la natural.
- La **iluminación localizada** se utilizará en zonas concretas que requieran niveles elevados de iluminación.

Conviene señalar que, según la actividad desarrollada, los **requerimientos mínimos de iluminación** en estos locales, recogidos en el citado anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, son los siguientes:

Tabla II. Condiciones mínimas de iluminación, según lo establecido en el anexo IV del R. D. 486/1997.

ACTIVIDAD DESARROLLADA	NIVEL MÍNIMO EN LUX
Tareas de administración y formación.	500
Actividades propias de los talleres mecánicos, como mantenimiento, equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.	
Vías de circulación y lugares de paso	50

Estos niveles mínimos deben **duplicarse cuando**:

- Existan **riesgos** apreciables de caídas, choques u otros accidentes en los locales de uso general y en las vías de circulación.
- Ante la posibilidad de **errores de apreciación visual**, se generen peligros para el trabajador que ejecuta las tareas o para terceros.
- Sea muy débil el **contraste de luminancias** o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra.

La **distribución de los niveles de iluminación** debe ser uniforme, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de trabajo y entre ésta y sus alrededores. Asimismo, hay que **evitar los deslumbramientos**:

- **Directos**: producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia.
- **Indirectos**: originados por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No se deben utilizar sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la **percepción** de los contrastes, profundidad o distancia entre objetos dentro de la zona de trabajo. Además, estos sistemas de iluminación no deben ser una fuente de riesgos eléctricos, de incendio o de explosión.

El alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad se debe instalar en los lugares en los que un **fallo del alumbrado normal** suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores.

1.1.4 Ruido

Los niveles de ruido en los **talleres mecánicos** deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

En el marco de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales el citado Real Decreto establece que los riesgos derivados de la exposición al ruido **deben eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible**, teniendo en cuenta los avances técnicos. La reducción de los riesgos tendrá en consideración:

- Otros métodos de trabajo que comporten menor exposición a ruido
- La elección de equipos de trabajo que generen el menor nivel de ruido posible
- La concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo
- La información y formación adecuadas, para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente los equipos de trabajo con vistas a reducir su exposición al ruido
- La reducción técnica del ruido, mediante cerramientos, recubrimientos y pantallas de material acústicamente absorbente o por medio de amortiguamiento y aislamiento que eviten el ruido transmitido por cuerpos sólidos
- Programas apropiados de mantenimiento de los equipos, lugares y puestos de trabajo
- La organización del trabajo limitando la duración e intensidad de la exposición y ordenando adecuadamente el trabajo.

Tomando como base la evaluación de riesgos, se establecerá y ejecutará un programa de medidas técnicas y de organización que deberán integrarse en la planificación de la actividad preventiva de la empresa, con el fin de reducir la exposición al ruido. Asimismo, los lugares de trabajo en los que se alcancen niveles de ruido que superen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, deberán señalizarse adecuadamente, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (ver apartado 1.2.3 del presente manual).

El Real Decreto 286/2006 establece los siguientes valores de exposición:

- **Valores límite de exposición**, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados.
 $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$
 $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$
- **Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción**, sin considerar la atenuación de los protectores auditivos individuales.
 $L_{Aeq,d} = 85 \text{ dB(A)}$
 $L_{pico} = 137 \text{ dB(C)}$
- **Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción**, sin tener en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos.
 $L_{Aeq,d} = 80 \text{ dB(A)}$
 $L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$

A tenor de lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, se realizará una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que están expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 31/1995. Asimismo, de conformidad con lo prescrito en el artículo 23 de la citada Ley y en el artículo 7 del Real Decreto 39/1997, los datos obtenidos de la evaluación, así como las mediciones, se conservarán de manera que permita su consulta posterior.

Para la evaluación y medición del ruido podrá utilizarse un muestreo representativo de la exposición personal de los trabajadores y los equipos utilizados deberán comprobarse antes y

después de las mediciones mediante un calibrador acústico. Asimismo, la evaluación y medición del ruido se llevará a cabo por personal cualificado, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Deberá hacerse todo lo posible para que se utilicen protectores auditivos, fomentando su uso cuando éste no sea obligatorio y velando porque se utilicen cuando éste lo sea.

En ningún caso, la exposición del trabajador deberá superar los valores límite de exposición. Si a pesar de las medidas adoptadas, se comprobaran exposiciones por encima de los valores límite de exposición, se deberá:

- Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite
- Determinar los motivos de la sobreexposición
- Corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia
- Informar a los delegados de prevención de tales circunstancias

Las personas expuestas en su lugar de trabajo a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que den lugar a una acción y sus representantes deberán recibir información y formación adecuada sobre la naturaleza de tales riesgos y las medidas adoptadas para prevenirlos, entre otros aspectos.

Los trabajadores cuya exposición a ruido sea mayor que los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción tendrán derecho al control de su función auditiva. También tendrán derecho al control audiométrico preventivo, los trabajadores cuya exposición supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, cuando de la evaluación y medición se desprenda la existencia de un riesgo para su salud. Cuando el control de la función auditiva ponga de manifiesto que un trabajador padece una lesión diagnosticable, el médico responsable de la vigilancia de la salud evaluará si dicha lesión puede estar ocasionada por una exposición al ruido.

A modo de resumen, la tabla III recoge las exigencias más relevantes establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo.

Tabla III. Resumen de las exigencias más relevantes establecidas por el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo

CONDICIÓN / ACCIÓN	EXIGENCIAS DEL RD 286/2006
Valores límite de exposición	$L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$ – Incluyendo la atenuación de los protectores auditivos
Información y formación	$L_{Aeq,d} > 80 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 135 \text{ dB(C)}$
Evaluación del nivel de ruido	$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$ – Cada año $L_{Aeq,d} > 80 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 135 \text{ dB(C)}$ – Cada 3 años
Vigilancia de la salud	$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$ – Cada 3 años $L_{Aeq,d} > 80 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 135 \text{ dB(C)}$ – Cada 5 años
Protección individual	$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$ – Uso obligatorio $L_{Aeq,d} > 80 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 135 \text{ dB(C)}$ – Entregar a todos
Señalización obligatoria	$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$
Programa de medidas técnicas y de organización	$L_{Aeq,d} > 85 \text{ dB(A)}$ o $L_{pico} > 137 \text{ dB(C)}$

1.2 Señalización

En los lugares de trabajo en general y en los talleres mecánicos en particular, la **señalización** contribuye a indicar aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados. Considerando los **riesgos más frecuentes en estos locales**, las señales a tener en cuenta son las siguientes:

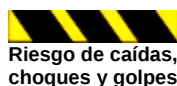
1.2.1 Señales de advertencia de un peligro

Tienen forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo. Las que con mayor frecuencia se utilizan son:

- **Materiales inflamables.** En este tipo de locales se usan a menudo disolventes y pinturas que responden a este tipo de riesgo, utilizándose la señal indicada.
- **Riesgo eléctrico.** Esta señal debe situarse en todos los armarios y cuadros eléctricos del taller.
- **Radiación láser.** Se utilizará siempre que se manipulen equipos de verificación y control basados en esta forma de radiación. Viene acompañando a los citados equipos. Si éstos son fijos, conviene poner la señal a la entrada del recinto donde se encuentran.
- **Riesgo de caídas al mismo nivel.** Cuando existan obstáculos por el suelo difíciles de evitar, se colocará en lugar bien visible la señal correspondiente.



Cuando en el taller existan desniveles, obstáculos u otros elementos que puedan originar riesgos de caídas de personas, choques o golpes susceptibles de provocar lesiones, o sea necesario delimitar aquellas zonas de los locales de trabajo a las que tenga que acceder el trabajador y en las que se presenten estos riesgos, se podrá utilizar una señalización consistente en franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación de unos 45° y responder al modelo que se indica a continuación:



1.2.2 Señales de prohibición

De forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presentan el borde del contorno y una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, formando ésta con la horizontal un ángulo de 45°.

- Siempre que se utilicen materiales inflamables, la señal triangular de advertencia de este peligro debe ir acompañada de aquella que indica expresamente la **prohibición de fumar y de encender fuego**, que se muestra a continuación:



1.2.3 Señales de obligación

Son también de forma redonda. Presentan el pictograma blanco sobre fondo azul. Atendiendo al tipo de riesgo que tratan de proteger, cabe señalar como más frecuentes en estos establecimientos, las siguientes:

- **Protección obligatoria de la vista:** Se utilizará siempre y cuando exista riesgo de proyección de partículas a los ojos, en operaciones con esmeriladoras, radiales, etc.
- **Protección obligatoria del oído.** Esta señal se colocará en aquellas áreas de trabajo donde se lleguen a superar los 85 dB(A) de nivel de ruido equivalente o los 137 dB(C) de pico, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo.
- **Protección obligatoria de los pies.** De uso en aquellos casos en que exista riesgo de caída de objetos pesados, susceptibles de provocar lesiones de mayor o menor consideración en los pies y sea necesaria la utilización de calzado de seguridad.
- **Protección obligatoria de las manos.** Esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se realicen operaciones que comporten riesgos de lesiones en las manos (cortes, dermatitis de contacto, etc.) y no se requiera una gran sensibilidad táctil para su desarrollo.
- **Protección obligatoria de la cabeza:** A utilizar siempre que exista riesgo de golpes en la cabeza o caídas de objetos desde una posición elevada. Se usa, por ejemplo, en trabajos bajo puentes elevadores o en fosos.



1.2.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada. Presentan el pictograma blanco sobre fondo rojo. Las más frecuentes en los **talleres mecánicos** son las que indican el emplazamiento de extintores y de mangueras para incendios, es decir:



Manguera
para incendios



Extintor

1.2.5 Otras señales

En función de las características del local y teniendo en cuenta sus riesgos específicos, los **talleres mecánicos** deben exhibir otras señales que avisen de la existencia de tales riesgos.

Además, conviene recordar la obligatoriedad de delimitar las áreas de almacenamiento y de paso, tanto de vehículos como de personas, así como las salidas de emergencia y elementos de primeros auxilios (botiquín, duchas de emergencia, lavaojos, etc.).

1.3 Elevación y manejo de cargas

El trabajo en talleres mecánicos y de motores térmicos requiere, en ocasiones, maniobrar con piezas más o menos pesadas que implican operaciones de elevación y manejo en general de cargas. Las **operaciones de elevación** se llevan a cabo habitualmente con **polipastos**, mientras que el manejo puede realizarse de forma manual, si las piezas no son muy pesadas o mediante equipos mecánicos, cuando lo son.

En este apartado revisaremos ambos tipos de maniobras, indicando las precauciones a tener en cuenta para su correcta realización.

1.3.1 Polipastos y otros equipos de elevación

Son equipos de trabajo elementales de elevación y descenso que no necesitan para su funcionamiento más que el propio esfuerzo de la persona que ha de manejarlo (figura 1), si bien algunos de estos equipos disponen de motor eléctrico para las operaciones que realizan, especialmente las de izado y descenso (figura 2). El desplazamiento a través de una guía suele realizarse de forma manual.



Figura 1. Polipastos manuales
de cadenas



Figura 2. Ejemplo de polipasto
provisto de motor eléctrico

Seguidamente, se describen las **disposiciones mínimas generales de seguridad** recogidas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, que deben reunir estos equipos de trabajo, cuyo cumplimiento contribuye a prevenir los **riesgos** más frecuentes que se derivan de su

manipulación y que básicamente son: caída de la carga y atrapamiento entre los órganos móviles del equipo.

o **Órganos de accionamiento**

Si el equipo dispone de motor eléctrico, sus **órganos de servicio** deben ser claramente visibles e identificables y en caso necesario, llevar el etiquetado apropiado.

Los **colores indicativos** de dichos órganos son:

- Puesta en marcha o en tensión: BLANCO / VERDE.
- Parada o puesta fuera de tensión: ROJO.
- Parada de emergencia: ROJO.

Estarán situados en la proximidad del puesto de mando y fuera de la zona de peligro.

o **Puesta en marcha del equipo**

En el caso de que el equipo disponga de motor eléctrico, la puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin.

Tras un corte de energía, su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo. En todo caso, los **órganos de puesta en marcha** deben estar emplazados en el exterior.

o **Parada**

La **orden de parada** debe tener **prioridad sobre todas las demás**. El órgano de mando que permite obtener esta función de parada de emergencia debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

o **Riesgos derivados de la manipulación de polipastos**

El riesgo más frecuente que se deriva de la manipulación de estos equipos de trabajo es el de **caídas y proyecciones de objetos**.

Debe prevenirse la posible caída de objetos debidos tanto al funcionamiento propio del equipo, como a circunstancias accidentales. Las medidas preventivas a adoptar estarán destinadas a proteger no sólo a los operadores, sino también a cualquier otra persona que pueda estar expuesta a estos peligros. A tales fines, se adoptarán las siguientes **precauciones**:

- Los elementos de izar, como las cadenas, serán de hierro forjado o acero y serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo, se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras para evitar el enrollado sin torceduras.
- Los ganchos serán igualmente de hierro forjado e irán provistos de pestillos u otros dispositivos que eviten la caída de la carga.

o **Mantenimiento**

- Se respetarán las condiciones de utilización de estos equipos, tal como se recomienda por los fabricantes.
- La limpieza y reparaciones se llevarán a cabo con el equipo parado. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.

o **Elementos móviles**

Se distinguen dos tipos:

Elementos móviles de transmisión: Se encuadran en este grupo los árboles de transmisión, poleas, cables y correas. Excepto para operaciones de mantenimiento,

generalmente no es necesario durante el funcionamiento normal del equipo acceder a estos órganos, siendo preciso impedir que puedan ser alcanzados. Para ello, se colocarán protectores fijos que aislen totalmente los elementos peligrosos. Todos los elementos mecánicos peligrosos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollado, etc., deberán tener carcasas de protección eficaces que eviten el riesgo de atrapamiento.

Elementos móviles de trabajo: Son aquellos que ejercen una acción directa sobre el material y desarrollan su actuación en la zona de operación. El equipo irá provisto de protectores fijos en las partes en las que no sea necesario acceder más que excepcionalmente o con poca frecuencia.

o **Separación de las fuentes de energía**

En lo referente a la energía eléctrica y en aquellos casos en que el polipasto disponga de motor accionado por esta fuente de energía, la separación puede quedar asegurada mediante:

- Seta de parada.
- Llave de corte de maniobra.

o **Señalización y advertencia**

Existirá de forma bien visible el cartel de carga máxima en Kg., quedando terminantemente prohibido sobrepasar dicha carga. Asimismo, los botones de subida y bajada estarán correctamente identificados.

Se deberá vigilar el recorrido de las cargas, tanto durante la elevación, como en el descenso, así como en los desplazamientos y deberá ir de tal forma que se eviten desprendimientos.

o **Otras consideraciones**

Cualquier polipasto deberá llevar su marcado CE correspondiente. Si su adquisición ha sido anterior a 1995 y carece de dicho marcado, se procederá a su puesta en conformidad, a tenor de lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Todo equipo dispondrá del correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones en castellano facilitado por el fabricante.

1.3.2 Manejo de cargas

El manejo de cargas es una actividad frecuente en los **talleres mecánicos**. Como norma de carácter general, siempre que sea posible, la manipulación de cargas se llevará a cabo con medios mecánicos adecuados y seguros.

No obstante, cuando por las características propias del trabajo deba realizarse de forma manual, se tendrán en cuenta las prescripciones establecidas en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. El citado texto legal exige evaluar el riesgo considerando los siguientes factores:

- Características de la carga
- Esfuerzo físico necesario
- Características del medio de trabajo
- Exigencias de la actividad
- Características individuales del trabajador

Además de evaluar el riesgo, deberán adoptarse las medidas apropiadas para realizar el trabajo de forma segura y se garantizará la adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores afectados.

Asimismo, se facilitará información y formación a los trabajadores sobre la forma correcta de manipular las cargas y se fomentará su participación en la propuesta de mejoras orientadas a su manejo del modo más seguro posible.

Se utilizarán técnicas de levantamiento que tengan como principio básico mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas, a saber:



Apoyar los **pies firmemente**

Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro



Doblar las caderas y las rodillas para coger la carga bien pegada al cuerpo

Mantener la espalda recta y utilizar la fuerza de las piernas



Si la carga es demasiado pesada o voluminosa, **utilizar** la ayuda de medios mecánicos o alzarla entre varias personas.

1.4 Herramientas manuales y máquinas portátiles

Tanto las herramientas manuales como las máquinas portátiles constituyen elementos de especial relevancia en el trabajo cotidiano de los talleres mecánicos. Aunque para un mayor conocimiento de los riesgos que se derivan de su manipulación y de las medidas que deben adoptarse para evitarlos o minimizarlos, se puede recurrir al manual correspondiente, su importancia y frecuencia de uso en este tipo de locales de trabajo, aconseja prestarles una breve atención en el presente documento, resaltando algunos de los aspectos esenciales a tener en cuenta.

1.4.1 Herramientas manuales

La manipulación de herramientas tales como martillos, destornilladores, alicates, llaves diversas, etc., resulta habitual en los talleres considerados, porque muchas de las **operaciones** que se realizan en dichos locales sólo pueden llevarse a cabo de **forma manual**.

Aunque aparentemente resulten inofensivas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta consideración, hasta el punto de que un 7% del total de accidentes y un 4% de los calificados como graves, tienen su origen en la manipulación de una herramienta manual.

Aunque las **causas** que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- Deficiente calidad de las herramientas.
- Utilización inadecuada para el trabajo que se realiza con ellas.
- Falta de experiencia en su manejo por parte del trabajador.
- Mantenimiento insuficiente, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

De acuerdo con estas consideraciones, las **recomendaciones** generales para el correcto uso de las herramientas manuales, con el fin de evitar los accidentes que pueden originar son las siguientes:

- Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Entrenamiento apropiado de los trabajadores en el manejo de estos elementos de trabajo.
- Transportarlas de forma segura, protegiendo los filos y puntas y mantenerlas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

1.4.2 Máquinas portátiles

Estos elementos juegan un papel cada vez más relevante en los talleres mecánicos, por cuanto evitan al trabajador la fatiga que supone la utilización de herramientas manuales, aportando la energía suficiente para efectuar el trabajo de modo más rápido y eficaz.

Las **causas de los accidentes** con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente calidad de la máquina; utilización inadecuada; falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir además, las que se derivan de la fuente de energía que las mueve: eléctrica, neumática e hidráulica. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales.

Aunque en el manual correspondiente se estudian con mayor profundidad los **riesgos** que originan las máquinas portátiles y prevención, se ha considerado oportuno reseñar aquí los más frecuentes, es decir:

- Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

1.5 Equipos generales de trabajo

Las máquinas y equipos de trabajo de uso en talleres mecánicos deben cumplir unos requisitos legales que garantizan la seguridad de los trabajadores que los manipulan, así como los bienes patrimoniales de la empresa. Tales requisitos están recogidos en dos **textos legales**, a saber:

- **Real Decreto 1435/1992**, de 27 de noviembre, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero.



- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

El primero de tales textos exige, en líneas generales, que todas las **máquinas y equipos de trabajo nuevos** deberán disponer de **marcado CE**, así como de **declaración CE de conformidad**. Este **requisito** es aplicable siempre:

- A todas las máquinas nuevas, aunque no presenten riesgo alguno para la seguridad de los usuarios
- A todas aquellas que sean de fabricación propia, aunque no se comercialicen
- En aquellos casos en que se monten máquinas o partes de máquinas de orígenes diferentes

El requisito anterior no será de aplicación, cuando se acople a una máquina o a un tractor un equipo intercambiable.

La **declaración CE de conformidad** acredita que la máquina o equipo de trabajo cumple los requisitos esenciales de seguridad y su firma posibilita la colocación de la marca CE en la máquina o equipo en cuestión.

En cuanto a los **equipos y máquinas fabricadas antes del 1 de enero de 1995 que no dispongan de marcado CE**, deben **ponerse en conformidad** con arreglo a lo establecido en el **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**.

Una forma de abordar la problemática legal que generan las máquinas y equipos de trabajo es realizar un **inventario** que permita conocer con exactitud las carencias existentes.

1.6 Almacenamiento y manipulación de productos químicos

En los talleres mecánicos se utilizan con frecuencia **productos químicos** tales como aceites, taladrinas, combustibles, pinturas y disolventes. Algunos de estos productos pueden ser peligrosos, clasificándose como nocivos, fácilmente inflamables, irritantes, etc.

1.6.1 Identificación

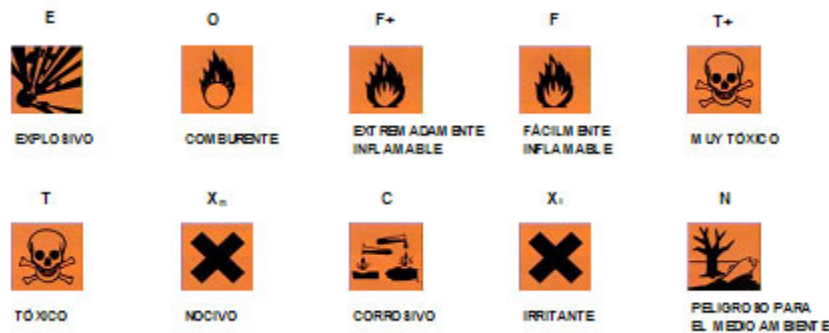
Para su correcta manipulación y almacenamiento es imprescindible que el usuario sepa **identificar los distintos productos peligrosos** a través de la señalización que establece el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Dicho texto legal ha sufrido numerosas modificaciones, la última de las cuales ha tenido lugar por el Real Decreto 99/2003, de 24 de enero. El citado Reglamento distingue las 15 categorías diferentes de sustancias peligrosas, que se indican:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • Explosivos | • Corrosivos |
| • Comburentes | • Irritantes |
| • Extremadamente inflamables | • Sensibilizantes |
| • Fácilmente inflamables | • Carcinógenos |
| • Inflamables | • Mutágenos |
| • Muy tóxicos | • Tóxicos para la reproducción |

- Tóxicos
- Peligrosos para el medio ambiente
- Nocivos

Para facilitar al usuario la identificación de estas sustancias, el Reglamento ha previsto la obligatoriedad de poner en el etiquetado unos símbolos (pictogramas) dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja, que representan la peligrosidad de cada tipo de productos.

Se distinguen los siguientes pictogramas:



Acompañando a los símbolos, se incluyen las indicaciones de peligro pertinentes, así como la mención de los riesgos específicos en forma de **frases "R"** y de consejos de prudencia o **frases "S"**.

1.6.2 Plan de almacenamiento

Para su **correcto almacenamiento** debe establecerse un plan adecuado que permita, en caso de fuga, derrame o incendio, conocer con precisión y rapidez la naturaleza de los productos almacenados, sus características, cantidades y localización, para poder actuar en consecuencia. Asimismo, es conveniente distribuir la superficie del almacén en diferentes zonas claramente señalizadas mediante letras o números, que faciliten su identificación.

Los **datos** que debe contener un **plan de almacenamiento** son:

- Inventario actualizado diariamente de los productos almacenados, con indicación de la cantidad máxima admisible del conjunto total.
- Cantidad máxima admisible de cada clase de productos.
- Zonas del almacén donde se hallan emplazados los diferentes tipos de productos.
- Cantidad real almacenada de cada producto.
- Control de entradas y salidas de almacén, que permita conocer, en todo momento, los movimientos de los distintos productos. Conviene llevarlo a cabo mediante una aplicación informática, reseñando el tipo de producto, cantidad, fecha de entrada, fecha de salida y observaciones particulares.

Asimismo, para conseguir un **almacenamiento seguro de productos peligrosos** existen dos tipos básicos de medidas a tomar:

- Almacenamiento en locales separados
- Separación suficiente de los productos almacenados

Las **sustancias y preparados peligrosos** deben **ser agrupados por clases**, evitando el almacenamiento conjunto de productos incompatibles, así como las cantidades máximas.

A modo de ejemplo, la figura 3 muestra un almacenamiento de productos fácilmente inflamables (izquierda), separado de otro almacenamiento de productos comburentes (derecha), por una pared resistente al fuego.



Figura 3. Almacenamiento separado de productos incompatibles

Conviene precisar que, por sus características intrínsecas, ciertas clases de **productos** son **incompatibles**, pudiendo reaccionar violentamente entre sí, por lo que **no deben ser almacenados conjuntamente**, sobre todo a partir de determinadas cantidades.

Hay que tener presente que **en caso de fuga o incendio**, los embalajes pueden resultar dañados y, en consecuencia, los productos incompatibles pueden entrar en contacto dando lugar a reacciones peligrosas. A modo de ejemplo, no deben almacenarse juntos productos combustibles y oxidantes, porque su contacto provoca reacciones exotérmicas muy violentas que pueden ocasionar incendios. Tampoco deben almacenarse productos tóxicos con productos comburentes o inflamables.

En la figura 4 se muestra un esquema en el que se resumen las **incompatibilidades de almacenamiento de los productos peligrosos**.

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+ Se pueden almacenar juntos

0 Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas

- No deben almacenarse juntos

Figura 4. Incompatibilidades de almacenamiento de algunos productos químicos peligrosos

Como **medidas de seguridad adicionales** hay que tener en cuenta aquellas que están **orientadas a la prevención de incendios**, entre las que cabe señalar:

- Prohibición de fumar.
- Prohibición de utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición.
- Utilizar únicamente equipos eléctricos autorizados.
- Prohibición de entrar en el almacén vehículos no autorizados.
- No realizar trabajos en el almacén que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar). Si excepcionalmente hubiera que realizar alguno de estos trabajos, deberá autorizarse por el responsable del almacén y establecer todas las medidas de seguridad necesarias para realizar el trabajo adecuadamente.

1.6.3 Manipulación de productos químicos

Para realizar las operaciones de almacenamiento propiamente dichas y otras afines a éstas que implican la manipulación de los productos (envasado, trasvase, conexión y desconexión de tubos para el llenado de contenedores y recipientes, toma de muestras, etc.) deben establecerse unas **instrucciones de trabajo**.

Estas instrucciones pueden referirse tanto a un producto concreto, como a una clase de productos que presentan riesgos similares. De este modo, las **instrucciones de trabajo** deben incluir los siguientes aspectos:

- Zona de trabajo y actividad desarrollada.
- Identificación de la sustancia peligrosa.
- Riesgos para el ser humano y el medio ambiente.
- Medidas de protección y pautas de comportamiento.
- Incompatibilidades de almacenamiento.
- Actuación en caso de peligro.
- Primeros auxilios a aplicar en caso de accidente.
- Condiciones de disposición y eliminación de residuos

Cuando sea necesario **trasvasar un producto químico**, cualquiera que sea su naturaleza, desde un contenedor a otro recipiente más pequeño, se llevará a cabo con las debidas precauciones:

- Si el contenedor original dispone de grifo, se efectuará por gravedad abriéndolo lentamente.
- Si el contenedor original no dispone de grifo, se utilizará una bomba de vacío especialmente diseñada para este fin, quedando terminantemente prohibido, succionar con la boca para hacer el vacío a través de un tubo.
- Una vez trasvasado el producto al recipiente de destino, deberá etiquetarse éste de igual modo que el envase original.

En el **caso de que se produzca un derrame o vertido accidental**, se procederá, en líneas generales, del siguiente modo:

- Si se trata de un **sólido**, se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del local.
- Si es un **líquido**, se protegerán los desagües, se tratará con materiales absorbentes (como la tierra de diatomeas) y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo. Cuando sea necesario, antes de tratarlo con absorbente, se procederá a su inertización, para lo cual se consultará la ficha de seguridad correspondiente y en caso de duda, se tratará con el proveedor.

1.6.4 Manipulación de botellas de gases

La manipulación de botellas de gases se llevará a cabo únicamente por personas debidamente capacitadas para dicho cometido. La utilización de estos elementos por trabajadores inexpertos puede comportar **riesgos graves**, como fugas de gases tóxicos y nocivos, incendios y explosiones.

Antes de utilizar una botella deberá leerse la **etiqueta** para asegurarse de que se trata de la que se pretende usar. En caso de duda sobre su contenido o forma de utilización, consultará con el suministrador. Asimismo, toda botella que tenga caducada la fecha de la prueba periódica, según establece el Reglamento de Aparatos a Presión, será devuelta al proveedor.

Los **grifos de las botellas** se abrirán lentamente y de forma progresiva. En el caso de que se presente alguna dificultad en la apertura, se devolverá al suministrador, sin forzarla ni emplear



herramienta alguna, ya que existe el riesgo de rotura del grifo, con el consiguiente escape del gas a presión. No se deben engrasar los grifos de las botellas, ya que algunos gases, como el oxígeno, reaccionan violentamente con las grasas, produciendo explosiones.

Para el **traslado de las botellas** a los distintos puntos de utilización, se emplearán carretillas portabotellas, estando terminantemente prohibido su arrastre o rodadura, dado que se pueden producir abolladuras y deterioros en las paredes, disminuyendo su resistencia mecánica. No obstante, para pequeños desplazamientos, se podrá mover girándola por su base, una vez que se haya inclinado ligeramente. En todos los casos se hará uso de guantes y calzado de seguridad, que deberán estar exentos de grasa o aceite por el motivo aducido anteriormente.

Si como consecuencia de un **golpe accidental**, una botella quedase deteriorada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá inmediatamente al suministrador del gas, aunque no se haya llegado a utilizar.

Una vez emplazada la botella en el lugar de utilización, **deberá fijarse adecuadamente**, por ejemplo con cadenas, evitando así el riesgo de caída, que podría provocar lesiones a personas o escapes de gas por rotura de conexiones. Esta operación deberá ser adecuadamente supervisada.

Las botellas de gas no deberán utilizarse **nunca como soporte** para golpear piezas, cebar arcos y soldar sobre ellas. Los efectos que tales acciones producen sobre la botella pueden disminuir su resistencia mecánica, con el siguiente riesgo de fuga y explosión.

Cuando se tenga que **abrir una botella de gas**, se dispondrá la salida del grifo en posición opuesta al trabajador y en ningún caso estará dirigida hacia las personas que se encuentren en las proximidades. De este modo, se evitan las proyecciones de gas a presión o de elementos accesorios, en el caso de fallo o rotura.

El **trasvase entre botellas** es una operación extremadamente peligrosa, debiendo prohibirse expresamente.

Cuando sea necesario utilizar **caudales de gas** superiores al que la botella puede suministrar, se emplearán varias botellas conectadas en paralelo o bloques de botellas. En ningún caso se recurrirá a métodos tales como el calentamiento, ya que dicha práctica supone un grave peligro de explosión.

Una vez **finalizado el trabajo con la botella**, se aflojará el tornillo de regulación y el manorreductor y se cerrará el grifo.

No se utilizarán botellas de gases en **recintos cerrados o confinados** sin asegurarse de que existe ventilación adecuada. El escape o acumulación de gas ha sido causa de graves accidentes. La realización de tales operaciones requiere la obtención de un permiso de trabajo.

En ningún caso, deberá el usuario pintar las botellas de gases y mucho menos alterar o cambiar sus colores. El **color de la botella** es un elemento importante de seguridad, que informa de manera rápida sobre su contenido.

En el caso de que se produjera una **fuga en una botella de gas** será necesario intervenir rápidamente, siguiendo los pasos que se indican:

- Identificar el gas.
- Aprovisionarse del equipo necesario, que para gases tóxicos, nocivos o corrosivos deberá ser un equipo de respiración autónomo.
- Seguir las siguientes pautas:

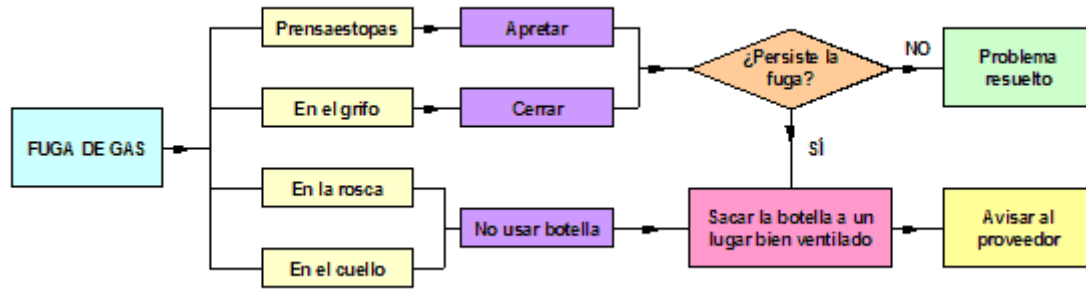


Figura 5. Pasos a seguir en caso de escape del gas de una botella.

1.6.5 Gestión de residuos

La manipulación de productos químicos lleva aparejada, en muchas ocasiones, la generación de unos **residuos** que es preciso tratar adecuadamente. A este respecto, la Unión Europea define las líneas de actuación que deben seguirse y que básicamente son tres, es decir:

- **Minimizar la generación de residuos en su origen.** Supone intervenir de modo preventivo, evitando que se lleguen a producir. Se debe actuar sobre el consumo, procurando utilizar únicamente la cantidad de producto requerida para el trabajo a desarrollar.
- **Reciclado.** Pretende reutilizar el residuo generado, en el mismo o en otro proceso, en calidad de materia prima.
- **Eliminación segura de los residuos no recuperables.** Debe llevarse a cabo siguiendo las indicaciones de la ficha de seguridad o, en caso de duda, de las indicaciones del fabricante y siempre a través de un gestor autorizado. Como paso previo a la eliminación **es esencial que los residuos se clasifiquen, segreguen y depositen en contenedores apropiados.**

1.6.6 Fichas de seguridad

Cuando sea necesario preparar instrucciones de trabajo para la correcta manipulación de productos químicos o siempre que se precise información sobre los productos disponibles en el almacén y en las áreas de trabajo en general, conviene recurrir a las llamadas **fichas de seguridad**. Por ello, la existencia de un inventario actualizado de los productos en uso permite llevar a cabo un estricto control de tales documentos que a su vez, ofrecen la información necesaria para manipular adecuadamente los productos.

En el anexo I del presente manual se muestra, a modo de ejemplo, la ficha de seguridad del acetileno.

La obligación legal de entregar estas fichas al usuario de productos químicos, por parte del fabricante o importador de tales productos, se establece en el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13 del citado Reglamento, la ficha de seguridad debe redactarse, al menos, en la lengua española oficial del Estado incluyendo obligatoriamente los siguientes 16 epígrafes:

1. Identificación del preparado y del responsable de su comercialización.
2. Composición/información sobre los componentes.
3. Identificación de los peligros.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de exposición/protección individual.



9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Informaciones toxicológicas.
12. Informaciones ecológicas.
13. Consideraciones sobre la eliminación.
14. Informaciones relativas al transporte.
15. Informaciones reglamentarias.
16. Otras informaciones.

2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

2.1 Equipos especiales de trabajo

En función de la actividad que desarrollan, los talleres mecánicos requieren **máquinas y equipos de trabajo** especialmente concebidos para realizar las operaciones habituales. Entre tales equipos y máquinas, se describen en el presente manual los siguientes:

- Máquinas herramientas
- Bancos de pruebas de motores térmicos
- Equipos para desmontar neumáticos
- Equipos para el equilibrado de ruedas

2.1.1 Máquinas herramientas

Son máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas al mecanizado de metales, entendiendo por tal, el conjunto de operaciones de conformación en frío con arranque de viruta, mediante las cuales se modifican la forma y dimensiones de una pieza metálica. Dichas máquinas imprimen a la herramienta y a la pieza objeto de conformación, los movimientos precisos, para que se alcance la forma y dimensiones requeridas. Entre las **máquinas herramientas** destacan algunas como: tornos, taladradoras, mandrinadoras, fresadoras, brochadoras, rectificadoras y otras que realizan operaciones derivadas de las anteriormente citadas.

A continuación, se describen las disposiciones mínimas generales de seguridad recogidas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, ya mencionado, que deben reunir las máquinas herramientas, cuyo cumplimiento contribuye a prevenir los **riesgos** más frecuentes que se derivan de la manipulación de estos equipos y que básicamente son: contacto accidental con la herramienta o la pieza en movimiento; atrapamiento con los órganos de movimiento de la máquina; proyección de la pieza o de la herramienta, y dermatitis por contacto con los fluidos de corte utilizados como refrigerantes.

☞ Órganos de accionamiento:

Los **órganos de servicio** de estas máquinas deben ser claramente visibles e identificables y en caso necesario, llevar el etiquetado apropiado. Los **colores indicativos** de dichos órganos son:

- Puesta en marcha o en tensión: BLANCO.
- Parada o puesta fuera de tensión: NEGRO.
- Parada de emergencia: ROJO.
- Supresión de condiciones anormales: AMARILLO.
- Rearme: AZUL.

Los **órganos de mando** pueden ser de los siguientes tipos:

- Pulsador: Salvo el de parada deben estar encastrados.
- Pedal: Protegido contra accionamientos involuntarios.
- Barra paralela: Según la normativa vigente no debe utilizarse.
- Mando a dos manos: Será de tipo pulsador. Debe tener sincronismo y ser eficaz contra el burlado.

Estarán situados en la proximidad del puesto de mando y fuera de la zona de peligro, salvo el de parada de emergencia. Asimismo, desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación. En caso contrario, la puesta en marcha será precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

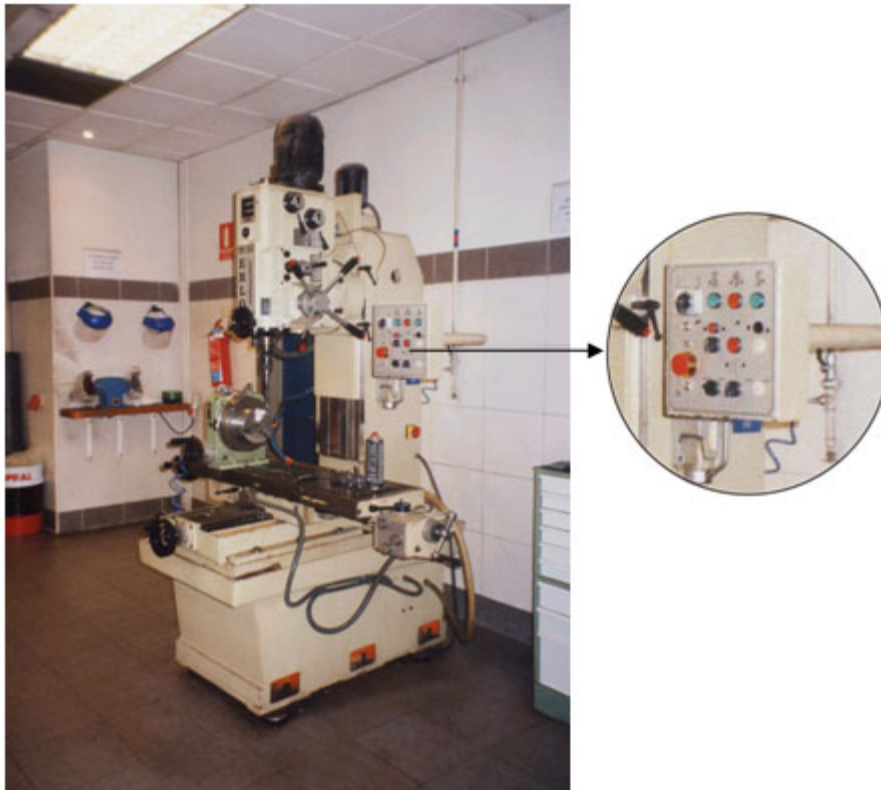


Figura 6. Taladro vertical. Órganos de accionamiento

☛ Puesta en marcha

Debe obedecer a una **acción voluntaria del operador** sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin.

Tras un corte de energía (eléctrica, neumática, hidráulica), su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas de la máquina.

Se debe **impedir** que una máquina herramienta se ponga en marcha:

- Por el cierre de un resguardo con dispositivo de enclavamiento.
- Cuando una persona se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible, tal como una barrera inmaterial.
- Por la maniobra de un selector de modo de funcionamiento.
- Por el desbloqueo de un pulsador de parada de emergencia.
- Por el rearme de un dispositivo de protección térmico.

☛ Parada

La orden de parada debe tener **prioridad** sobre todas las demás. Se consideran los siguientes **tipos de paradas**:

- **Parada general:** Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría 0, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.
- **Parada desde el puesto de trabajo:** Está destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parada puede ser:
 - De categoría 1, de modo que al ordenar la función de parada ésta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad
 - De categoría 2, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.

- **Parada de emergencia:** Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la máquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoría 0 o de categoría 1.

El **órgano de mando** que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador de manotazo, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

☞ Caídas y proyecciones de objetos

Debe prevenirse la **proyección de viruta y las salpicaduras de fluidos de corte**, así como la posible caída de objetos, debidos tanto al funcionamiento propio de la máquina como a circunstancias accidentales.

Las **medidas preventivas** a adoptar estarán destinadas a proteger no sólo a los operadores, sino también a cualquier otra persona que pueda estar expuesta a estos peligros. Consistirán esencialmente en dotar a las máquinas de resguardos fijos o móviles de resistencia adecuada y en colocar obstáculos o cualquier otro medio para impedir que las personas próximas puedan estar expuestas a estos riesgos.

☞ Emisión de gases, vapores, líquidos y polvos

Cuando en una máquina herramienta pueda existir riesgo de emisión de algunos de estos elementos (por ejemplo, nieblas de fluidos de corte), se procurará efectuar su captación en su propio origen mediante un **dispositivo de extracción localizada**, integrado en lo posible en los resguardos o carcasas. Se estudiará en cada caso particular el tipo de emisión producida y se diseñará el elemento extractor en función de sus características.

☞ Mantenimiento

- Se respetarán las condiciones de utilización de estas máquinas, tal como se recomienda por los fabricantes.
- Se prestará un atento cuidado al mantenimiento, especialmente cuando no sea posible colocar protectores eficaces y se realizará un correcto reglaje.
- La limpieza y reparaciones se llevarán a cabo con la máquina parada. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.

☞ Elementos móviles

Se distinguen en general, dos tipos de elementos móviles, cuya descripción coincide con los abordados en el epígrafe 1.3.1 referente a Polipastos.

☞ Separación de las fuentes de energía

En lo referente a la energía eléctrica, la separación puede quedar asegurada mediante:

- Un interruptor-seccionador.
- Un disyuntor que disponga de la función de seccionado.
- Una toma de corriente para una intensidad inferior o igual a 16 amperios y una potencia total inferior a 3 KW.

Los **dispositivos de separación** deben ofrecer todas las garantías de que a cada posición (abierto/cerrado) del órgano de mando corresponda de forma inmutable la posición (abierto/cerrado) de los contactos.



☛ Señalización y advertencia

En aquellas máquinas que tras adaptarle medidas de protección adecuadas persista un **riesgo residual**, éste deberá estar adecuadamente **señalizado mediante indicadores normalizados**.

☛ Puesta en obra

La máquina estará ubicada en lugar nivelado y firme. Asimismo, la **zona de ubicación** estará limpia, seca y ventilada.

Dispondrá de un servicio eléctrico encabezado por un diferencial adecuado con su correspondiente interruptor magnetotérmico y petaca de conexión tipo estanca, de conformidad con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las máquinas no se ubicarán en lugares que puedan generar riesgos de caídas de altura.

☛ Utilización

El **personal** que manipule este tipo de máquinas contará con la debida autorización y formación específica.

La máquina se fijará de manera que no se produzcan movimientos no deseables originados por vibraciones.

Antes de poner en marcha una máquina, se comprobará que no hay nadie manipulándola.

☛ Otras consideraciones:

Cualquier máquina herramienta deberá llevar su marcado CE correspondiente. Si su adquisición ha sido anterior a 1995 y carece de dicho marcado, se procederá a su puesta en conformidad.

Toda máquina dispondrá del correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones en castellano facilitado por el fabricante.

2.1.2 Mantenimiento de motores

Las pruebas principales para comprobar el buen funcionamiento de un motor son las que sirven para obtener los valores relativos al par motor, la presión media efectiva, la potencia desarrollada, el consumo específico de combustible, los diferentes rendimientos y la composición de los gases de escape, entre otros parámetros relevantes.

Los ensayos de producción, tanto preventivo como correctivo, son pruebas seriadas de control de calidad, que se llevan a cabo para comprobar en cada motor que sus características corresponden a las establecidas por el fabricante y efectuar, al mismo tiempo, un rodaje o asentamiento del motor, requiriendo una instrumentación simple.

☛ Riesgos más frecuentes y medidas preventivas

A continuación, se describen los riesgos laborales más frecuentes en este tipo de instalaciones y las medidas necesarias para su prevención.

- **Golpes, tropiezos y caídas al mismo nivel.** Ocasionadas por la propia disposición de los elementos emplazados en la zona de trabajo (cables, mangueras, soportes de las bancadas, etc.) donde se encuentran ubicados los vehículos. Como principal medida preventiva se recomienda evitar, en lo posible, que las mangueras cables y demás

accesorios estén dispersos por el suelo y señalizar adecuadamente los puntos de peligro de tropiezos y golpes, según lo indicado en el apartado de señalización correspondiente.

- **Atrapamiento entre elementos móviles.** Todo motor es un equipo que genera movimiento, existiendo riesgo de atrapamiento entre sus órganos móviles. Aunque, por lo general, dichos órganos están cerrados, quedan partes abiertas, como las conexiones a los frenos. Con el fin de evitar este riesgo, lo más eficaz es emplazar carcasas protectoras en los puntos de conexión y no retirarlas mientras esté el motor en marcha. Cuando sea necesario acceder a cualquier elemento móvil, el motor deberá estar completamente parado y en el caso de que su puesta en marcha se efectúe desde el exterior, deberá evitarse el accionamiento fortuito o involuntario, mientras haya personas manipulando los órganos de movimiento.
- **Riesgo de incendio.** La utilización de combustibles, aunque sean de alto punto de inflamación como el gasoil, comporta un cierto riesgo de incendio. Para prevenirlo, debe prohibirse fumar en el interior del recinto, así como realizar actividades que impliquen la manipulación de llamas abiertas y la generación de chispas. A este respecto, mientras se realizan las pruebas de los motores, debe evitarse realizar operaciones de soldadura, trabajos con radiales o cualquier otra tarea que genere alguna de las situaciones citadas. Cuando sea necesario efectuar este tipo de trabajos, se solicitará la oportuna autorización, que deberá darse por escrito; se parará cualquier actividad de ensayo de motores, debiendo además cerrar los aportes de combustible, ventilar la cabina y asegurarse de que en su atmósfera interior no existen bolsas de gases explosivos.

Como medidas adicionales, se dispondrá de un número suficiente de extintores, preferentemente de nieve carbónica (dióxido de carbono), siendo recomendable la disposición de sistemas automáticos de extinción con rociadores. Se recuerda la necesidad de mantener expeditos y libres de obstáculos los lugares de paso, así como el acceso a los extintores y a las salidas de emergencia, evitando situaciones como las que se muestran en las figuras 9 y 10.



Figura 9. Extintor bloqueado por una mesa de ordenador



Figura 10. Salida de emergencia parcialmente bloqueada por una mesa de ordenador

- **Generación de gases y humos de combustión.** En todo motor se generan humos y gases como productos de la combustión interna del combustible que le sirve de fuente de energía. La combustión del gasoil origina una amplia gama de compuestos irritantes

y nocivos para la salud, entre los que cabe señalar: partículas de carbón, hidrocarburos, aldehídos, óxidos de nitrógeno, óxidos de carbono, etc. El mejor modo de prevenir los riesgos que se derivan de la exposición a estas sustancias es la eliminación desde su origen, mediante un sistema de extracción localizada a la salida del colector de escape. El efecto de dicha extracción se puede ver favorecido mediante un sistema adicional de ventilación general, que contribuirá además a eliminar el calor producido por el motor durante su funcionamiento.

- **Pérdida auditiva por ruido.** Durante las pruebas del motor y en los momentos de máxima aceleración, se llegan a alcanzar niveles sonoros que sobrepasan los 87 dB(A), lo que supone un factor de riesgo de pérdida auditiva para las personas expuestas. La mejor forma de prevenirlo es realizar la prueba provisto de la protección auditiva apropiada y tener en cuenta las prescripciones indicadas en el epígrafe 1.1.4 del presente manual, cuyo resumen se recoge en la tabla III.
- **Contacto con fluidos refrigerantes.** Cuando lo que se utiliza como refrigerante del motor no es simplemente agua, sino otros fluidos (taladrinas, glicoles, etc.) debe evitarse el contacto directo con la piel, ya que pueden originar dermatitis. En caso de contacto accidental, debe lavarse la parte afectada con agua y un jabón neutro, aplicando seguidamente una crema hidratante. Si el contacto fuera habitual y prolongado deberán utilizarse guantes y si el trabajo requiere una sensibilidad táctil relevante, se hará uso de una crema barrera adecuada.
- **Contacto eléctrico.** La existencia de numerosos elementos eléctricos y equipos electrónicos en este tipo de instalaciones, sugieren la necesidad de recordar el riesgo de posible contacto eléctrico. Para prevenirlo, conviene tener en cuenta las siguientes precauciones:
 - Antes de utilizar un equipo eléctrico, asegurarse de que se encuentra en perfecto estado, evitando el uso de cables defectuosos o clavijas deterioradas.
 - No alterar ni modificar los dispositivos de seguridad de la instalación original.
 - No utilizar los equipos eléctricos cuando accidentalmente se encuentren mojados o tenga mojadas las manos o los pies la persona que vaya a utilizarlos.
 - En caso de avería del sistema eléctrico, cortar la corriente mediante el interruptor principal o el disyuntor más próximo.
 - Toda anomalía que se observe en los equipos eléctricos debe comunicarse de inmediato al servicio técnico correspondiente.
 - Manejar los cables con cuidado, evitando que sean pisados por vehículos o que sufran cortes o quemaduras por fuentes de calor.
- **Contacto térmico.** Los motores generan gran cantidad de calor, existiendo el riesgo de sufrir quemaduras por contacto con superficies calientes. La mejor forma de prevenir este riesgo es cubrir la superficie en cuestión con un material mal conductor del calor o en su defecto emplazando un resguardo distanciador. En los casos en que no sea posible llevar a cabo esta medida correctora, se señalará adecuadamente la zona, advirtiendo del peligro.

2.1.3 Equipos para desmontar neumáticos

Los riesgos más frecuentes en estos equipos son el de atrapamiento y el de caída del neumático o de la llanta. Estos equipos deben llevar un dispositivo de mando de acción sostenida, para que la máquina se pare en el momento en que el operador deje de pulsar el mando de marcha. Además, deben disponer de protectores en aquellas zonas donde exista riesgo de atrapamiento o cizalladura. Para prevenir posibles lesiones en los pies, por la caída del neumático o de la llanta, el operador de estos equipos deberá hacer uso de calzado de seguridad.



Figura 11. Equipo para desmontar neumáticos

2.1.4 Equipos para el equilibrado de ruedas

Los **riesgos** en este tipo de máquinas son similares a los que se describieron en los equipos para desmontar neumáticos, es decir, caídas de la rueda y atrapamientos, además de la proyección de partículas y piedras que hayan podido quedar adheridas en la cubierta. La prevención de este riesgo se consigue dotando al equipo de un protector enclavado en el sistema de giro.

Como medida de seguridad adicional, no se deberá retirar la rueda hasta que el sistema esté completamente parado ni se intentará frenar con al mano. Por último, el operador deberá llevar calzado de seguridad, con el fin de evitar lesiones en los pies por caída accidental del neumático.



Figura 12. Equipo para el equilibrado de ruedas

2.2 Operaciones de soldadura y oxicorte

La **soldadura** puede considerarse un proceso con aporte de calor, mediante el cual se unen dos piezas metálicas, pudiendo o no intervenir otra sustancia o material ajeno a las piezas, o de su misma naturaleza.

Este tipo de operaciones suele ser frecuente en los talleres mecánicos y a pesar de su aparente simplicidad, nunca debe olvidarse que se manipulan fuentes de energía capaces de alcanzar temperaturas en torno a los 3000 °C, constituyendo **focos de ignición** que pueden provocar incendios, explosiones, quemaduras y lesiones de diversa consideración, así como la generación de humos de naturaleza variada, cuya inhalación puede afectar la salud de las personas expuestas.

Estos posibles **riesgos** hacen necesario un profundo conocimiento por parte de los usuarios, tanto del correcto funcionamiento de los equipos, como de las circunstancias del entorno que puedan propiciar accidentes más o menos graves. Aunque para un mayor conocimiento de los riesgos que se derivan de las operaciones de soldadura y de las medidas que deben adoptarse para paliarlos, se puede recurrir al manual correspondiente, su importancia y frecuencia de uso en estos locales de trabajo, aconseja prestarles la debida atención en el presente manual.

Atendiendo a la fuente de calor, la soldadura puede ser eléctrica, cuando utiliza este tipo de energía o autógena, cuando el calor proviene de la combustión de un gas. A su vez, la soldadura eléctrica puede ser por resistencia o al arco.

2.2.1 Soldadura de material electrónico y eléctrico

La soldadura utilizada para esta aplicación suele ser la conocida como **soldadura por resistencia**, basada en el efecto JOULE, mediante el cual, el calor necesario para fundir los metales que intervienen en la operación (generalmente el estaño) procede del calor producido al calentarse un electrodo que actúa como resistencia eléctrica al pasar una determinada intensidad de corriente:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t \cdot 0,24$$

Este tipo de soldadura presenta escasos **riesgos** (contactos térmico y eléctrico principalmente) si bien es conveniente tener en cuenta algunas recomendaciones de carácter general, a saber:

- Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental, se encuentran en perfectas condiciones de uso. Al terminar, no extraer la clavija de su enchufe tirando del cable, sino de la propia clavija.
- Disponer el soldador de resistencia en un soporte adecuado, orientando el electrodo en sentido contrario a donde se encuentra el operador y mientras esté caliente no debe dejarse sobre la mesa de trabajo.
- No guardar el soldador hasta que el electrodo esté a temperatura ambiente.
- Evitar la inhalación de los humos que se produzcan en la soldadura, especialmente cuando se utilicen resinas fundentes.

2.2.2 Soldadura por arco

En este tipo de soldadura, la **fuentes de calor** proviene del arco eléctrico que se produce al aproximar dos elementos metálicos en tensión.

Los **riesgos** más frecuentes que se derivan de este tipo de soldadura son básicamente:

- Contacto eléctrico
- Contacto térmico
- Incendio

- Inhalación de humos



Figura 13. Grupos de soldadura eléctrica por arco tipo MIG

A su vez, las **precauciones** a tener en cuenta para evitar estos riesgos son las siguientes:

o **Manejo y transporte del equipo**

- Todos los conductores, tanto los de alimentación eléctrica al grupo, como los de soldadura, deberán estar protegidos durante su transporte o utilización, contra posibles daños mecánicos.
- Los cables de conexión a la red, así como los de soldadura, deben enrollarse para ser transportados y nunca se tirará de ellos para mover la máquina
- Si se observa algún cable o elemento dañado deberá notificarse y repararse de modo inmediato, no debiendo ser utilizado bajo ningún concepto.

o **Conexión segura del equipo a soldar**

- Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación deberán estar aislados y protegidos. Asimismo, la superficie exterior de los portaelectrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
- La pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza.
- No utilizar nunca las estructuras metálicas de los edificios, tuberías, etc., como conductores de retorno, cuando éstos no sean la pieza a soldar.

o **Soldadura en el interior de recintos cerrados**

- Cuando se trabaje en lugares estrechos o recintos de reducidas dimensiones, se insuflará continuamente aire fresco, nunca oxígeno, a fin de eliminar gases, vapores y humos.
- En caso de que no sea posible procurar una buena ventilación, se utilizarán equipos de protección respiratoria con aporte de aire.
- Utilizar ropa tanto interior como exterior difícilmente inflamable.
- Si los trabajos de soldadura se efectúan en lugares muy conductores (calderas, conducciones metálicas, túneles, etc.) no se emplearán tensiones superiores a 50 v, debiendo permanecer el equipo de soldadura en el exterior del recinto en que opere el trabajador.

o **Equipos de protección individual**

Para soldar al arco, el equipo de protección personal estará compuesto por los siguientes elementos:

- Pantalla de protección de cara y ojos.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

o **Precauciones de carácter general**

- Se evitará soldar en lugares donde se encuentren almacenados productos inflamables. Si ello es necesario, se ventilará el local hasta conseguir que en la atmósfera interior no haya restos de sustancias que puedan originar riesgo de incendio o explosión.
- Habida cuenta que en la soldadura eléctrica al arco se alcanzan temperaturas muy elevadas, frecuentemente se genera una gran cantidad de humos, lo que debe evitarse en lo posible. Para ello, se recurre al uso de mesas de soldadura provistas de extracción localizada y si las piezas a soldar son de gran tamaño, se utilizan bocas móviles de extracción (figura 14). Estas precauciones deben extremarse cuando se realizan operaciones de soldadura en piezas galvanizadas o pintadas con cromato de plomo o recubiertas de imprimaciones antioxidantes de minio. De no ser posible emplear este tipo de protecciones generales, se recurrirá al uso de protección respiratoria individual.



Figura 14. Boca móvil de aspiración de humos de soldadura

2.2.3 Soldadura autógena y operaciones de oxicorte

En este tipo de soldadura, así como en el oxicorte, la **fuentes de calor** proviene de la combustión de un gas, en muchos casos el acetileno.



Figura 15. Soldadura autógena (oxiacetilénica)

Los **riesgos** más frecuentes que se derivan de este tipo de operaciones son muy similares a los de la soldadura eléctrica al arco, con algunas excepciones, es decir:

- Contacto térmico
- Incendio
- Inhalación de humos
- Caída de las botellas



De acuerdo con estas consideraciones, las **precauciones** a tener en cuenta para evitar tales riesgos son:

Botellas

- Las botellas de gases deben estar adecuadamente protegidas para evitar las caídas, ya sea mediante abrazaderas en la pared o fijadas a las carretillas en caso de quipos móviles.
- Comprobar la última fecha de prueba oficial, que debe estar en el período de vigencia.
- Las válvulas de acetileno sin volante deben ir provistas siempre de la correspondiente llave, para su manipulación en caso de emergencia.

Condiciones generales de seguridad

- Se debe comprobar que ni las botellas de gas ni los equipos que se acoplan a ellas tienen fugas.
- Proteger las botellas contra golpes y calentamientos peligrosos.
- Antes de acoplar la válvula reductora de presión, se deberá abrir la válvula de la botella por un corto periodo de tiempo, a fin de eliminar la suciedad.
- Las mangueras deben encontrarse en perfecto estado de conservación y admitir la presión máxima de trabajo para la que han sido diseñadas.
- Todas las uniones de mangueras, deben estar fijadas mediante abrazaderas, de modo que impidan la desconexión accidental.
- Todas las conexiones deben ser completamente estancas. La comprobación se debe hacer mediante solución jabonosa neutra. Nunca debe utilizarse una llama abierta.
- No se debe comprobar la salida de gas manteniendo el soplete dirigido contra partes del cuerpo, ya que puede inflamarse la mezcla gas-aire por chispas dispersas y provocar quemaduras graves.
- El soplete debe funcionar correctamente a las presiones de trabajo y caudales indicados por el suministrador.
- Al terminar el trabajo, se debe cerrar la válvula de la botella y purgar la válvula reductora de presión. Asimismo, los aparatos y conducciones no deberán guardarse en armarios cerrados ni en cajas de herramientas.
- Al igual que en la soldadura eléctrica al arco, en la soldadura autógena y oxicorte se alcanzan temperaturas muy elevadas, produciéndose una gran cantidad de humos. Con el fin de evitar este problema, se puede recurrir al empleo de mesas de soldadura provistas de extracción localizada o de bocas móviles de extracción, si las piezas a soldar son grandes (figura 14). Estas precauciones deben extremarse cuando se sueldan piezas galvanizadas o recubiertas de cromato de plomo o de minio. Si no es posible emplear este tipo de protecciones generales, se debe recurrir al uso de protección respiratoria individual.

Equipos de protección individual

El equipo de protección individual para realizar operaciones de soldadura autógena y oxicorte es muy similar al utilizado en soldadura eléctrica y consta básicamente de:

- Gafas de protección adecuadas.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

2.3 Trabajos en fosos

Siempre que sea posible resulta más recomendable utilizar puentes elevadores que fosos. No obstante, éstos se utilizan todavía ampliamente y conviene dedicarles la debida atención.

Los **riesgos** más frecuentes que se derivan del trabajo en fosos y que ocasionalmente originan lesiones de cierta gravedad son:

- Caídas en su interior
- Caídas de herramientas y objetos a su interior
- Golpes en la cabeza
- Incendios y explosiones por acumulación de vapores inflamables
- Intoxicaciones producidas por humos de combustión, generalmente más densos que el aire

Como **medidas preventivas** se establecerán las siguientes:

- Emplazar una escalera con peldaños antideslizantes en cada extremo del foso, para facilitar el acceso y la salida
- Emplazar una barrera desmontable alrededor del foso, cuando no se esté utilizando
- Rodear el foso de un zócalo que impida la caída de herramientas y objetos diversos a su interior
- Mantener limpio y ordenado el foso y sus elementos de acceso
- Mantener en buen estado la instalación eléctrica, que debe ser resistente a golpes, al agua y a los hidrocarburos. El alumbrado deberá estar protegido por vidrio esmerilado. Cuando sea necesario el uso de alumbrado adicional, utilizar una lámpara portátil antideflagrante, nunca una llama abierta
- Al realizar un reglaje del motor, conectar un dispositivo de captación de los gases de escape
- Asegurarse de que la posición del vehículo sobre el foso no obstaculiza la salida de su interior
- Instalar un extintor en cada uno de los extremos del foso



Figura 16. Ejemplo de foso protegido con cubierta y zócalo circundante

2.4 Trabajos en puentes elevadores

Estos equipos están sustituyendo a los fosos en los talleres mecánicos de reparación de automóviles, en un gran número de trabajos. Los **riesgos** más frecuentes que presentan son: caídas del vehículo, caídas de piezas y herramientas durante el trabajo y golpes en la cabeza.

Las **medidas de seguridad** aplicables para evitarlos o minimizarlos son:

- o El manejo del equipo debe llevarlo a cabo personal debidamente entrenado para ello
- o La zona del suelo implicada en el movimiento del elevador debe estar perfectamente delimitada y libre de obstáculos
- o El equipo debe disponer de dispositivos apropiados que impidan un descenso no deseado
- o Se evitará en todo momento una posible sobrecarga del puente elevador

- o Como cualquier equipo mecánico, el puente elevador debe revisarse periódicamente, prestando especial atención a los órganos de suspensión y a los niveles de líquido de los circuitos hidráulicos.
- o El puente elevador deberá disponer de un dispositivo eficaz para fijar el vehículo tanto en el ascenso como en la bajada.
- o Siempre que se trabaje debajo del elevador, deberá hacerse uso de casco de seguridad
- o Debe pararse inmediatamente cualquier puente elevador que presente anomalías de funcionamiento, tales como:
 - Subida o bajada dando tirones
 - Subida o bajada más lentamente de lo normal
 - Fugas de aceite hidráulico

2.5 Circuitos de aire comprimido

El aire comprimido presenta numerosas aplicaciones en los talleres mecánicos, entre las que cabe señalar:

- Hinchado de neumáticos
- Alimentación de ciertas herramientas
- Distribución de grasas y aceites
- Pintado aerográfico

Los principales **riesgos** que presentan estas instalaciones son: explosión del compresor; pérdida auditiva provocada por el ruido que generan los compresores; proyección de partículas procedentes de boquillas soplantes y exposición directa al chorro de aire comprimido.

El elemento esencial de una instalación de aire comprimido es el **compresor**, cuyo depósito está sometido a la reglamentación que afecta a los recipientes a presión, debiendo además:

- Verificar periódicamente el funcionamiento de los órganos de control y de seguridad y en particular el manómetro y la válvula de seguridad.
- Realizar las inspecciones y pruebas reglamentarias del depósito de aire.
- Limpiar cada año el interior de los recipientes de aire comprimido, con el fin de eliminar los restos de aceite y carbonilla que pudieran contener.

Los compresores deben estar insonorizados o emplazados en recintos cerrados y separados del resto del taller.

Por lo que concierne a las **boquillas soplantes** utilizadas con bastante frecuencia, pueden resultar peligrosas por su capacidad de dispersar las partículas de polvo y los líquidos en forma de aerosoles. Como medidas generales de protección se recomienda:

- Alimentarlas con una presión inferior a 2,5 bar, empleando un reductor si la presión de entrada fuera mayor.
- Utilizar modelos provistos de difusor, con el fin de reducir la proyección de materias sólidas.

En cualquiera de los casos, debe utilizarse protección ocular adecuada y si el nivel de ruido generado es superior a 87 dB(A), se deberá usar también protección auditiva y seguir las indicaciones reseñadas en la tabla III.

Debe **prohibirse el uso** de boquillas soplantes en los siguientes **casos**:

- Secado de piezas después de una operación de desengrasado con disolventes. El secado debe realizarse bajo una campana de aspiración.
- Limpieza de elementos y piezas con alto contenido de polvo, ya que se produce la dispersión de las partículas por la atmósfera del taller.

- Secado o soplado de la ropa de trabajo. Esta mala práctica, bastante frecuente en los talleres, puede producir serias lesiones en los ojos, como inserción de cuerpos extraños y desprendimiento de retina, así como en los oídos. Si el aire comprimido penetra bajo la piel a través de pequeñas heridas, puede generar hinchazón súbita y si penetra en una vena puede originar una embolia gaseosa, llegando a provocar la muerte.

2.6 Trabajos con fluidos a elevada presión

El manejo de **líquidos o gases a alta presión** da lugar a un riesgo característico que consiste en la inyección accidental del fluido en los tejidos humanos.

Existen varios tipos de fluidos que pueden ser manipulados a alta presión, especialmente en las operaciones que se citan a continuación:

- Lavado de vehículos y piezas con agua fría o caliente, conteniendo aditivos (detergentes, antiincrustantes, plastificantes, etc.) que se proyectan a una presión de unos 100 ó 150 bar.
- Engrasado de vehículos con pistola de alta presión, realizándose la operación a unos 250 ó 300 bar.
- Operaciones de pintado aerográfico.
- Tarado de inyectores de motores diesel.

Las **medidas preventivas** que deben adoptarse cuando se trabaja con fluidos a alta presión son las siguientes:

- Verificar periódicamente los dispositivos de seguridad de los grupos generadores (manómetros, válvulas de seguridad, dispositivos de parada de emergencia, etc.).
- Comprobar el dispositivo de disparo mantenido en todas las pistolas.
- Revisar el estado de las mangueras y tubos flexibles y evitar el contacto con aristas y cantos vivos durante su utilización.
- No situar nunca la mano delante de la pistola, una válvula o un inyector, incluso estando protegida con un trapo o guantes, cuando la instalación a la que van conectados se encuentre bajo presión.
- No desmontar nunca un equipo, sin asegurarse de que ha sido anulada la presión.

2.7 Lavado, limpieza y desengrase

En los talleres mecánicos se llevan a cabo dos **tipos** fundamentales de **limpieza**:

- Lavado de vehículos mediante máquinas que trabajan con agua a diferentes presiones y temperaturas, y a la que se añaden diversos productos como detergentes, ceras y abrillantadores.
- Limpieza de piezas o subconjuntos desmontados, consistente en eliminar el polvo, desengrasar y lavar, antes de realizar cualquier reparación.

Los **riesgos** que se derivan de estas operaciones son básicamente:

- Proyección de cuerpos extraños (barro, gravilla, polvo...) por efecto dinámico del chorro de agua o de aire, cuando se utilizan boquillas de aire comprimido.
- Heridas provocadas por el impacto del chorro de líquido a presión.
- Quemaduras producidas por contacto con el chorro de agua caliente o de vapor, o por contacto con la lanza de lavado.
- Alteraciones respiratorias por inhalación de vapores conteniendo los aditivos indicados y dermatitis, por contacto con estos productos.
- Caídas al mismo nivel por resbalones sobre el suelo mojado.

Las **medidas preventivas** a adoptar frente a estos riesgos son:

- Utilizar gafas, guantes, botas y mandil impermeable.
- Organizar el puesto de trabajo de modo que los trabajadores que circulen por las proximidades de la zona de lavado no puedan ser alcanzados por el chorro.
- Asegurarse del buen estado de la instalación eléctrica y de la puesta a tierra de todos los equipos.
- Recubrir el suelo de las zonas de lavado de un material o pintura antideslizante.
- Disponer de una buena ventilación del área de lavado, cuando la operación se lleva a cabo en el interior de un edificio.
- No utilizar productos inflamables para el lavado de piezas.
- En el caso de que las piezas se limpien o desengrasen en baños, utilizar instalaciones provistas de extracción localizada y tapas articuladas.
- Evitar el uso de disolventes para el lavado de manos, ya que pueden producir dermatitis de contacto y otras afecciones por absorción a través de la piel.

2.8 Trabajos con baterías

Constituye una actividad muy frecuente en los talleres mecánicos, que comporta los siguientes **riesgos** principales:

- Desprendimiento de hidrógeno y oxígeno, débilmente cuando la batería se encuentra en reposo, y en cantidad considerable cuando se encuentra en carga, pudiendo generar atmósferas explosivas.
- Posibilidad de quemaduras si se produce el arco eléctrico, cuando una pieza metálica o herramienta pone en contacto ambos bornes.
- Salpicaduras de ácido sulfúrico.

Como **medidas para prevenirlos**, cabe señalar las siguientes:

- No fumar y evitar la presencia de llamas abiertas, fuentes de ignición o chispas, así como operaciones de soldadura, en las proximidades de almacenamientos de baterías, así como en las áreas de carga.
- Las zonas de carga deben ser independientes del taller y estar adecuadamente ventiladas. Además, deben disponer de un alumbrado antideflagrante.
- Aflojar los tapones de los vasos para facilitar así la evacuación de los gases, evitando sobrepresiones que pueden conducir a reventones.
- Trabajar con herramientas totalmente aislantes, evitando depositar encima de la batería elementos metálicos que pueden originar cortocircuitos.
- Desconectarlas comenzando por el polo negativo (-).
- Cuando sea necesario arrancar un vehículo que tiene la batería descargada, utilizando para ello la batería de otro, deberán usarse dos cables de distinto color, conectando los polos del mismo signo. Al realizar la operación, se establecerá primero la conexión en la batería cargada y posteriormente, se hará contacto en la otra batería.
- Cuando se manipule ácido sulfúrico, deberá echarse el ácido sobre el agua y nunca al revés, para evitar proyecciones peligrosas.
- Antes de desechar restos de ácido sobrante deberá diluirse con agua y neutralizarse químicamente, pudiendo utilizarse una lechada de cal.
- Los equipos de protección individual para el manejo de este producto son: gafas o pantalla para manejo de productos químicos, guantes antiácido y botas.
- En las proximidades de la sala de carga de baterías debe instalarse un dispositivo lavajos y una ducha de emergencia.

2.9 Trabajos con frenos

Hasta la década de los 80, se comercializaban pastillas de frenos y discos de embrague conteniendo amianto, cuya inhalación podía provocar asbestosis y un tipo de cáncer pulmonar conocido como mesotelioma pleural.

Aunque en la actualidad no se utiliza dicho material en este tipo de elementos, durante su desmontaje existe la posibilidad de liberarse **polvo** procedente del desgaste de los ferodos, que puede ser inhalado por los trabajadores. Si bien los componentes actuales están exentos de sustancias peligrosas, debe **evitarse** en lo posible su **inhalación**.

Con este fin, entre las **medidas preventivas** que pueden adoptarse, cabe señalar las siguientes:

- No soplar con aire comprimido los mecanismos y componentes de frenos y embragues para limpiarlos, ya que con ello se favorece la dispersión de partículas de polvo por la atmósfera del taller. Para la limpieza de estos elementos utilizar un aspirador y cuando la aspiración no sea efectiva, proceder a su lavado.
- Las máquinas destinadas al mecanizado y ajuste de las distintas partes de los frenos deberán ir provistas de extracción localizada, en los puntos de generación de polvo.
- Como medida preventiva complementaria puede utilizarse una mascarilla antipolvo.

2.10 Trabajos en bancos de potencia de rodillos

Estas instalaciones constituyen el elemento idóneo **para evaluar las prestaciones de un vehículo**, tanto en lo concerniente a al motor como a su conjunto cinemático integrado por la caja de cambios, transmisión, ruedas, etc.

Los **riesgos** más frecuentes en este tipo de instalaciones y las medidas para prevenirlos son:

- **Generación de gases y humos de combustión.** Durante las pruebas que se realizan a los vehículos, se producen gases y humos de combustión susceptibles de ser inhalados por las personas que realizan dichas pruebas. La medida correctora más adecuada para evitar este riesgo es disponer de un sistema de extracción localizada a la salida del tubo de escape.
- **Pérdida auditiva por ruido.** En el transcurso de las pruebas, se llegan a alcanzar niveles sonoros que sobrepasan los 87 dB(A), especialmente en los momentos en que se somete a los vehículos a aceleraciones elevadas, lo que supone un factor de riesgo de pérdida auditiva para las personas expuestas. Con el fin de evitar este riesgo, dichas personas deberán ir provistas de la protección auditiva apropiada, debiendo tomarse en consideración además, las indicaciones recogidas en la tabla III de este documento.
- **Salida súbita e inesperada del vehículo durante la prueba.** Probablemente se trate del riesgo más importante a considerar, por la gravedad de las implicaciones que podría ocasionar (atropello de personas y daños materiales). El mejor modo de prevenirlo es sujetar el vehículo con cintas de seguridad ancladas en el suelo, como se indica en la figura 17.



Figura 17. Banco de potencia para coches, en el que puede observarse el anclaje del vehículo antes de comenzar la prueba.

3. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca. Por ello es importante conocer las actuaciones básicas de atención inmediata en caso de que durante el desarrollo del trabajo acontezca algún accidente. Además, es necesario situar en un lugar bien visible, **el número de teléfono para casos de emergencia**.

3.1 Consejos generales

☞ **MANTENER LA CALMA** para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.

☞ **EVALUAR LA SITUACIÓN** antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):

PROTEGER al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro. Esto es especialmente importante cuando la atmósfera no es respirable, se ha producido un incendio, existe contacto eléctrico o una máquina está en marcha.

AVISAR de forma inmediata tanto a los servicios sanitarios, para que acudan al lugar del accidente a prestar su ayuda especializada. El aviso ha de ser claro, conciso, indicando el lugar exacto donde ha ocurrido la emergencia y las primeras impresiones sobre los síntomas de la persona o personas afectadas.

SOCORRER a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso?. A una persona que esté inconsciente, no respire y no tenga pulso se le debe practicar la Resucitación Cardio-Pulmonar (RCP).

☞ **NO MOVER** al accidentado.

☞ **NO DAR DE BEBER NI MEDICAR** al accidentado.

3.2 ¿Cómo actuar en caso de hemorragias?

Una hemorragia es la salida de sangre de los vasos sanguíneos:

- Arterias (sangre rojo brillante que sale a borbotones)
- Venas (sangre rojo oscuro que sale de forma continua).

La gravedad de una hemorragia depende de la cantidad de sangre que sale en la unidad de tiempo y de su duración.

Si el accidentado sangra profusamente por herida en un miembro:

- Colocar un apósito o gasas limpias sobre el lugar que sangra.
- Realizar una compresión directa con su mano sobre el apósito o gasas durante al menos 5 minutos.
- Si no cesa la hemorragia, colocar varias gasas sobre el primer apósito y aplicar un vendaje compresivo.
- Si no cesa la hemorragia, presionar con los dedos sobre la arteria de la raíz del miembro que sangra:

- Para hemorragias en el brazo, colocar la mano por debajo del brazo y buscar con los dedos el pulso de la arteria braquial (en el borde interno del bíceps) y comprimir fuertemente contra el hueso húmero elevando el brazo por encima del nivel del corazón.
- Para hemorragias en la pierna, colocar el canto de la mano sobre la ingle y presionar fuertemente hacia abajo para comprimir la arteria femoral, elevando la pierna por encima del nivel del corazón.
- Si a pesar de las acciones anteriores la hemorragia continúa poniendo en peligro la vida del accidentado, se deberá colocar, como último recurso, un torniquete en la raíz de la extremidad. Para ello se utilizará una tira ancha y larga de tela anudada, (un pañuelo grande doblado) sobre la que se hará dar vueltas un palo (un bolígrafo) hasta conseguir que la sangre deje de fluir por la herida.

Hemorragias nasales (epistaxis):

- Colocar a la persona sentada y con la cabeza inclinada hacia delante.
- Comprimir con los dedos las fosas nasales entre 2 y 5 minutos y levantar la compresión para observar si ha cesado la hemorragia.
- Si no cede con la compresión, realizar un taponamiento, introduciendo en la nariz una gasa enrollada empapada en agua oxigenada.

Hemorragias de oído (otorragia):

No intentar detener una hemorragia de oído que aparezca tras un golpe en la cabeza.

Colocar a la persona tumbada y avisar inmediatamente a los servicios sanitarios.

Hemorragias Internas:

Se producen cuando se rompe algún vaso sanguíneo del interior del cuerpo, principalmente el abdomen, como consecuencia de un gran traumatismo o enfermedades del estómago o de intestino.

Se puede sospechar de su existencia cuando una persona que ha sufrido un golpe intenso en el abdomen, al cabo de unos minutos comienza a sentirse mal, se pone pálida, sudorosa, e incluso pierde el conocimiento.

3.3 ¿Cómo actuar en caso de heridas?

Según su mecanismo de producción, las heridas pueden clasificarse en:

- o **Contusas:** Producidas por objetos romos con bordes irregulares. Son muy dolorosas y sangran poco.
- o **Incisas:** Producidas por objetos afilados. De bordes separados y hemorragia profusa.
- o **Punzantes:** Producidas por objetos puntiagudos. Son poco dolorosas, profundas aunque de bordes mínimamente separados.
- o **Desgarros:** Producidas por atrapamiento y tracción. Producen dolor y hemorragia variables.

Ante una herida en general, se deberá:

- Extremar las medidas de limpieza y desinfección. Lavarse las manos
- Intentar contener la hemorragia y considerar otras lesiones asociadas
- Lavar la herida con agua abundante, agua y jabón o agua oxigenada
- Colocar un apósito o gasa estéril, y sobre él un vendaje compresivo
- Esperar asistencia sanitaria especializada
- No intentar extraer cuerpos extraños enclavados ni hurgar en la herida.

- Si la herida es profunda, punzante o de bordes irregulares o muy separados, colocar un apósito estéril sobre ella y acudir al médico.

3.4 ¿Cómo actuar en caso de quemaduras?

Las quemaduras en los talleres pueden producirse por:

- o Contacto con un foco a alta temperatura: una llama, una superficie caliente o un líquido o vapor caliente
- o Contacto con productos químicos corrosivos
- o Contacto con la electricidad

Su gravedad depende de su profundidad y su extensión.

Ante una quemadura superficial de escasa extensión, se deberá:

- Apartar al afectado del agente calórico
- Lavar abundantemente la zona afectada bajo un chorro de agua limpia
- Valorar la gravedad de la quemadura
- Colocar un apósito estéril y remitir al médico

En caso de quemaduras eléctricas, de gran profundidad, o quemaduras extensas o que afecten a la cara, recabar asistencia sanitaria.

3.5 ¿Cómo actuar en caso de fracturas?

Según su mecanismo de producción, las fracturas se clasifican en:

- o **Directas:** Cuando el hueso se rompe en el lugar donde se ha producido el traumatismo, por un fuerte golpe o por aplastamiento.
- o **Indirectas:** Cuando el traumatismo y la fractura no coinciden en su localización. Una caída al suelo sobre una mano puede dar una fractura por debajo del codo o incluso en el brazo u hombro.

Una fractura suele presentarse:

- Con traumatismo previo
- Chasquido o ruido característico
- Deformidad o herida
- Imposibilidad de movimiento o movimiento anormal
- Dolor

Las fracturas son más graves cuando son complicadas (abiertas o afectado a otras estructuras además del hueso) o cuando afectan a la columna vertebral y la cabeza.

La actuación general ante una fractura es:

- o No mover al accidentado, especialmente si se sospecha fractura de abdominales, de columna, etc.)
- o Buscar posibles lesiones asociadas (otras fracturas, traumatismos). No tocar el foco de fractura ni intentar movilizar el miembro afectado.
- o Esperar la llegada de asistencia sanitaria.

3.6 ¿Cómo actuar en caso de cuerpos extraños en los ojos?

En el taller es muy frecuente la proyección de partículas a los ojos en el transcurso de tareas diversas realizadas sin protección.

La actuación general cuando se produzca una proyección será:

- Impedir que la persona afectada se frote el ojo
- Realizar un lavado del ojo abierto con una ducha lavaojos o bajo el chorro de agua limpia
- Tanto si el cuerpo extraño ha sido eliminado con el lavado, como si permanece enclavado, cubrir el ojo con un apósito estéril y remitir al médico.
- Si la proyección se ha producido por ácidos o álcalis cáusticos, lavar el ojo abundantemente en la ducha lavaojos o bajo el chorro de agua limpia, manteniendo la irrigación durante 10 minutos. Cubrir el ojo con un apósito estéril y remitir al médico.

3.7 ¿Cómo actuar en caso de intoxicación?

Las causas que provocan una intoxicación en un taller son básicamente:

- o La inhalación o contacto cutáneo de productos químicos tóxicos.
- o La inhalación de monóxido de carbono producido por una combustión incompleta del combustible en el motor.

La actuación general ante una intoxicación por inhalación será:

- Avisar a la asistencia sanitaria
- Airear y ventilar por todos los medios la zona, antes de acercarse a socorrer
- Parar los motores y evitar la formación de chispas
- Separar a la persona afectada de la zona donde esté respirando el tóxico
- Valorar el estado de las constantes vitales
- Iniciar maniobras de reanimación cardio-pulmonar si es necesario

4. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

4.1 Tipos de fuego y agentes extintores

Uno de los riesgos a los que es necesario prestar mayor atención en los **talleres mecánicos** es el de **incendio**. Las personas que pueden verse afectadas por un incendio están sometidas a los siguientes factores:

- o Humos y gases calientes
- o Insuficiencia de oxígeno
- o Calor
- o Riesgo de quemaduras
- o Pánico

Según la naturaleza del combustible que genera un incendio, existen diferentes **tipos de fuego**, a saber:

- o **Clase A:** Fuego de materias sólidas (madera, cartón, papeles, telas)
- o **Clase B:** Fuego de líquidos o de sólidos licuables (ceras, parafinas, grasas, alcohol, gasolina)
- o **Clase C:** Fuego de gases (acetileno, metano, propano, butano, gas natural)
- o **Clase D:** Fuego de metales (sodio, potasio, magnesio, aluminio en polvo)

En los talleres mecánicos y de motores, los más frecuentes son los de **clase B**, por la manipulación de combustibles líquidos, como la gasolina y especialmente el gasoil, utilizados en los vehículos y en los motores emplazados en los bancos de pruebas. También conviene tener en cuenta los de **clase C**, por el manejo inapropiado de botellas de gases combustibles utilizadas en operaciones de soldadura y oxicorte. Finalmente los de **clase A**, pueden presentarse en aquellos casos en que se acumulan palés, trapos sucios o cartones.

Los mecanismos por los que se inicia un fuego en los talleres mecánicos pueden ser variados, siendo los más frecuentes las chispas desprendidas en una operación de soldadura, oxicorte o corte con radial; un cortocircuito en una instalación eléctrica defectuosa, o la autoignición de trapos impregnados de grasa que han sido utilizados para limpiar máquinas, equipos y útiles en general. Este fenómeno, aunque no es muy corriente, responde a una reacción química exotérmica de oxidación-reducción entre la grasa y el propio oxígeno del aire, favorecida en la época de verano por las altas temperaturas del ambiente. Su carácter espontáneo hace que sea especialmente peligrosa cuando por la noche o en días festivos no hay personas que puedan detectar la combustión en sus inicios y extinguirla.

En caso de que llegue a producirse un conato de incendio, las actuaciones iniciales deben orientarse a tratar de controlar y extinguir el fuego rápidamente, utilizando los **agentes extintores** adecuados.

La **elección de un agente extintor** y su forma de aplicación dependen de diferentes variables entre las que cabe destacar:

- El tipo de fuego
- La velocidad necesaria de actuación
- La magnitud del riesgo
- La ubicación de los factores de riesgo
- El daño que pueda causar el posible agente extintor en las instalaciones
- El coste del equipo de extinción

Según el agente extintor, los **extintores** pueden ser:

- De agua

- De espuma
- De polvo
- De anhídrido carbónico (dióxido de carbono)
- De hidrocarburos halogenados (halones)
- Específico para fuego de metales

En la elección del tipo de extintor es necesario considerar las posibles incompatibilidades, para lo cual resulta de utilidad consultar la tabla IV.

Tabla IV. Valoración del agente extintor respecto a la clase de fuego

TIPO DE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A	B	C	D
De agua pulverizada	XXX	X		
De agua a chorro	XX			
De espuma	XX	XX		
De polvo convencional		XXX	XX	
De polvo polivalente	XX	XX	XX	
De polvo especial				X
De anhídrido carbónico	X	XX		
De hidrocarburos halogenados	X	XX	X	
Específico para fuego de metales				X

XXX Muy adecuado, XX Adecuado, X Aceptable
Espacios en blanco: incompatibilidades

Considerando las clases de fuego que con mayor frecuencia se pueden dar en los talleres mecánicos y teniendo en cuenta los tipos de instalaciones existentes, se recomiendan los siguientes agentes extintores:

- **Anhídrido carbónico (dióxido de carbono):** En laboratorios de motores, bancos de pruebas de motores, áreas de investigación y en general, donde se manipulen combustibles líquidos y existan ordenadores, equipos de control y aparatos electrónicos de precisión.
- **Polvo polivalente:** En el resto de talleres y áreas de administración y formación.

4.2 Utilización de los extintores portátiles

Aquellos extintores concebidos para ser llevados y utilizados a mano y cuya masa es inferior a 20 Kg se conocen como **extintores portátiles**. Para la **ubicación** de estos extintores en los locales de trabajo se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Localización próxima a los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse un incendio, incluyendo equipos con especial riesgo, como transformadores, calderas, motores eléctricos, cuadros de maniobra y en las cercanías de las salidas de evacuación
- Que sean fácilmente visibles y accesibles, señalizados de forma adecuada, como se indicó en el apartado 1.2 del presente manual.
- Sujeción preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de tal forma que la parte superior del extintor no supere la altura de 1,70 m desde el suelo.

Conviene tener presente que el agente extintor de un equipo portátil se consume en 20 segundos, por tanto, si el conato de incendio no se extingue, aumentan las dificultades de extinción y las pérdidas. Por estas razones se recomienda la lectura de las **etiquetas de los extintores** y tener en cuenta las siguientes **normas generales de utilización** en caso de incendio:

- Descolgar el extintor más cercano y apropiado a la clase de fuego, asiéndolo por la manigueta o asa fija, y colocarlo sobre el suelo en posición vertical.
- Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso de que exista, que la válvula o disco de seguridad está en una posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador o precinto de seguridad tirando de su anilla hacia afuera.
- Presionar la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyectar superficialmente el agente extintor, de forma tal que la presión de impulsión no disperse el líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo de 1m.

4.3 Medidas preventivas

Si bien esta información es de utilidad en caso de incendio, para evitar este tipo de siniestros es necesario, ante todo, tener en cuenta las siguientes **medidas preventivas**:

- Almacenar solamente el material combustible imprescindible para la jornada o turno en los puestos de trabajo.
- No arrojar al suelo ni a los rincones trapos impregnados de grasa, especialmente si en los alrededores hay materiales inflamables.
- Recoger y retirar periódicamente los residuos en recipientes apropiados.
- Disponer de bandejas de recogida para los casos de derrame de líquidos inflamables, y de aspiración localizada de los vapores combustibles.
- Efectuar trasvases de líquidos inflamables de modo seguro.
- Revisar periódicamente las instalaciones eléctricas.
- Regular la prohibición de fumar en las áreas de riesgo, incluyendo los almacenes.
- Inspeccionar estrictamente los trabajos de fabricación o mantenimiento que requieran el uso de llamas y equipos de corte y soldadura.
- Controlar la existencia de fuentes de electricidad estática.
- Mantener cerradas todas las válvulas de las botellas e instalaciones de gases combustibles cuando no se utilicen.
- Comprobar la estanqueidad de las conexiones entre conductos de gases combustibles, con agua jabonosa.
- Extremar el orden y la limpieza para evitar la acumulación de materiales de fácil combustión y propagación del fuego.
- Informar a los trabajadores sobre los factores de riesgo de incendio en su área de trabajo.

5. RESUMEN DE BUENAS PRÁCTICAS A OBSERVAR EN LOS TALLERES MECÁNICOS

1. Mantener **limpio y ordenado el lugar de trabajo**, evitando o en su caso recogiendo, los posibles vertidos y derrames de productos utilizados, así como las virutas que hayan podido caer al suelo. Conservar en buen estado de funcionamiento las máquinas y herramientas y evitar que los cables y accesorios invadan el suelo y las zonas de paso.
2. Prevenir **golpes, caídas y tropiezos**.
3. No quitar los **dispositivos de seguridad**, mientras los motores estén en marcha.
4. Todas las **máquinas** deben poseer:
 - o Marcado CE
 - o Manual de instrucciones
 - o Libro de mantenimiento
5. Los **órganos de accionamiento** de las máquinas deben ser claramente visibles y estar bien identificados.
6. Respetar la **señalización** de seguridad.
7. No fumar en el interior de las cabinas.
8. Evitar el contacto directo de la piel con refrigerantes del motor. En los casos en que no pueda evitarse, **utilizar guantes o cremas barrera**.
9. No realizar trabajos de **soldadura ni utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición**, en lugares próximos a los almacenamientos de productos inflamables, bancos de pruebas de motores, etc.
10. Las **instalaciones** de **gas** y de **aire comprimido** deben ser sometidas a mantenimiento periódico, única y exclusivamente por entidades autorizadas.
11. Disponer de una buena **ventilación general** en este tipo de talleres.

6. REFERENCIAS LEGALES

- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 1435/1992**, de 27 de noviembre, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 363/1995**, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 99/2003**, de 24 de enero, por el que se modifica el anterior.
- **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.



7. BIBLIOGRAFÍA

Universidad Politécnica de Valencia

<http://www.sprl.upv.es/msmecanico1.htm>

ASEPEYO. Seguridad en máquinas. Exigencias de la Normativa Europea. Monografías de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona.

ASEPEYO. Principios básicos de seguridad contra incendios. Monografías de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona.

Asociación internacional de la Seguridad Social (AISS). Almacenamiento de sustancias peligrosas. Compendio práctico. San Sebastián: APA, 1991.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Compendio de recomendaciones de seguridad. San Sebastián: APA, 1994.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Orden y limpieza en el trabajo. San Sebastián: APA, 1999.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Seguridad en la soldadura eléctrica y oxiacetilénica. San Sebastián: APA, 2000.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Seguridad y salud laborales en talleres de reparación de automóviles. San Sebastián: APA, 2000.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Máquinas portátiles. San Sebastián: APA, 2002.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Conocimientos básicos sobre prevención de riesgos laborales. San Sebastián: APA, 2003.

Bailach F y otros. Manual para la adecuación de las máquinas herramientas para trabajar los metales en frío. Erandio-Goikoa: Osalan, 2000.

Calvo J A. Trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de baja tensión. San Sebastián: APA, 1996.

Carburos Metálicos. Base de datos en:

<http://www.carburos.com/htm/products/products.htm>

Documentación sobre riesgos laborales correspondiente al Departamento de Máquinas y Motores Térmicos, facilitada por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPV.

Ensayo de motores de combustión interna (M.C.I.) alternativos.

<http://scsx01.sc.ehu.es/nmwmigaj/bancomot.htm>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

<http://www.mtas.es/insht>



ANEXO I EJEMPLO DE FICHA DE SEGURIDAD (ACETILENO)

 FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	
Acetileno Nº FDS: 001 Versión: 3 Fecha: Julio 1999	
1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA O PREPARADO Y DE LA EMPRESA Nº FDS: 001 Nombre del producto: ACETILENO DISUELTO Fórmula química: C ₂ H ₂ Identificación de la empresa: Ver recuadro en el final del dorso de página. Teléfono emergencia: Ver relación en el final del dorso de página.	Equipo de protección especial para la actuación en incendios: En espacios confinados se recomienda utilizar equipo de respiración autónoma de presión positiva.
2. COMPOSICION E INFORMACION DE LOS COMPONENTES Sustancia o mezcla: Sustancia disuelta en un disolvente soportado por una masa porosa. Componentes e impurezas: No contiene otros componentes e impurezas que puedan modificar la clasificación del producto. Nº CAS: 0074-86-2 Nº CEE (según EINECS): 2008199	6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE ESCAPE O VERTIDO ACCIDENTAL Precauciones personales: Evacuar el área afectada. Asegurar la adecuada ventilación en el área. Eliminar las fuentes de ignición. Medidas a tomar en el área afectada: Intentar detener el escape. Métodos de limpieza: Ventilar el área afectada.
3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS Gas disuelto a presión. Extremadamente inflamable.	7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO Debe prevenirse la entrada de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso de sustancias hacia el interior del recipiente. Utilizar únicamente equipo específicamente aprobado para este producto y para la presión y temperatura de utilización. En caso de duda contactar con el suministrador. Solicitar al proveedor las instrucciones para la manipulación de los recipientes. Mantener los recipientes por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Abrir las válvulas lentamente y cerrarlas cuando no utilice el producto. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluso descarga estática. Separar de los gases comburentes y otros materiales oxidantes durante el almacenamiento. Purgar el aire de las instalaciones antes de introducir el producto. Separar los recipientes durante el almacenamiento de los gases inflamables o de otros materiales combustibles. Asegúrese que la instalación está adecuadamente conectada a tierra. Evitar el contacto con cobre puro, mercurio, plata y latón que contenga más del 70% de cobre.
4. PRIMEROS AUXILIOS Inhalación: A elevadas concentraciones puede causar asfixia por desplazamiento del aire. Los síntomas de asfixia pueden incluir la pérdida de conciencia o inmovilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de que se asfixia. A bajas concentraciones puede tener efectos narcotizantes. Los síntomas pueden incluir vértigos, dolor de cabeza, náuseas y pérdida de coordinación. Retirar a la víctima a una zona no contaminada llevando colocado un equipo de respiración autónoma de presión positiva. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al médico. Aplicarle la respiración artificial, si es preciso. Contacto con la piel y los ojos: Sin efectos para la piel y los ojos. Ingestión: La ingestión no está considerada como vía potencial de exposición.	8. CONTROLES DE EXPOSICION Y EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL Valores límites de exposición: No establecidos. Protección personal: No fumar cuando se manipule el producto. Asegurar una ventilación adecuada. Llevar equipo de protección adecuado y gafas oculares filtrantes cuando se use en soldadura o corte.
5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS Riesgos específicos: La exposición al fuego de los recipientes puede causar su rotura o explosión. Productos peligrosos de la combustión: La combustión incompleta puede formar monóxido de carbono. Medios de extinción adecuados: Se pueden utilizar todos los agentes extintores conocidos. Medios específicos de actuación: Si es posible detener la fuga de producto. Sacar los recipientes al exterior o enfriarlos con agua pulverizada desde un lugar seguro. Continuar vertiendo agua pulverizada a los recipientes hasta que permanezcan fríos. No extinguir la fuga de gas ardiendo si no es absolutamente necesario. Se puede producir la re-ignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos.	9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS Peso molecular: 26 Temperatura de fusión: No aplicable. Temperatura de sublimación: -83,60 °C Temperatura crítica: -35,18 °C Densidad relativa del gas (aire=1): 0,91 a 15 °C Densidad relativa del líquido (agua=1): No aplicable. Presión de vapor: 44 bar Solubilidad en agua: 1040 cm ³ /l a 20 °C



F I C H A D E D A T O S D E S E G U R I D A D

Acetileno

Apariencia y color:

Gas incoloro

Olor:

Semejante a ajo.
Difícilmente detectable por el olor en concentraciones pequeñas.

Temperatura de autoinflamación:

325°C

Rango de inflamabilidad (% de volumen en aire):

2,4 - 85

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Puede descomponerse violentamente con altas temperaturas, altas presiones, en presencia de un catalizador.
No usar aleaciones que contengan más del 70% de cobre.
Forma acetiluros explosivos con cobre, plata y mercurio.
Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

General:

No se conocen efectos toxicológicos de este producto.

12. (D)INFORMACION ECOLOGICA

General:

No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION DE PRODUCTO

General:

Evitar la descarga a la atmósfera.
No descargar en lugares donde su acumulación pudiera resultar peligrosa por desplazamiento del aire.
Contactar con el suministrador si se necesita orientación.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

Nº de identificación del producto (Nº ONU):

1001

Clase y división:

2.4

Clasificación para el transporte por carretera y ferrocarril (TPC/ADR/TPF/RID):

2.4F

Nº de identificación del riesgo para el transporte por carretera y ferrocarril (TPC/ADR/TPF/RID):

230

Etiquetas de peligro para el transporte por carretera y ferrocarril (TPC/ADR/TPF/RID):

Nº 3. Gas inflamable

Recomendaciones de seguridad para caso de accidente (TREM CARD):

Nº para el producto: 813

Nº para el grupo: 20g25

Transporte marítimo, Nº de página Código IMCO/IMDG:

2101

Otras informaciones para el transporte:

Antes de transportar los recipientes asegurarse una ventilación adecuada. Asegurar que el conductor conoce los riesgos potenciales de la carga y que sabe qué hacer en caso de accidente o emergencia.

Antes de transportar las botellas asegurarse que las válvulas están cerradas y no fugan y que el tapón del acoplamiento de la válvula y la tulpia o caperuza (cuando existan) están adecuadamente apretadas.

Transportar solamente en vehículos donde el espacio de la carga esté separado del compartimento del conductor. Asegurarse de cumplir la legislación aplicable.

15. INFORMACIONES REGLAMENTARIAS

Nº de la sustancia según el Anexo I de la Directiva Europea 67/548 sobre etiquetado:

601-015-00-0

Clasificación CEE:

R5/R6 F.R12

Pictogramas:

F+ Extremadamente inflamable

Frases R:

55/12

Frases S:

9-16-33

ETIQUETADO DE LOS RECIPIENTES

Pictogramas:

Nº 3. Gas inflamable

Frases de riesgo:

Gas disueltos a presión.

R. 5. Peligro de explosión en caso de calentamiento.

R. 12. Extremadamente inflamable.

Frases de seguridad:

S. 9/16/33A. Conservarse el recipiente en lugar bien ventilado, lejos de fuentes de ignición, incluyendo descargas de electricidad estática.

16. OTRAS INFORMACIONES

Otras informaciones:

Asegúrese que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad.

El riesgo de asfixia es a menudo despreciado. Debe ser recalificado durante la formación de los operarios. Antes de utilizar el producto en un proceso nuevo o experimento, debe realizarse un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales utilizados.

Los usuarios de los equipos de respiración autónoma deben estar entrenados en su uso.

Responsabilidades:

Estas instrucciones han sido elaboradas por Carburos Metálicos, S.A. en base a las informaciones disponibles a la fecha de las mismas y cubren las aplicaciones más habituales, sin garantizar que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones.

No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Su observancia no excluye el cumplimiento de la normativa

DELEGACIONES (horario laboral):

ANDALUCÍA (95) 563 15 90 • ARAGÓN (976) 51 45 55 • ASTURIAS (98) 532 20 00 • BALEARES (971) 60 45 54 • CANARIAS (928) 13 24 62 • CASTILLA LA MANCHA (91) 557 95 95 • CASTILLA LEÓN (963) 54 21 00 • CATALUÑA (93) 290 26 00 • GALICIA (981) 53 02 02 • LEVANTE (96) 140 13 54 • PAIS VASCO / LA RIOJA (94) 671 92 00

UTILIZAR ÚNICAMENTE EN CASO DE ACCIDENTE
93 290 26 00

Indicar: Tipo de incidente, lugar y gases involucrados.



**CARBUROS
METÁLICOS**

Sede Social: C/ Aragón, 300 - 08009 BARCELONA

Tel.: (93) 290 26 00 - Fax: (93) 290 26 03 / 09