MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de soldadura (20 horas)

Conceptos básicos, normativa, riesgos generales, emergencias, gestión preventiva y técnicas preventivas específicas de la soldadura y el oxicorte



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-prl-soldadura/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo** 3

Unidad I. Trabajo, salud y riesgo laboral 3

Unidad II. Condiciones de trabajo, factores de riesgo y principios de la prevención 5

Unidad III. Los daños derivados del trabajo y el accidente de trabajo 8

Unidad IV. Enfermedades profesionales y otros daños para la salud 10

MÓDULO II **Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales** 14

Unidad V. El marco legal de la prevención 14

Unidad VI. A quién se aplica la ley 15

Unidad VII. Tus derechos como persona trabajadora 16

Unidad VIII. Tus obligaciones: cooperar con la empresa 17

Unidad IX. El control de la salud de las personas trabajadoras 19

MÓDULO III **Riesgos generales y su prevención** 21

Unidad X. Los riesgos y el lugar de trabajo 21

Unidad XI. Equipos de trabajo y herramientas 24

Unidad XII. Riesgo eléctrico 26

Unidad XIII. Incendios y explosiones 28

Unidad XIV. Agentes físicos: ruido, vibraciones, radiaciones y temperatura 30

Unidad XV. Agentes químicos 33

Unidad XVI. Contaminantes químicos: cómo entran en el cuerpo y cómo se identifican 34

Unidad XVII. Almacenamiento y manipulación de productos químicos peligrosos 36

Unidad XVIII. Contaminantes biológicos 38

Unidad XIX. Riesgos ergonómicos y carga de trabajo 40

Unidad XX. Sistemas elementales de control de riesgos: protección colectiva, EPI y señales 42

MÓDULO IV **Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios** 46

Unidad XXI. El plan de emergencia: qué es y cómo se clasifican las emergencias 46

Unidad XXII. Equipos de emergencia y plan de evacuación 47

Unidad XXIII. Primeros auxilios: botiquín y conducta PAS 49

MÓDULO V **La gestión preventiva** 52

Unidad XXIV. Modalidades de organización preventiva 52

Unidad XXV. Delegados y delegadas de prevención 54

Unidad XXVI. El Comité de Seguridad y Salud 56

MÓDULO VI **El plan de prevención** 58

Unidad XXVII. Integración de la prevención y plan de prevención 58

Unidad XXVIII. Recursos preventivos 59

Unidad XXIX. Registros que debe conservar la empresa 60

Unidad XXX. Órganos administrativos de la prevención 61

Unidad XXXI. Normativa de referencia 63

MÓDULO VII **Definición de los trabajos: soldadura** 66

Unidad XXXII. Qué es soldar y qué trabajos incluye 66

Unidad XXXIII. Procesos de soldadura más habituales 67

Unidad XXXIV. Riesgos de la soldadura: radiaciones, humos y gases 70

Unidad XXXV. Medidas preventivas básicas y equipos de soldadura 72

Unidad XXXVI. El oxicorte 73

MÓDULO VIII **Técnicas preventivas específicas: soldadura** 76

Unidad XXXVII. Identificación y evaluación de riesgos en soldadura 76

Unidad XXXVIII. Medios auxiliares para trabajar en altura 78

Unidad XXXIX. Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) 80

Unidad XL. Los equipos de protección individual (EPI): principio general 82

Unidad XLI. Equipos de protección individual (EPI): concepto y criterios de uso 83

Unidad XLII. Categorías de los EPI y protección de la vista en soldadura 85

Unidad XLIII. Protección contra caídas: sistemas anticaídas y líneas de vida 86

Unidad XLIV. Trabajos en proximidad eléctrica 88

Unidad XLV. Trabajos en altura 90

Unidad XLVI. Espacios confinados 91

Unidad XLVII. Manipulación manual de cargas 94

Unidad XLVIII. Reglas para una soldadura segura 96

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de soldadura (20 horas)** 99

MÓDULO I

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

Este módulo te da el vocabulario básico de la prevención: qué es la salud, qué diferencia hay entre peligro y riesgo, cómo se organizan las medidas preventivas y qué daños puede causar el trabajo. Son ideas que se aplican igual en un taller de calderería que en una nave de estructura metálica, en una obra o en una reparación a pie de máquina, y sobre ellas se apoya todo lo que verás después sobre soldadura y oxicorte.

Las referencias legales que aparecen en el manual de origen son la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

UNIDAD I

Trabajo, salud y riesgo laboral

1 Para qué sirve la prevención

La preocupación por las condiciones de trabajo ha permitido conocer mejor los daños que el trabajo causa en la salud y, con ellos, en la calidad de vida de las personas. Desde que entró en vigor la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en 1996, la prevención, la seguridad y la salud en el trabajo, así como los derechos y obligaciones de empresarios y trabajadores, ocupan un lugar propio en nuestras relaciones laborales. La ley no solo busca garantizar la seguridad y la salud de quien trabaja: esa protección es, además, un **derecho** de la persona trabajadora.

Cada parte tiene su papel, y ninguna funciona sin la otra:

LA EMPRESA

Debe facilitar los medios necesarios para eliminar los riesgos o, si no es posible, reducirlos al mínimo.

LA PERSONA TRABAJADORA

Debe usar de forma adecuada los equipos de trabajo y los equipos de protección, y adquirir hábitos que eviten las situaciones de riesgo.

Cuando ambas colaboran, mejora la cultura preventiva y baja la siniestralidad. Un ejemplo claro: de nada sirve que el taller compre pantallas de soldar adecuadas si luego nadie las revisa, o que existan guantes en el almacén si el soldador los deja en la taquilla para «acabar antes».

2 Qué es la salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la **salud** como «el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad». Fíjate en el matiz: no basta con «no estar enfermo». La salud es un estado positivo de bienestar en tres planos a la vez: el físico, el mental y el social.

3 Qué es el trabajo y cómo se relaciona con la salud

Se entiende por **trabajo** cualquier actividad física o intelectual. El trabajo remunerado sirve para cubrir necesidades humanas: la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición dentro de la sociedad o la satisfacción personal. Gracias al trabajo, además, nos desarrollamos física e intelectualmente.

Por eso trabajo y salud están muy unidos, y esa relación tiene dos caras:

- **Cara positiva:** trabajar permite vivir con dignidad y desarrollarse como persona.
- **Cara negativa:** si las condiciones en las que se trabaja son malas, se puede perder la salud física, mental o social, por ejemplo con un accidente o una enfermedad profesional.

4 Qué es la salud laboral

La **salud laboral** consiste en promover y proteger la salud de las personas en el trabajo, evitando todo lo que pueda dañarla y favoreciendo lo que genere bienestar físico, mental y social. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la OMS, su finalidad es fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar de los trabajadores y las trabajadoras. En pocas palabras: **adaptar el trabajo a la persona y cada persona a su trabajo**, mejorando las condiciones para preservar la salud.

5 Riesgo y peligro: no son lo mismo

Se llama **riesgo laboral** a la posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño derivado del trabajo. Un trabajador está expuesto a un riesgo laboral cuando hay situaciones que pueden romper su equilibrio físico, psíquico o social. Son ejemplos los elementos móviles peligrosos de una máquina o la puesta en marcha inesperada de un equipo.

Se llama **peligro** a la fuente de posible lesión o daño para la salud. Es un concepto que se confunde con facilidad con el de riesgo, pero conviene distinguirlos:

Concepto	Qué es	Ejemplo en soldadura
Peligro	Fuente de posible lesión o daño para la salud.	Una botella de gas, el arco eléctrico, el metal fundido o un cable con el aislamiento dañado.
Riesgo	Posibilidad de que una persona sufra un daño derivado del trabajo.	La posibilidad de quemarte la córnea con el arco, de sufrir una descarga o de provocar un incendio con las proyecciones.
Daño	El riesgo ya materializado: la lesión o enfermedad que se produce.	Una quemadura, una lesión ocular o una intoxicación por humos.

6 Cómo se valora la gravedad de un riesgo

Para calificar un riesgo según su gravedad se valoran conjuntamente **la probabilidad** de que ocurra el daño y **la severidad** de ese daño. Un riesgo poco probable pero con consecuencias muy graves puede merecer más atención que otro frecuente pero leve.

Se entiende por **riesgo laboral grave e inminente** aquel que racionalmente es probable que se materialice en un futuro inmediato y pueda causar daños graves para la salud.

> **IMPORTANTE**
>
> Si detectas una situación así, por ejemplo una fuga de gas en una botella antes de empezar a cortar, detén el trabajo, ponte a salvo y avisa a tu responsable. Más adelante en el curso verás con detalle tus derechos y obligaciones en estos casos.

7 Procesos y equipos potencialmente peligrosos

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales considera «procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos» aquellos que, **si no se aplican medidas preventivas específicas**, generan riesgos para la seguridad y la salud de quienes los desarrollan o usan. La soldadura y el oxicorte son un buen ejemplo: sin protección ocular, ventilación, control de las proyecciones y revisión de los equipos, generan riesgos serios.

8 Ejemplos de condiciones peligrosas

El manual de origen enumera situaciones que conviene aprender a reconocer a simple vista. Estas son, con su equivalente en un taller o en una obra:

- Instalaciones inadecuadas o en mal estado: un cuadro eléctrico provisional sin tapa o una toma de corriente rota.
- Equipos, útiles o materiales defectuosos: una pinza portaelectrodo con el aislamiento roto o una manguera de gas agrietada.
- Resguardos y protecciones inadecuados o inexistentes: una radial sin protector de disco.
- Condiciones ambientales peligrosas, con polvo, gases, vapores, humos, ruido o radiaciones sin controlar: soldar sin extracción en una nave cerrada.
- Ausencia de delimitación de zonas de trabajo y de paso de vehículos y personas: soldar sin acotar la zona, con gente y carretillas pasando al lado.

UNIDAD II

Condiciones de trabajo, factores de riesgo y principios de la prevención

1 Qué es una condición de trabajo

Los riesgos para la salud no son algo natural ni inevitable: normalmente son consecuencia de unas **condiciones de trabajo** inadecuadas. La ley define «condición de trabajo» como **cualquier característica del trabajo que pueda influir de forma significativa en la generación de riesgos** para la seguridad y la salud. Quedan incluidas:

- Las características generales de los locales, las instalaciones, los equipos, los productos y los demás útiles del centro de trabajo.
- La naturaleza y la concentración de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente.

- Los procedimientos de uso de esos agentes que influyan en la generación de riesgos.
- Todas las demás características del trabajo, incluida su organización, que influyan en esos riesgos.

2 Los cuatro grupos de factores de riesgo

Los **factores de riesgo** son los elementos o condicionantes que pueden provocar un riesgo laboral. El manual de origen los agrupa así:

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Factores materiales (instalaciones, máquinas, equipos) que pueden provocar accidentes. Ej.: un cable pelado, una máquina sin protección.

CONDICIONES AMBIENTALES

Agentes físicos, químicos o biológicos. Existen valores adecuados que, si no se respetan, pueden causar lesiones o alteraciones de la salud. Ej.: humos de soldadura, radiación del arco, ruido.

CARGA DE TRABAJO

Exigencias que impone la tarea, físicas y mentales. Ej.: soldar mucho tiempo en postura forzada o manipular piezas pesadas.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Cómo se reparten tareas, ritmos y descansos. Ej.: plazos de entrega que empujan a saltarse medidas de seguridad.

3 Qué es la prevención

La **prevención** es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa para **evitar o disminuir los riesgos** derivados del trabajo. La necesidad de adoptar medidas, y su tipo, vienen dadas por la **evaluación de los riesgos laborales**.

4 Principios generales de la acción preventiva

El artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales fija los principios que la empresa debe aplicar. Aquí los tienes explicados con un ejemplo de soldadura:

Principio	Qué significa	Ejemplo en soldadura
Evitar los riesgos	Eliminar el riesgo siempre que sea posible.	Prefabricar y soldar las piezas en el taller en lugar de hacerlo en altura.
Evaluar los riesgos que no se puedan evitar	Analizar los riesgos que quedan para decidir qué medidas aplicar.	Valorar humos, radiación e incendio en cada puesto de soldadura.
Combatir los riesgos en su origen	Actuar sobre la fuente del problema y no solo sobre sus efectos.	Captar los humos en el punto donde se producen, antes de que lleguen a respirarlos.

Principio	Qué significa	Ejemplo en soldadura
Adaptar el trabajo a la persona	Diseñar puestos, elegir equipos y métodos pensando en quien trabaja, reduciendo el trabajo monótono y repetitivo y sus efectos.	Posicionadores y mesas a una altura cómoda para evitar posturas forzadas.
Tener en cuenta la evolución de la técnica	Incorporar equipos y métodos más seguros cuando existen.	Renovar equipos o protecciones antiguos por otros que protejan mejor.
Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro	Cambiar el producto, equipo o proceso por otro menos dañino.	Usar un desengrasante menos peligroso antes de soldar, siguiendo siempre lo que indique la empresa.
Planificar la prevención	Buscar un conjunto coherente que integre técnica, organización, condiciones de trabajo, relaciones sociales y factores ambientales.	Coordinar con el resto de oficios de la obra quién trabaja dónde y cuándo, antes de empezar los trabajos en caliente.
Anteponer la protección colectiva a la individual	Proteger a todos a la vez antes que depender solo de equipos personales.	Barandillas y extracción localizada primero; pantalla y mascarilla como complemento.

La secuencia es siempre la misma: primero **evitar** el riesgo, es decir, eliminarlo; si no se puede del todo, **evaluar** lo que queda; después **combatirlo en su origen**, y así seguir aplicando el resto de principios.

> **! RECUERDA**
>
> Los equipos de protección individual (EPI) son importantes, pero según el último principio de la lista van **después** de la protección colectiva. No son la primera solución, sino el complemento cuando el riesgo no se ha podido eliminar o reducir de otra forma.

5 Las técnicas de prevención

Para actuar sobre los factores de riesgo hacen falta distintas técnicas preventivas, aplicadas de forma conjunta y programada:

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Conjunto de técnicas y procedimientos para eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo. Ej.: resguardos en máquinas, revisión de equipos y de la instalación eléctrica.

HIGIENE INDUSTRIAL

Técnica que previene las enfermedades profesionales estudiando, valorando y modificando el medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo. Ej.: medir y controlar los humos de soldadura.

MEDICINA DEL TRABAJO

Ámbito sanitario de la prevención: vigilancia de la salud de las personas trabajadoras. Ej.: reconocimientos médicos adecuados al puesto.

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA

Se ocupan de la carga física y mental del trabajo, cuyas manifestaciones principales son las dolencias musculoesqueléticas, la fatiga, el estrés y la insatisfacción laboral.

UNIDAD III

Los daños derivados del trabajo y el accidente de trabajo

1 Qué es un daño laboral

El **daño** es la materialización del riesgo: lo que ocurre cuando la posibilidad de sufrir un perjuicio se convierte en un hecho. La ley define los «daños derivados del trabajo» como las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. Unas condiciones de trabajo deficientes pueden materializarse de varias formas:

- Accidente de trabajo.
- Enfermedad profesional.
- Fatiga laboral.
- Estrés laboral.
- Insatisfacción laboral.

Los dos primeros, accidente y enfermedad, son los que reconoce expresamente la Seguridad Social; los otros tres se tratan en la última unidad de este módulo.

2 Dos formas de definir el accidente de trabajo

El accidente de trabajo puede definirse desde el punto de vista **legal** y desde el punto de vista **técnico**.

Definición legal

Según el manual de origen, el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social lo define como «toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena». Para calificar un suceso como accidente de trabajo deben darse tres requisitos:

1. Que se trabaje por cuenta ajena.
2. Que exista una lesión.
3. Que haya una relación de causa y efecto entre el trabajo y la lesión.

Definición técnica

Desde el punto de vista técnico, el accidente de trabajo es todo **suceso anormal, no querido, no deseado y no programado**, que se presenta de forma inesperada, interrumpe la continuidad del trabajo

y puede causar lesiones. Esta definición es útil en prevención porque incluye también los sucesos que *no* dejan lesión, y de ellos se aprende igual.

3 Qué se considera accidente de trabajo

De acuerdo con la definición legal, el manual de origen cita estos casos:

- **Accidente *in itínere*:** el que sufre la persona trabajadora al ir al trabajo o al volver de él.
- El sufrido en el desempeño de cargos sindicales.
- El sufrido al obedecer órdenes del empresario o por el bien general, aunque sean tareas distintas de las habituales.
- El ocurrido en actos de salvamento en conexión con el trabajo.
- Las lesiones sufridas durante el tiempo y en el lugar de trabajo, que se presumen accidente de trabajo salvo prueba en contrario.

Para que el accidente *in itínere* se considere laboral, el manual de origen indica que debe ocurrir en el camino de ida o de vuelta, sin interrupciones y por el itinerario habitual.

! CORREGIDO

El manual de origen añade «(1 hora de trayecto)» como requisito del accidente *in itínere*. Esa cifra no figura como límite fijo en la normativa: lo que se valora es que el trayecto sea el habitual y razonable, sin desvíos ni paradas ajenas al trabajo. Ante cualquier duda concreta, consulta a tu mutua o a un profesional de la materia.

! EJEMPLO

Una soldadora sufre un accidente de tráfico yendo desde casa a una obra donde la han enviado a montar una estructura. Si va por el camino habitual y sin interrupciones ajenas al trabajo, puede ser accidente *in itínere*. Si hace una parada larga para asuntos personales, la valoración puede cambiar.

4 Qué accidentes no se consideran accidente de trabajo

Según el manual de origen, no tienen esa consideración:

- Los debidos a **imprudencia temeraria** de la persona trabajadora.
- Los debidos a **fuerza mayor extraña al trabajo**.
- Los debidos a **dolo** de la persona accidentada: existe cuando provoca el accidente de forma consciente, voluntaria y maliciosa para obtener las prestaciones que se derivan de él.

5 Clasificación según la gravedad

Tipo	Qué significa
Accidente en blanco (sin lesión)	No causa daño físico. Ej.: se te cae una chapa pesada justo a tu lado y no te toca. Es un aviso: hay que investigar qué falló.
Accidente con lesión sin baja	Causa una lesión, pero la persona puede acudir a su puesto al día siguiente. Ej.: una quemadura leve que se cura en el botiquín.
Accidente con baja	La persona no acude al puesto al día siguiente por estar en tratamiento médico y en situación de incapacidad temporal.

Según el manual de origen, la gravedad de la lesión se clasifica exclusivamente por la apreciación médica de las lesiones producidas; no existe un criterio objetivo adicional para ello.

6 Qué hacer si ocurre un accidente

1. Si hay heridos graves, llama al **112** y no apliques técnicas de primeros auxilios que no domines.
2. Comunica el accidente **inmediatamente a tu responsable directo**.
3. Si hay que acudir a la mutua, **solicita el parte de asistencia**.
4. Colabora después en averiguar qué pasó: así se corrigen las causas y se evita que se repita.

> **! RECUERDA**
>
> Comunica también los accidentes en blanco y los «casi accidentes». No dejan lesión, pero señalan fallos que la próxima vez pueden terminar en una baja.

UNIDAD IV

Enfermedades profesionales y otros daños para la salud

1 Qué es una enfermedad profesional

Según la Ley General de la Seguridad Social, que recoge el manual de origen, **enfermedad profesional** es la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena, en las actividades que especifique el cuadro oficial aprobado por las disposiciones de desarrollo de la ley, y provocada por la acción de los elementos o sustancias que ese cuadro indique para cada enfermedad.

Desde el punto de vista de la prevención se habla de **enfermedad derivada del trabajo**: el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean del ambiente en que se trabaja o de la forma en que el trabajo está organizado. Es la gran diferencia con el accidente: aquí no hay un golpe, sino un desgaste que se acumula día tras día.

2 De qué depende que aparezca la enfermedad

- **Tiempo de exposición:** cuántas horas, días o años se está expuesto.
- **Características personales** de cada trabajador.
- **Concentración o intensidad** del contaminante.
- **Presencia simultánea de varios contaminantes**, que pueden sumar sus efectos.

> **EJEMPLO**
>
> Un soldador que respira humos de soldadura sin extracción en una nave cerrada, año tras año, y que además trabaja entre polvo de amolado y vapores de disolventes, reúne varios factores a la vez: mucho tiempo de exposición, contaminantes en el aire y presencia simultánea de varios. Por eso la ventilación y la protección respiratoria se exigen aunque «hoy no notes nada».

3 El cuadro de enfermedades profesionales

Según el manual de origen, el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, aprueba el cuadro de enfermedades profesionales del Sistema de la Seguridad Social. Solo se diagnostican como profesionales las enfermedades que aparecen en ese cuadro y están asociadas a la actividad indicada, **sin que el trabajador tenga que demostrar la relación causa-efecto**. Los grupos son:

AGENTES QUÍMICOS

Producidas por sustancias químicas.

AGENTES FÍSICOS

Producidas por ruido, radiaciones, vibraciones u otros agentes físicos.

AGENTES BIOLÓGICOS

Producidas por organismos o agentes biológicos.

INHALACIÓN

Provocadas por inhalar sustancias y agentes no incluidos en otros apartados.

PIEL

Enfermedades de la piel causadas por sustancias y agentes no incluidos en otros apartados.

AGENTES CARCINÓGENOS

Enfermedades profesionales causadas por agentes que producen cáncer.

Si sufres un problema de salud y crees que está relacionado con el trabajo, puedes acudir a la mutua o a tu médico del sistema público de salud para que, en su caso, se declare una enfermedad profesional.

> **RECUERDA**
>
> La **higiene industrial** es la técnica que previene las enfermedades profesionales estudiando, valorando y modificando el ambiente físico, químico o biológico del trabajo. Medir los humos, ventilar y extraer en origen forma parte de ella.

4 Otros daños para la salud

Carga de trabajo

Existe **carga de trabajo** cuando el conjunto de requerimientos psicofísicos que soporta la persona durante la jornada supera lo que puede realizar. Puede ser:

- **Carga física:** predomina la actividad muscular, como manipular piezas, cargar material o mantener posturas forzadas.
- **Carga mental:** el componente principal es intelectual, como interpretar planos o mantener la atención en un trabajo de precisión.

Fatiga

La **fatiga** es la disminución de la capacidad física de la persona después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado. Un soldador fatigado reacciona peor, y eso aumenta el riesgo de accidente.

Patología por movimientos repetitivos

Es un problema muy frecuente en los sectores industriales. Produce sobre todo lesiones en las extremidades superiores por microtraumatismos repetitivos. Según el manual de origen, sus factores de riesgo principales son:

- La aplicación de una fuerza manual excesiva.
- Las posturas forzadas de muñeca o de hombros.
- Los tiempos de descanso insuficientes.

Estrés e insatisfacción laboral

Aparecen cuando las **demandas** que se le exigen a la persona superan sus capacidades para afrontarlas. Esas demandas pueden venir:

- **Del trabajo:** sobrecargas, ritmos impuestos, etc.
- **De las características de la persona:** personalidad, aspiraciones y expectativas, formación, condición física, hábitos de salud, necesidades personales, etc.

Sobre estos daños actúan la ergonomía, la psicosociología aplicada y la medicina del trabajo, igual que ocurre con los accidentes y las enfermedades profesionales.

5 Resumen: qué técnica actúa sobre cada daño

Daño	Origen habitual	Técnica principal
Accidente de trabajo	Condiciones de seguridad deficientes (equipos, instalaciones, lugar de trabajo).	Seguridad en el trabajo.
Enfermedad profesional	Exposición continuada a contaminantes físicos, químicos o biológicos.	Higiene industrial.

Daño	Origen habitual	Técnica principal
Fatiga y lesiones por sobrecarga o repetición	Carga física excesiva, posturas forzadas, descansos insuficientes.	Ergonomía.
Estrés e insatisfacción	Demandas que superan las capacidades de la persona, ritmos impuestos.	Psicosociología aplicada.

! DATO AÑADIDO

El accidente de trabajo y la enfermedad profesional tienen un tratamiento propio en la Seguridad Social, mientras que la fatiga, el estrés o las lesiones por esfuerzos repetidos no siempre se reconocen de la misma manera: dependerá de cada caso y de lo que determinen los servicios médicos y la mutua. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

La legislación cambia con el tiempo y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las leyes y reales decretos citados se presentan según el manual de origen: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO II

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales

Este módulo explica en qué ley se apoya toda la prevención de riesgos laborales en España, a quién se aplica y qué derechos y deberes tienes como persona trabajadora. Son las reglas del juego que afectan cada día al soldador o soldadora, en el taller o en una obra de estructura metálica: desde recibir formación y equipos adecuados hasta parar un trabajo cuando el peligro es grave.

UNIDAD V

El marco legal de la prevención

1 De dónde viene la obligación de prevenir

Según el manual de origen, el artículo 40.2 de la **Constitución Española** encarga a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo, como uno de los principios rectores de la política social y económica. Para cumplir ese mandato se aprobó la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)**.

Esta ley incorpora al derecho español la **Directiva Marco 89/391/CEE**, que fija la base de la política de prevención de la Unión Europea, y crea el marco jurídico para aplicar los requisitos de seguridad y salud de las directivas comunitarias. Por eso es la base de toda la normativa española sobre seguridad y salud frente a los riesgos del trabajo.

2 Cómo se ordenan las normas

CONSTITUCIÓN

Marca el mandato general: proteger la seguridad y la salud en el trabajo.

DIRECTIVA MARCO

Norma europea que establece la base común de la prevención en la Unión.

LEY 31/1995

Norma española general: derechos, obligaciones y responsabilidades de todas las partes.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, que concreta y desarrolla los preceptos generales de la ley.

Debajo de la ley y del reglamento hay otras normas más específicas (equipos de trabajo, protección individual, señalización, trabajos en altura, etc.), que desarrollan cada materia concreta.

3 Para qué sirve la ley

La ley persigue la **prevención**, es decir, evitar el daño antes de que ocurra, y sobre todo crear una **cultura preventiva**: que prevenir sea una costumbre de la empresa y de cada persona, no un trámite.

Para ello establece las **obligaciones y responsabilidades** de todas las partes implicadas: empresa, personas trabajadoras, fabricantes y administraciones.

4 Un mínimo que solo se puede mejorar

Las disposiciones de carácter laboral de la ley y de sus normas de desarrollo son **Derecho necesario mínimo indisponible**. Dicho en sencillo: son el suelo de protección, y ni la empresa ni tú podéis pactar algo peor. Lo que sí cabe es **mejorarlas y desarrollarlas** en los convenios colectivos.

> **! EJEMPLO**
>
> Si en tu empresa se acuerda por escrito no dar pantalla de soldar ni guantes «para ahorrar», ese acuerdo no vale: la protección es un mínimo que no se puede negociar a la baja. En cambio, un convenio sí puede añadir más medidas, como revisiones o formación adicionales.

UNIDAD VI

A quién se aplica la ley

1 Ámbito de aplicación

La ley y sus normas de desarrollo se aplican en dos terrenos: las **relaciones laborales** reguladas por el Estatuto de los Trabajadores y las relaciones de carácter **administrativo o estatutario** del personal al servicio de las administraciones públicas.

2 Quién está incluido

- ✓ Personas trabajadoras vinculadas por una relación laboral en sentido estricto: empresarios y trabajadores por cuenta ajena.
- ✓ Personal civil con relación administrativa o estatutaria al servicio de las administraciones públicas, funcionarios y empleados públicos.
- ✓ Sociedades cooperativas, si hay socios que prestan su trabajo personal.
- ✓ Trabajadores autónomos, en los derechos y obligaciones que la ley les atribuye.
- ✓ Fabricantes, importadores y suministradores (por ejemplo, de equipos de soldar, botellas o equipos de protección).
- ✓ Centros y establecimientos militares, con sus particularidades.

3 Quién queda fuera

La ley no se aplica en aquellas actividades de las funciones públicas cuyas particularidades lo impidan:

- ✗ Policía, seguridad y resguardo aduanero.
- ✗ Servicios operativos de protección civil y peritaje forense en casos de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública.
- ✗ Fuerzas Armadas y actividades militares de la Guardia Civil.
- ✗ Relación laboral del servicio del hogar familiar.

Aun así, la ley **inspira** la normativa específica que regule la protección de la seguridad y la salud en esas actividades.

> **RECUERDA**
>
> Si trabajas como autónomo o autónoma soldando para varias empresas o en una obra, la ley también te afecta: tienes tus propios derechos y obligaciones preventivos, y los fabricantes de tus equipos tienen los suyos.

UNIDAD VII

Tus derechos como persona trabajadora

1 El derecho principal: una protección eficaz

El derecho básico es recibir una **protección eficaz en materia de seguridad y salud**, que te permita hacer tu trabajo sin poner en peligro tu vida ni tu salud, ni las de otras personas que puedan verse afectadas. Del resto de derechos de la ley, la mayoría son la otra cara de las obligaciones de la empresa.

2 Formación en prevención

Según el manual de origen (art. 19 de la ley), la empresa debe garantizar que cada persona reciba una formación **teórica y práctica, suficiente y adecuada**, centrada en su puesto de trabajo. Debe darse:

- Al contratarte.
- Cuando cambien tus funciones.
- Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación se imparte dentro de la jornada o, si es fuera, descontando ese tiempo de la jornada, y **siempre es gratuita** para ti.

> **EJEMPLO**
>
> Una empresa de calderería compra una máquina de soldadura con otro tipo de proceso o un equipo de oxicorte nuevo. Antes de que lo uses debe formarte en su manejo y en sus riesgos: es un cambio en los equipos de trabajo.

3 Información, consulta y participación

Según el manual de origen (art. 18), la empresa debe adoptar las medidas necesarias para que recibas la información sobre los riesgos para tu seguridad y salud, tanto los que afectan a la empresa en su conjunto como los de tu puesto, y sobre las medidas de protección y prevención aplicables. También sobre primeros auxilios, evacuación, etc.

4 Resumen de derechos

Derecho	En qué consiste	Ejemplo en soldadura
Protección eficaz	Trabajar sin poner en peligro tu vida ni tu salud ni las de otros.	Recibir pantalla, guantes, ropa y calzado adecuados y en buen estado.
Formación	Teórica y práctica, centrada en tu puesto y gratuita.	Aprender a manejar botellas de gas y equipos de oxicorte antes de usarlos.
Información	Conocer los riesgos de tu puesto y las medidas, incluida la evacuación y los primeros auxilios.	Saber qué riesgos tiene soldar en un espacio cerrado antes de entrar.
Consulta y participación	Ser consultado en todo lo relacionado con la seguridad y la salud.	Opinar sobre los equipos o procedimientos que se van a usar en un trabajo nuevo.
Vigilancia de la salud	Revisión médica periódica, con tu consentimiento.	Control de la salud en función de los riesgos de tu puesto.
Paralizar la actividad	Parar el trabajo ante un riesgo grave e inminente.	Detener el trabajo si hay una fuga de gas en una botella o un andamio inestable.
Protección especial	Protección reforzada en caso de menores y maternidad.	Adaptar el puesto si hay embarazo o lactancia.
Delegados de Prevención	Es un derecho designarlos; puedes ejercerlo o no.	Contar con quien te represente en materia de seguridad en la empresa.

! IMPORTANTE

Parar el trabajo ante un riesgo grave e inminente es un derecho, pero hay que comunicarlo enseguida a tu responsable y actuar con criterio: avisa, asegura la zona y no vuelvas hasta que se corrija el peligro. En caso de emergencia, llama al 112.

UNIDAD VIII

Tus obligaciones: cooperar con la empresa

1 Qué se te exige

Los derechos van acompañados del **deber de cooperar con la empresa**. La prevención solo funciona si todas las partes cumplen la suya. Según el manual de origen, debes:

- **Velar por tu propia seguridad y salud, y también por la de tus compañeros**, cumpliendo las medidas de prevención adoptadas.
- **Usar adecuadamente** todos los equipos y medios con los que trabajas.

- Usar correctamente los **dispositivos de seguridad** existentes y los medios de protección personal y colectiva.
- Utilizar **solo los equipos de trabajo y de protección que facilita la empresa**: no usar equipos prestados ni ceder los tuyos sin autorización previa de tu responsable directo.
- Comunicar a tu responsable directo las situaciones de **maternidad, lactancia o trabajador especialmente sensible**, para adoptar las medidas oportunas.
- **Reconocer y comprobar el estado seguro** de las instalaciones donde trabajas, sobre todo en zonas de riesgo especial.

2 Actos inseguros más habituales

El manual da una lista de conductas que debes evitar. Aquí las tienes junto al caso típico de soldadura:

Acto inseguro	Qué puede pasar en soldadura
Trabajar sin avisar a los demás de las precauciones a adoptar	Un compañero mira el arco sin protección o pasa junto a proyecciones de soldadura o de oxicorte.
Hacer mantenimiento de equipos en marcha	Atrapamiento o descarga eléctrica al tocar una radial o un equipo de soldadura conectados.
Distraer o gastar bromas durante la tarea	Pérdida de atención con una pieza caliente, una carga suspendida o una llama abierta.
Adoptar posturas de trabajo inadecuadas	Dolores y lesiones por soldar largo rato encorvado o con los brazos en alto.
Llevar anillos, cadenas, ropa holgada o pelo suelto cerca de zonas de atrapamiento	Enganches en taladros, tornos o cintas; la ropa suelta también puede prender con las chispas.
Fumar, beber o consumir drogas	Riesgo de incendio junto a gases inflamables y pérdida de reflejos junto a equipos peligrosos.

3 Comprobar el estado de las instalaciones

Antes de empezar, debes fijarte en el estado del lugar, sobre todo donde hay riesgos especiales. El manual cita como ejemplos:

- Accesos a cubiertas y azoteas poco estables o en mal estado.
- Espacios confinados: galerías, pozos, fosas, alcantarillado, salas de caldera.
- Atmósferas explosivas.

Si tienes dudas sobre la seguridad por el mal estado de las instalaciones, la falta de señalización, etc., **comunícalo de inmediato** a tu responsable directo, al Delegado de Prevención o al Técnico de Prevención.

ATENCIÓN

Los trabajos en altura, en espacios confinados, en atmósferas explosivas o con trabajos en caliente exigen formación específica, autorización, permiso de trabajo o procedimiento, y equipos adecuados. Si no tienes alguno de ellos, no empieces: pregunta antes a tu responsable.

UNIDAD IX

El control de la salud de las personas trabajadoras

1 Qué es la vigilancia de la salud

Según el manual de origen, en salud laboral es el **conjunto de técnicas** para conocer el estado de salud de las personas trabajadoras e identificar las condiciones de trabajo que les provocan daños. La ley obliga a la empresa a garantizar una **vigilancia periódica** del estado de salud, que se hace **en función de los riesgos** del puesto. Tú tienes derecho a conocer el resultado de todas las pruebas que te hagan.

2 Voluntaria, pero con excepciones

La vigilancia de la salud es **voluntaria**: necesita tu consentimiento. Sin embargo, no puedes negarte en estos casos:

- Cuando el reconocimiento es imprescindible para evaluar tu estado de salud.
- Cuando tu estado de salud puede suponer un peligro para ti o para otras personas relacionadas con el trabajo.
- Cuando una disposición legal lo establece por la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

EJEMPLO

Un soldador que trabaja a diario con humos de soldadura, radiación del arco y esfuerzos físicos se somete a controles de salud adaptados a esos riesgos. Además, si una dolencia pudiera hacer que perdiera el conocimiento mientras maneja una carga suspendida, el reconocimiento podría ser obligatorio por el peligro para terceros.

DATO ACTUALIZADO

La legislación cambia con el tiempo. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico: comprueba la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de tus equipos y las instrucciones de tu empresa, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y obra. Ante una emergencia, llama al 112.

RECUERDA

La ley fija un mínimo de protección que nadie puede rebajar. Tienes derecho a formación, información y protección eficaz, y el deber de cuidar de ti y de los demás y de comunicar cualquier riesgo.

MÓDULO III

Riesgos generales y su prevención

Este módulo reúne los riesgos generales que pueden encontrarse en cualquier centro de trabajo y la forma de prevenirlos. Verás primero los riesgos ligados a las condiciones de seguridad (lugar de trabajo, equipos y herramientas, electricidad, incendios y explosiones) y después los que proceden del medio ambiente de trabajo: ruido, vibraciones, radiaciones, calor, frío y agentes químicos. Para quien suelda, corta con oxicorte o monta estructuras, son riesgos del día a día.

UNIDAD X

Los riesgos y el lugar de trabajo

1 Cómo se agrupan los riesgos

Según el manual de origen, la norma **no establece un método oficial** para identificar los riesgos, pero esa identificación debe tener en cuenta las características de la actividad y los lugares donde se realiza. Lo más habitual es agruparlos por el tipo de factor que los origina:

SEGURIDAD

Riesgos originados por los locales, los equipos de trabajo y las instalaciones. Ejemplo: una máquina sin protección o una botella mal sujeta.

MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Riesgos originados por contaminantes físicos, químicos y biológicos. Ejemplo: los humos de soldadura o la radiación del arco.

ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

Riesgos debidos a las características y a la organización del trabajo. Ejemplo: posturas forzadas o ritmos excesivos.

2 Qué son las condiciones de seguridad

Las **condiciones de seguridad** son las condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. Un factor de riesgo de seguridad es cualquier elemento presente en el trabajo capaz de dañar la salud de la persona trabajadora: un suelo con aceite, una radial sin resguardo, un cable pelado o una botella de gas apoyada en un pasillo. Proceden de cuatro orígenes:

- Los lugares de trabajo.
- Los equipos de trabajo.
- La electricidad.
- Los incendios y las explosiones.

3 Qué es un lugar de trabajo

Son **lugares de trabajo** las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que las personas trabajadoras deben permanecer o a las que pueden acceder por razón de su trabajo. Incluyen los servicios higiénicos, los locales de descanso y de primeros auxilios, los comedores y las instalaciones de servicio: salas de calderas, salas de compresores, salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, etc.

> **! EJEMPLO**
>
> Para quien trabaja con soldadura son lugares de trabajo la nave del taller, la zona de oxicorte, el almacén de botellas, la campa de chapa y perfiles, la planta de un edificio en estructura, la cubierta donde se monta una cercha o la propia cabina de soldadura. Todos deben cumplir las condiciones de este apartado.

4 Riesgos y medidas ligados al lugar de trabajo

Riesgo	Cómo se produce	Medida preventiva
Caídas al mismo nivel	Aceite, restos de comida o materiales en el suelo; suelos resbaladizos por usar productos de limpieza inadecuados. En el taller, cables de soldadura, mangueras y escoria esparcida.	Limpiar de inmediato lo derramado, usar productos de limpieza adecuados, barrer la escoria y recoger o canalizar cables y mangueras.
Caídas a distinto nivel	Trabajo a diferentes alturas: andamios, pasarelas, escaleras, forjados sin proteger.	Proteger aberturas y desniveles y usar medios de acceso seguros; el trabajo en altura exige formación, autorización y equipos adecuados.
Pisadas sobre objetos	Herramientas o utensilios abandonados en el suelo: recortes de perfil, electrodos, piezas.	Recoger la herramienta al acabar cada tarea y retirar los recortes a un contenedor.
Choques contra objetos	Golpes contra objetos móviles o inmóviles: máquinas, mesas de trabajo, piezas pendientes de soldar.	Distribuir bien equipos y materiales, dejar pasillos libres y señalizar los obstáculos.
Atropellos con vehículos	Carretillas elevadoras, transpaletas y otros vehículos que mueven piezas y paquetes de perfiles.	Separar y señalizar las vías de vehículos y de peatones; llevar ropa visible si lo establece la empresa.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Chapas, tubos o perfiles mal apilados; piezas mal apoyadas durante el montaje.	Almacenar de forma estable y ordenada y no pasar ni trabajar bajo cargas o zonas inestables.

5 Requisitos del lugar de trabajo

Para evitar accidentes, los lugares de trabajo deben cumplir requisitos de construcción, limpieza, orden, mantenimiento, iluminación y locales de descanso. Según el manual de origen:

Dimensiones de los locales

- Altura de **3 metros** del suelo al techo. En locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos puede reducirse a **2,5 metros**.
- Al menos **2 m² de superficie libre y 10 m³ no ocupados** por persona trabajadora.

Suelos, aberturas y circulación

- Suelos fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Aberturas o desniveles con altura de caída **igual o superior a 2 metros**: protegidos con barandillas u otro sistema de protección equivalente.
- Tabiques transparentes o translúcidos claramente señalizados y de materiales seguros.
- Vías de circulación utilizables de forma fácil y totalmente segura, conforme a su uso previsto.

Distribución de máquinas, materiales y herramientas

- Máquinas y equipos repartidos adecuadamente en el espacio disponible.
- Materiales y equipos ordenados en el mismo orden que el proceso productivo.
- Herramientas, útiles y materiales cerca del puesto, para evitar desplazamientos innecesarios.

6 Orden, limpieza y ambiente

- Vías y salidas de evacuación libres de obstáculos y con salida lo más directa posible al exterior o a una zona de seguridad. Nunca las bloquees con botellas, bancos de trabajo o piezas.
- Limpieza periódica y retirada rápida de desperdicios y manchas de grasa que puedan causar accidentes o contaminar el ambiente.
- Evitar temperaturas y humedades extremas, cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire, olores desagradables e irradiación excesiva, en particular la solar a través de ventanas o tabiques acristalados.
- Iluminación que permita trabajar sin riesgo.

Tipo de trabajo	Temperatura (según el manual de origen)
Sedentario (oficinas o similares)	De 17 a 27 ºC
Ligero	De 14 a 25 ºC

La humedad relativa debe estar entre el **30 % y el 70 %**; si existe riesgo de electricidad estática, no superará el **50 %**.

RECUERDA

El orden y la limpieza son la medida preventiva más barata. Un taller con el suelo despejado, las botellas en su sitio y las salidas libres evita caídas, tropiezos e incendios a la vez.

UNIDAD XI

Equipos de trabajo y herramientas

1 Qué son los equipos de trabajo

Un **equipo de trabajo** es cualquier máquina, aparato, instalación o herramienta utilizada en el trabajo. Los principales son:

- Las máquinas para realizar el trabajo o para elevar cargas o personas (montacargas, ascensores; en el taller, puentes grúa o polipastos).
- Los equipos a presión y los aparatos a gas, como las botellas y los equipos de oxicorte.
- Las herramientas portátiles y manuales: alicates, destornilladores, taladros, radiales, etc.

Muchas lesiones se deben al mal uso de la maquinaria: manipular sin cuidado aparatos de corte, mantenimiento deficiente, falta de protecciones o protecciones defectuosas, herramientas en mal estado, no seguir las instrucciones del fabricante, retirar las protecciones o intentar resolver una avería o incidente sobre la marcha.

2 Riesgos principales con máquinas

MECÁNICOS

Cortes, amputaciones, atrapamientos, proyección de fragmentos o partículas, enganches.

ENERGÍA

Contacto eléctrico, quemaduras, incendios y explosiones.

AMBIENTE

Ruido y vibraciones.

3 Medidas preventivas con maquinaria

La primera medida es adquirir equipos seguros e instalarlos correctamente. Después:

Riesgo o causa	Medida preventiva
Máquina insegura	Utilizar máquinas con marcado CE.
Mantenimiento deficiente	Mantener los equipos según las instrucciones del fabricante.
Partes móviles o cortantes accesibles	Emplear resguardos y dispositivos de seguridad; no retirarlos nunca.

Riesgo o causa	Medida preventiva
Falta de conocimiento	Formación e información de las personas trabajadoras.
Enganche o atrapamiento	Evitar ropa holgada, cadenas y pelo suelto junto a máquinas con partes giratorias.
Entorno desordenado u oscuro	Orden, limpieza, iluminación y señalización adecuadas.

! EJEMPLO

La radial con la que repasas un cordón sin resguardo y con el disco gastado suma tres causas de accidente: protección retirada, equipo en mal estado y mal uso. Antes de empezar, comprueba el resguardo, el estado del disco, el cable y que el disco sea el indicado para esa máquina según el fabricante.

4 Escaleras manuales

Según el manual de origen, comprueba que la escalera tiene longitud suficiente para ofrecer un apoyo a manos y pies en todas las posiciones de uso, y que **sobrepasa al menos 1 metro** el punto de apoyo superior. Nunca improvises una escalera con cajas, palés o perfiles.

5 Herramientas manuales y portátiles

Las herramientas las usa normalmente una sola persona. Las **manuales** funcionan con la fuerza humana y se usan en casi todos los oficios (destornillador, martillo, alicates, cincel, piqueta para quitar escoria). Las **portátiles** tienen accionamiento eléctrico o neumático (taladro, radial, amoladora).

Riesgo	Medida preventiva
Golpes producidos por la herramienta	Usar la herramienta diseñada para cada tarea; formación en su manejo.
Proyección de fragmentos o partículas (chispas, esquirlas de escoria)	Usar los equipos de protección necesarios, sobre todo para ojos y cara.
Contactos eléctricos	Revisar cables y clavijas y no usar equipos defectuosos.
Sobreesfuerzos y esguinces	Herramienta adecuada, transporte correcto y posturas seguras.
Herramienta defectuosa o abandonada	Revisión periódica, reparación o sustitución, y guardarla en su sitio.

Las causas habituales son: herramienta inadecuada, defectuosa o mal usada, abandono en lugares peligrosos, mantenimiento deficiente y transporte incorrecto.

✓ Elige la herramienta pensada para el trabajo concreto.

- Revísala periódicamente y repárala o sustitúyela si falla.
- Transpórtala de forma adecuada y segura.
- Usa equipos de protección cuando haga falta.
- Recibe formación antes de manejarla.

UNIDAD XII

Riesgo eléctrico

1 Contacto directo e indirecto

Los accidentes eléctricos no son los más numerosos, pero sus consecuencias pueden ser muy graves e incluso mortales. Existen dos tipos de contacto:

CONTACTO DIRECTO

Se toca una parte activa de la instalación: un enchufe, un cable pelado, un empalme. Ejemplo: tocar el conductor sin aislar de una alargadera o del cable de la pinza de masa dañado.

CONTACTO INDIRECTO

Se tocan elementos que accidentalmente han quedado con tensión, como la carcasa o el mango de una herramienta con una derivación. Ejemplo: la carcasa de una radial con fallo de aislamiento.

! ATENCIÓN

En soldadura por arco, además de la red de alimentación del equipo, el propio circuito de soldadura (pinza, cable, electrodo) exige revisar el aislamiento. Un cable con la funda dañada, una pinza rota o trabajar sobre suelo mojado o dentro de una estructura húmeda aumentan el riesgo. Sigue siempre el manual del fabricante y el procedimiento de la empresa.

2 Medidas contra contactos directos

- Alejar cables y conexiones de las zonas de trabajo y de paso.
- Interponer obstáculos.
- Recubrir las partes en tensión con material aislante.
- Utilizar tensiones inferiores a 25 voltios (cifra según el manual de origen; su aplicación depende de la instalación y de la normativa vigente).

3 Medidas contra contactos indirectos

Hay dos medios de defensa principales:

- **Puesta a tierra** de la línea, bien diseñada y mantenida por un técnico especialista.
- **Interruptor diferencial**: aparato que corta la corriente en el mismo instante en que se produce una corriente de derivación.

4 Buenas prácticas con equipos eléctricos

Riesgo o situación	Medida preventiva
Cable deteriorado	Cables de alimentación bien aislados y sin daños; revisar cables, alargaderas y tomas antes de usar el equipo.
Conexión improvisada	Todas las conexiones con clavijas normalizadas; nunca "arreglos" provisionales.
Protecciones averiadas	Equipos eléctricos protegidos durante su uso y comprobación periódica de las protecciones.
Equipo conectado sin uso	Desconectarlo al terminar o en las pausas.
Desenchufar tirando del cable	Tirar siempre de la clavija, no del cable.
Limpieza con equipo conectado	Desconectar de la red antes; no limpiar con trapos húmedos, líquidos ni aerosoles un equipo no desconectado.
Defecto detectado	Avisar al responsable de mantenimiento; bloquear y señalizar el equipo con un cartel en los órganos de accionamiento; no usarlo hasta su reparación.

5 Las cinco reglas para trabajar sin tensión

Cuando haya que intervenir en una instalación eléctrica, se siguen estas reglas, en este orden, y solo por personal autorizado y formado:

1. Cortar todas las fuentes de tensión.
2. Bloquear los aparatos de corte y prevenir cualquier retroalimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

! IMPORTANTE

Las reglas anteriores no autorizan a cualquiera a abrir un cuadro o una línea. El trabajo en instalaciones eléctricas o en proximidad de líneas en tensión exige formación específica, autorización y procedimiento de trabajo. Si trabajas cerca de líneas o cuadros, avisa al responsable antes de empezar.

UNIDAD XIII

Incendios y explosiones

1 Clases de fuego

Los incendios se clasifican según el tipo de combustible. Saber la clase de fuego es imprescindible para elegir el agente extintor.

CLASE A · SÓLIDOS

Materiales generalmente orgánicos que dejan residuos sólidos al arder: madera, papel, tela, carbón. En el taller: palés, cartón, trapos, ropa de trabajo.

CLASE B · LÍQUIDOS

Líquidos o sólidos licuables: gasolinas, pinturas, aceites, disolventes. En el taller: bidones de disolvente, aceite de corte, pintura de imprimación.

CLASE C · GASES

Gases combustibles como propano o butano. Hay que esperar a cortar la alimentación antes de apagarlo. En el taller: fugas en mangueras, soplete o botellas de gas combustible.

CLASE D · METALES

Metales combustibles: magnesio, titanio, sodio, circonio, litio, potasio.

! ATENCIÓN

En un fuego de gas combustible, apagar la llama sin cortar antes la alimentación puede dejar escapar gas y provocar una explosión. Por eso, según el manual, hay que esperar a desalimentar la fuente. Cierra la válvula solo si puedes hacerlo con seguridad; si no, da la alarma y evacúa.

2 Prevención: evitar que el fuego empiece

Para que haya incendio concurren combustible, oxígeno y una fuente de calor. Evitar el inicio consiste en actuar sobre esos elementos:

Riesgo	Medida preventiva
Productos inflamables cerca del trabajo	Almacenar los productos inflamables y combustibles aislados y alejados de las zonas de trabajo.
Vapores o derrames	Usar recipientes herméticos cerrados para almacenar, transportar y depositar residuos.
Fuentes de calor próximas	Alejar las fuentes de calor de las zonas de incendio.
Instalación eléctrica como foco de calor	Revisar la instalación y dejar todos los aparatos desconectados al acabar la jornada.

Riesgo	Medida preventiva
Mezcla de productos químicos	No mezclar sustancias cuya reacción se desconozca: pueden desprender calor suficiente para provocar un incendio.

EJEMPLO

Las chispas y proyecciones de soldadura y oxicorte pueden saltar a gran distancia y quedar latentes en trapos, cartón o serrín. Por eso los trabajos en caliente exigen retirar o proteger los combustibles del entorno, disponer de medios de extinción a mano y seguir el procedimiento o permiso de trabajo de la empresa. Mira después de terminar si queda algún foco.

3 Detección y alarma

Los sistemas de detección y alarma detectan el incendio y transmiten el aviso para iniciar la extinción y la evacuación.

- **Detección humana**: requiere formación específica y seguir las acciones del plan de emergencia.
- **Detección automática**: vigila las zonas inaccesibles para la detección humana, con detectores automáticos y pulsadores.

4 Cómo se apaga un fuego

Para extinguir un incendio hay que actuar sobre alguno de los elementos que lo producen:

Método	En qué consiste
Enfriamiento	Reducir la temperatura del fuego.
Sofocación	Suprimir el oxígeno.
Inhibición	Interrumpir la reacción en cadena.
Alejamiento	Separar el combustible del fuego.

CORREGIDO

El manual de origen indica que el enfriamiento "actúa sobre el combustible". En realidad el enfriamiento actúa sobre el calor (la temperatura); quien actúa sobre el combustible es el alejamiento.

5 Sistemas de extinción según el modo de aplicación

SEMIFIJOS

El agente extintor viaja por una conducción y se proyecta con manguera: columna seca, hidrantes y bocas de incendio equipadas (BIE).

FIJOS

El agente extintor viaja por una conducción y sale por boquillas fijas, como los rociadores del techo.

MÓVILES

El agente se transporta y se proyecta sobre el fuego con un equipo portátil: los extintores. Se elige el agente según el tipo de fuego.

Las partes de un extintor son: **boquilla, seguro, manómetro, manijas, rótulo, cuerpo y base**. Antes de usarlo, lee el rótulo: indica para qué clases de fuego sirve.

! DATO AÑADIDO

En un taller de soldadura conviene saber dónde está el extintor más cercano, que esté señalizado, revisado y libre de obstáculos, y que su agente sea adecuado para los combustibles presentes. Solo se intenta apagar un conato si estás formado, el fuego es pequeño, tienes la salida a la espalda y has dado la alarma; en caso contrario, evacúa y llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIV

Agentes físicos: ruido, vibraciones, radiaciones y temperatura

1 Qué son los agentes contaminantes

Un **agente contaminante** es una sustancia, una energía o un ser vivo presente en el medio laboral que, en concentración suficiente, puede afectar a la salud de quien entre en contacto con él. Hay tres tipos: físicos, químicos y biológicos.

Los **agentes físicos** son manifestaciones de la energía capaces de dañar a quien está expuesto en el entorno de trabajo. Están siempre presentes en mayor o menor grado y resultan perjudiciales al superar ciertos valores. Se agrupan así:

- **Energía mecánica**: ruido y vibraciones.
- **Energía calorífica**: ambiente térmico, que depende de la temperatura, la humedad y la velocidad del aire.
- **Energía electromagnética**: radiaciones.

2 Ruido

El **ruido** es el sonido que supone un riesgo laboral, con sensación irritante y desagradable. Se mide con el **sonómetro**, que da lectura directa en dB(A). Ese valor, junto con el tiempo de exposición, determina la **dosis de ruido** que recibe la persona trabajadora.

Según el manual de origen, desde 2006 el nivel máximo al que se puede estar expuesto con carácter general es de **87 dB**, con un pico de **140 dB(C)**; por encima se incumple la ley.

! DATO ACTUALIZADO

El manual presenta 87 dB y 140 dB(C) como un "máximo". En la normativa son valores límite de exposición que se aplican teniendo en cuenta la atenuación del protector auditivo, y existen además valores inferiores que obligan a actuar antes (información, protectores, controles de la audición). Comprueba la norma vigente y las mediciones de tu empresa.

! EJEMPLO

Picar escoria, esmerilar con radial, taladrar chapa o trabajar junto a una prensa o una cizalla son tareas ruidosas. Tras un día de repaso de cordones con la radial, tu oído sufre aunque no notes dolor: el daño es gradual y acumulativo.

3 Vibraciones

La **vibración** es un fenómeno físico no deseable, aunque a veces se produce a propósito para que funcione un dispositivo (martillos mecánicos, cintas transportadoras vibratorias). Sus magnitudes físicas son:

- **Amplitud**: valor máximo que alcanza la perturbación en un punto. Se mide como aceleración, en m/s^2.
- **Frecuencia**: número de oscilaciones completas por segundo. Unidad: hercio (Hz).

Las herramientas manuales como la radial, el martillo neumático o las lijadoras transmiten vibración a la mano y al brazo.

4 Medidas frente al ruido y las vibraciones

Riesgo	Medida preventiva
Equipos ruidosos	Adquirir equipos y herramientas de baja emisión de ruido y mantenerlos según el fabricante.
Propagación del ruido	Aislar los equipos generadores de ruido.
Puestos expuestos	Distribuir la maquinaria y reubicar puestos, cuando se pueda, para reducir el ruido ambiental.
Exposición prolongada	Reducir el tiempo de exposición y vigilar la salud del personal expuesto.

Riesgo	Medida preventiva
Desconocimiento	Formación e información a quien pueda estar expuesto.
Exposición residual	Usar EPI auditivos, como cascos o tapones.

5 Radiaciones

La energía puede transmitirse mediante ondas electromagnéticas. Se diferencian por la cantidad de energía que transportan, de la que depende su frecuencia.

IONIZANTES

Al interaccionar con la materia generan partículas con carga eléctrica (iones) y pueden causar daños muy graves e irreversibles. Ejemplo: rayos X y gamma.

ULTRAVIOLETA

No ionizante. Puede producir afecciones en la piel y conjuntivitis. Es la radiación típica del arco de soldadura.

INFRARROJA

No ionizante. Puede lesionar la retina u opacificar el cristalino, y dañar la piel. La emiten el metal incandescente y la llama del soplete.

MICROONDAS

No ionizantes. Peligrosas por su gran capacidad de calentamiento.

LÁSER

No ionizante. Proyecta mucha energía sobre una superficie muy pequeña y puede destruir tejidos.

Medidas frente a las radiaciones

- Aumentar la distancia entre el foco emisor y la persona.
- Apantallar la radiación con un material apropiado (en soldadura, cortinas y pantallas que protejan a quienes pasan cerca).
- Blindar el foco emisor desde la fabricación.
- Reducir el tiempo de exposición.
- Señalizar las zonas de exposición.
- Usar protecciones individuales.
- Medir los niveles de radiación.
- Realizar reconocimientos médicos específicos y periódicos al personal expuesto.

ATENCIÓN

El arco de soldadura emite radiación ultravioleta e infrarroja que daña ojos y piel sin que sientas nada en el momento: la conjuntivitis aparece horas después. Protege también a quienes trabajan cerca. El tipo de pantalla, filtros y ropa lo determina el procedimiento de la empresa según el proceso de soldadura.

6 Calor y frío

Los efectos negativos para la salud empiezan cuando los mecanismos naturales del cuerpo para generar calor ante el frío, o para disipar calor y evitar que suba la temperatura interna, se ven desbordados.

Ambiente	Efectos más importantes
Caluroso	Golpe de calor, desmayos, deshidratación.
Muy frío	Hipotermia y congelación.

EJEMPLO

Soldar en verano sobre una cubierta metálica al sol, con ropa de protección y careta, o hacerlo en una nave sin calefacción en invierno, sobrecarga al cuerpo. Planifica pausas, hidrátate y avisa si notas mareo o malestar.

UNIDAD XV

Agentes químicos

1 Qué son los agentes químicos

Los **agentes químicos** o contaminantes químicos son sustancias que el organismo puede absorber y que, si la cantidad absorbida (la dosis) es suficiente, producen en poco tiempo efectos dañinos para la salud. En soldadura son frecuentes los humos y gases del proceso, los disolventes de limpieza y desengrase, las pinturas y los gases de las botellas.

2 Efectos de los productos tóxicos

Tipo de efecto	Qué provoca
Corrosivo	Destruye los tejidos sobre los que actúa.
Irritante	Irrita la piel o las mucosas en contacto con el tóxico.
Neumoconiótico	Altera el pulmón por partículas sólidas.
Anestésico y narcótico	Deprime el sistema nervioso central; por lo general el efecto cesa al desaparecer el contaminante.

Tipo de efecto	Qué provoca
Sensibilizante	Reacción alérgica incluso con cantidades mínimas (asma, dermatitis).
Cancerígeno, mutágeno y teratógeno	Produce cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia, respectivamente.
Sistémico	Altera órganos o sistemas concretos, como el hígado o el riñón.

! RECUERDA

Antes de usar un producto químico, lee su etiqueta y su ficha de datos de seguridad, y aplica las medidas del procedimiento de tu empresa. Con los humos de soldadura, usa la extracción localizada y la protección respiratoria que indique tu empresa.

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las cifras, distancias, límites de ruido, temperaturas y revisiones que aparecen proceden del manual de origen y pueden variar según el equipo, la obra y la normativa vigente. Comprueba siempre la legislación actual en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones de tu empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

Este módulo completa el mapa de riesgos generales con tres bloques: los contaminantes químicos y biológicos, los riesgos ergonómicos y de carga de trabajo, y las técnicas elementales para controlar los riesgos (protección colectiva, equipos de protección individual y señalización). En soldadura, todo esto se vive a diario: humos y gases, disolventes y desengrasantes, cargas pesadas, posturas forzadas y la pantalla, los guantes y el extractor como herramientas de trabajo.

UNIDAD XVI

Contaminantes químicos: cómo entran en el cuerpo y cómo se identifican

1 Vías de entrada y dosis absorbida

Un **agente químico** solo puede dañar si llega al organismo. Puede hacerlo por una o varias **vías de entrada**:

VÍA RESPIRATORIA

Entra por la nariz y la boca hacia los pulmones. Es la vía típica de los humos y gases de soldadura y del polvo de esmerilado.

VÍA DÉRMICA

Entra a través de la piel. Ocurre, por ejemplo, con disolventes, desengrasantes o aceites de corte que mojan las manos.

VÍA DIGESTIVA

Entra por la boca, el estómago y los intestinos. Se da al comer, beber o fumar con las manos o la ropa contaminadas.

VÍA PARENTERAL

Entra a través de heridas, llagas o cortes. Una raspadura sin proteger en el taller es una puerta abierta.

La **dosis absorbida** por una persona depende de dos datos: la cantidad de tóxico presente en el ambiente y el **tiempo de exposición**, es decir, cuánto rato respira o toca ese contaminante. Por eso soldar un rato corto en una nave ventilada no es lo mismo que soldar toda la jornada en un recinto cerrado.

EJEMPLO

Dos soldadores hacen el mismo cordón con el mismo electrodo. Uno trabaja al aire libre con el humo alejándose de su cara; el otro, dentro de un depósito con poca renovación de aire. Aunque el material sea idéntico, el segundo respira mucho más humo durante más tiempo y recibe una dosis mayor. La exposición se controla actuando sobre la concentración (ventilación, extracción localizada) y sobre el tiempo (rotaciones, pausas).

2 Medidas preventivas básicas con productos químicos

- Los productos deben estar **correctamente etiquetados**.
- **Lee la etiqueta antes de usar** cualquier producto, aunque creas conocerlo.
- **Nunca pruebes ni huelas** el contenido de un envase sin etiquetar para averiguar qué es.
- Si un envase no tiene etiqueta, no lo uses: avisa a tu responsable para que se identifique o se retire.

3 La etiqueta y los pictogramas

La **etiqueta** es la primera información que recibe quien usa un producto y permite identificarlo en el momento de utilizarlo. Todo recipiente que contenga un producto químico peligroso debe llevar una etiqueta **bien visible** en el envase.

Los **pictogramas** son símbolos que advierten de los peligros del producto, ya sea durante su uso, manipulación, transporte o almacenamiento. El manual de origen muestra los pictogramas de la reglamentación antigua y de la actual y un ejemplo de etiqueta según la legislación vigente: conviene saber reconocer ambos, porque en los almacenes todavía pueden aparecer envases con la etiqueta antigua.

Dónde miras	Qué te dice	Ejemplo en soldadura
Etiqueta del envase	Qué producto es y los peligros principales mediante pictogramas y textos.	Bote de desengrasante o spray antiproyecciones antes de aplicarlo.
Pictograma	El tipo de peligro (inflamable, corrosivo, tóxico, etc.).	Un disolvente inflamable no se usa cerca de un arco ni de una llama.

Dónde miras	Qué te dice	Ejemplo en soldadura
Ficha de datos de seguridad	La información ampliada: cómo manipularlo, qué protección usar y qué hacer en caso de accidente.	Consultarla antes de usar un decapante nuevo.

4 La ficha de datos de seguridad

Además de la etiqueta, los productos peligrosos necesitan una **ficha de datos de seguridad**. Según el manual de origen:

- La debe facilitar **obligatoriamente** el fabricante o el suministrador con la **primera entrega** de un producto químico peligroso.
- Tiene que estar **a disposición de los trabajadores sin ninguna restricción**.
- Se debe informar a la plantilla de que existe y de **dónde está ubicada** para poder consultarla.

> **RECUERDA**
>
> Tu primera defensa frente a un producto químico es saber qué es: lee la etiqueta, mira el pictograma y, si dudas, pide la ficha de datos de seguridad. Nunca la eliges tú a ojo.

UNIDAD XVII

Almacenamiento y manipulación de productos químicos peligrosos

1 Almacenar con criterio

El principio básico es **limitar la cantidad de sustancias peligrosas** en el lugar de trabajo a la estrictamente necesaria. Cuando haga falta tener pequeñas cantidades cerca, se guardan en **armarios especiales**, agrupadas por familias de riesgo y evitando la proximidad de sustancias incompatibles o que puedan reaccionar de forma peligrosa.

Según el manual de origen, los principios comunes en las zonas de almacenamiento son:

- Las sustancias **inflamables, combustibles y reductoras** se separan de las **oxidantes y de las tóxicas** y se mantienen alejadas de focos de calor.
- Las sustancias **tóxicas** se almacenan en locales muy bien ventilados.
- No se guardan en la misma sala **gases a presión o licuados** junto con **líquidos tóxicos**.

> **EJEMPLO**
>
> En un taller de calderería, el armario de productos inflamables (disolventes, pinturas, aerosoles) no debe estar pegado a la zona donde se suelda ni a las botellas de gas. Chispas, proyecciones y calor convierten un rincón mal elegido en un foco de incendio.

2 Manipular con protección

La mayoría de los accidentes químicos ocurren al **manipular** las sustancias. Por eso hacen falta un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y la protección personal adecuada: calzado de seguridad, guantes y, cuando sea necesario, **protección respiratoria específica**.

Riesgo	Medida preventiva
Derrame de un producto desconocido o de un envase sin etiqueta	Extrema la precaución al limpiarlo: no improvises, avisa a tu responsable y usa la protección adecuada.
Contacto y salpicaduras en piel y ojos, sobre todo al trasvasar líquidos corrosivos	Guantes y botas impermeables, gafas o pantallas de seguridad, siempre que manipules productos químicos.
Confusión por trasvasar a envases de bebida o comida	Nunca trasvases a esos envases; mantén el producto en su envase original. Si hay que trasvasar, etiqueta el nuevo envase copiando los datos de la original.
Reacciones peligrosas al mezclar productos	No mezcles nunca distintos productos de limpieza.
Ingestión por manos contaminadas	Lávate las manos, y no comas ni fumes mientras uses productos químicos.

3 Si te salpican

1. Quítate cuanto antes la ropa mojada con el producto.
2. Lava la zona afectada con agua abundante, dejándola correr un mínimo de **10 minutos** (según el manual de origen).
3. Avisa a tu responsable y consulta la ficha de datos de seguridad del producto. Si hay síntomas o dudas, llama al **112**.

! DATO AÑADIDO

En soldadura, además de los productos de limpieza, se manejan desengrasantes, decapantes, pinturas y recubrimientos. Si una pieza viene pintada, galvanizada o con restos de aceite o disolvente, el calor del arco o de la llama puede generar humos distintos a los habituales y más peligrosos. Antes de soldar o cortar una pieza de procedencia desconocida, consulta con tu responsable y sigue el procedimiento de la empresa. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XVIII

Contaminantes biológicos

1 Qué son los agentes biológicos

Los agentes biológicos son **seres vivos o productos derivados de ellos** presentes en el ambiente de trabajo, capaces de perjudicar la salud con trastornos de tipo tóxico, alérgico o irritativo, o con enfermedades como la tuberculosis, la legionela, la rabia, la salmonela, el SIDA, la hepatitis, el tétanos o la toxoplasmosis.

La legislación laboral los define como **microorganismos** (incluidos los genéticamente modificados), **cultivos celulares y endoparásitos humanos** susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

2 Tipos de microorganismos

VIRUS

Es la forma de vida más simple y solo se reproduce dentro de un ser vivo (huésped). Ejemplos: hepatitis B, rabia.

BACTERIAS

Más complejas que los virus. Provocan enfermedades infecciosas como carbunco, brucelosis o tétanos.

PROTOZOOS

Animales unicelulares que pueden infectar a las personas.

HONGOS

Microorganismos del reino Fungi, a veces parásitos de animales y de vegetales. Ejemplos: candidiasis, blastomicosis.

GUSANOS PARÁSITOS

Animales de varios milímetros que viven en alguna fase de su ciclo vital dentro del cuerpo humano, como las solitarias.

3 Tipos de exposición

La normativa distingue la exposición según la actividad:

- **Manipulación intencionada** de los agentes: laboratorios de diagnóstico microbiológico, biotecnología, industria farmacéutica o alimentaria.
- **Contacto con personas o animales infectados o sus productos**: producción de alimentos, trabajos agrarios, asistencia sanitaria, eliminación de residuos o depuradoras de aguas residuales.

EJEMPLO

El soldador no manipula agentes biológicos a propósito, pero sí puede encontrarlos al trabajar en una depuradora, en una nave agrícola, en un tanque o conducción con restos orgánicos o con agua estancada, o al hacerse un corte con una chapa sucia. En esos trabajos el riesgo biológico entra en la evaluación igual que los demás.

4 Vías de entrada

Vía	Cómo ocurre	Medida preventiva
Respiratoria	Por inhalación de agentes difundidos o en suspensión en el aire. Es la vía mayoritaria.	Ventilación y protección respiratoria cuando el procedimiento lo indique.
Dérmica	Por contacto con la piel; muchas veces no causa erupciones ni alteraciones apreciables.	Guantes y ropa de trabajo limpia; lavado de manos.
Parenteral	Por contacto con heridas que no se han protegido bien.	Cubrir cortes y heridas con apósito; curar y avisar de cualquier corte.
Digestiva	Por la boca, el esófago, el estómago y los intestinos. Es habitual cuando se come, se bebe o se fuma en el puesto de trabajo.	No comer, beber ni fumar en el puesto; lavarse antes de hacerlo.

5 Medidas preventivas y vigilancia de la salud

- **Procedimientos de trabajo** que eviten o reduzcan el número de personas expuestas. Una buena limpieza de locales y puestos frena mucho la proliferación de los agentes biológicos.
- **Formación e información completas**: riesgos, manejo correcto, normas ante accidentes.
- **EPI** acompañados de sus instrucciones de uso, mantenimiento y almacenamiento.
- **Higiene personal y de la ropa de trabajo**, y prohibición de comer y fumar en el puesto.

En cuanto a la **vigilancia de la salud**, el médico puede proponer medidas de protección individual; existe una historia clínica individual, programas médicos preventivos y campañas de vacunación frente a agentes concretos.

DATO AÑADIDO

El tétanos aparece en la lista de enfermedades biológicas del manual y es especialmente relevante en trabajos con metal: los cortes y pinchazos con chapa, perfiles o herrumbre pueden contaminarse con tierra. Consulta con el servicio de prevención o con tu médico si tu vacunación está al día y cura cualquier herida, por pequeña que sea. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIX

Riesgos ergonómicos y carga de trabajo

1 Qué es la ergonomía

La prevención busca evitar cualquier riesgo para la salud y el bienestar de las personas trabajadoras. Los problemas ergonómicos tienen repercusiones importantes sobre la salud y también sobre el rendimiento y la calidad del trabajo.

La **ergonomía** es la disciplina que diseña lugares de trabajo, herramientas y tareas para que se ajusten a las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas y a las capacidades de la persona. Busca optimizar los tres elementos del sistema: **humano, máquina y ambiente**.

2 La carga de trabajo

La **carga de trabajo** es todo esfuerzo que hay que realizar para desempeñar la actividad. Está presente en cualquier trabajo y se define como el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se somete a la persona durante la jornada.

CARGA FÍSICA

Cuando el trabajo es sobre todo muscular. Se centra en esfuerzos físicos, posturas de trabajo y manipulación manual de cargas.

CARGA MENTAL

Cuando supone sobre todo un esfuerzo intelectual: atención, decisiones, responsabilidad.

3 Carga física

La **fatiga muscular** es la disminución de la capacidad física tras haber trabajado durante un tiempo determinado. Para reducir la carga física se actúa en dos frentes:

MEJORAR MÉTODOS Y MEDIOS

Ritmo de trabajo; características de la carga, útiles y herramientas; dirección de los movimientos y posturas; diseño de la tarea.

ORGANIZAR LOS TIEMPOS

Prever tiempos de reposo que permitan recuperarse, reducir el tiempo total de trabajo y repartir los descansos para combatir la fatiga.

Esfuerzos físicos

Todo esfuerzo físico implica actividad muscular. El trabajo es **estático** cuando se mantiene un esfuerzo sostenido, con los músculos contraídos durante un periodo; es **dinámico** cuando hay una sucesión periódica de tensión y relajación. Lo más adecuado es **combinar ambos**.

! EJEMPLO

Soldar en posición, sosteniendo la pistola o el electrodo y manteniendo el brazo en tensión, es un esfuerzo estático. Esmerilar una junta o ir y venir con piezas es más dinámico. Si todo el rato es estático, la fatiga llega antes: alterna tareas y haz pausas.

La postura de trabajo

- **Sentado**: mantén el tronco derecho y erguido frente al plano de trabajo y lo más cerca posible de él; nivela la mesa a la altura de los codos y ajusta la silla a la altura de trabajo.
- **De pie**: evita posturas forzadas e incómodas y coloca las herramientas dentro del plano de trabajo.

> **DATO AÑADIDO**
>
> En soldadura es frecuente trabajar agachado, de rodillas, en cuclillas o con los brazos por encima de los hombros, y durante mucho rato en la misma postura. Si puedes, eleva o gira la pieza con un posicionador o una mesa regulable en lugar de adaptarte tú a ella, y utiliza un asiento o una rodillera cuando la tarea sea de larga duración. (Aviso añadido a este manual.)

4 Manipulación manual de cargas

Levantar o llevar cargas a mano implica riesgos, sobre todo **dorsolumbares**. Siempre que sea posible, se adoptarán **medidas técnicas u organizativas** para reducirlos (grúas, polipastos, carros, trabajo entre dos personas), y la plantilla recibirá información y formación sobre el manejo correcto.

Según el manual de origen, la legislación laboral recomienda un **peso máximo de 25 kg** siempre que se respeten las condiciones de manutención.

> **ATENCIÓN**
>
> Los 25 kg son un límite de referencia en condiciones favorables: agarre bueno, carga cerca del cuerpo, postura correcta y trayecto corto. Si la carga es voluminosa, inestable, caliente, tiene aristas cortantes o hay que girar o llevarla lejos, el peso aceptable es menor. En el taller, chapas, perfiles o botellas se mueven con medios mecánicos o entre varias personas.

Principios para levantar una carga

1. **Planifica el levantamiento**: observa la carga, pide ayuda si hace falta, ten prevista la ruta de transporte y el punto de destino y lleva ropa adecuada.
2. **Coloca los pies**: sepáralos unos **50 cm** y mantén uno más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. **Adopta una postura de levantamiento recta** y mantén el mentón metido.
4. **Lleva la carga cerca del cuerpo**, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

5 Carga mental

La **carga mental** es el esfuerzo individual e intelectual que hace la persona para afrontar las exigencias que recibe su sistema nervioso durante el trabajo. Una de sus consecuencias más inmediatas es la **fatiga mental** (disconfort), que puede derivar en insomnio, pérdida de apetito, depresión, estrés y otros problemas.

Riesgo	Medida preventiva
Ambiente inadecuado que aumenta la fatiga	Trabajar con temperatura, iluminación y nivel de ruido adecuados.
Falta de descanso	Dormir 8 horas diarias (según el manual de origen) y cuidar los hábitos de alimentación, ejercicio y descanso.
Turno de noche	Reducir la carga de trabajo durante el turno de noche.
Ritmo continuo sin pausas	Hacer pausas a lo largo de la jornada según lo requiera el trabajo.
Tarea inadecuada para la persona o mal organizada	Asignar a cada trabajador un trabajo adecuado y organizarlo con objetivos parciales.

! IMPORTANTE

La fatiga, física o mental, baja la atención y aumenta los errores. En soldadura, con corriente, gas, altura o piezas pesadas de por medio, un despiste puede ser un accidente grave. Parar a tiempo también es trabajar con seguridad.

UNIDAD XX

Sistemas elementales de control de riesgos: protección colectiva, EPI y señales

1 Protección colectiva

La **protección colectiva** es la técnica que protege frente a un riesgo a **más de una persona a la vez**. Se prefiere a la individual porque actúa sobre el riesgo, no sobre cada trabajador. Ejemplos:

Protección colectiva	Para qué sirve	Ejemplo en soldadura
Puesta a tierra	Instalación de seguridad eléctrica.	Conexiones del equipo y de la pieza.
Interruptor automático diferencial	Corta el suministro ante una derivación eléctrica.	Cuadro que alimenta los equipos de soldar.
Barandilla	Evita caídas cuando hay riesgo de caída de altura de más de dos metros (según el manual de origen).	Plataforma o borde de forjado donde se monta estructura.
Red de seguridad	Muy extendida en edificación; debe instalarla y montarla personal formado y adiestrado.	Montaje de estructura metálica en altura.

Protección colectiva	Para qué sirve	Ejemplo en soldadura
Resguardo de protección	Barrera material (tapas, cubiertas, pantallas, vallas, carcasas) que impide o dificulta el acceso al punto peligroso de una máquina.	Protector del disco de una radial o cizalla.
Pórtico de seguridad de carretilla elevadora	Protege a quien conduce.	Movimiento de perfiles y chapas con carretilla.
Aspiración localizada	Crea cerca del foco de emisión una corriente de aire que arrastra humos y vapores, evitando atmósferas cargadas y falta de visibilidad.	Extractor junto al punto de soldadura.
Ventilación general	Actúa sobre el medio de propagación de contaminantes químicos de baja toxicidad y pequeñas concentraciones.	Renovación de aire de la nave.
Barreras antirruido	Evitan molestias por ruido elevado a los propios trabajadores y a terceros.	Pantallas o cerramientos en zonas de esmerilado y martilleo.

2 Equipos de protección individual (EPI)

Un **EPI** es un equipo destinado a ser llevado o sujetado por la persona para protegerla de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad o su salud en el trabajo.

> **! IMPORTANTE**
>
> Los EPI **no evitan el riesgo**: ayudan a **reducir sus consecuencias**. Por eso solo se emplean cuando el riesgo no se puede eliminar, evitar o controlar con protección colectiva ni con medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Cuándo se deben usar

- Cuando, tras evaluar el riesgo, las medidas técnicas y organizativas posibles **no garantizan evitarlo**.
- Como medida **transitoria**, mientras se implantan medidas técnicas u organizativas que requieren tiempo.
- Cuando **no existen soluciones técnicas razonables** ni de otro tipo, hasta que el progreso de la técnica lo permita.

Condiciones que debe cumplir un EPI

- Es de **uso personal**.
- Debe estar **certificado y llevar el marcado CE**.
- No debe suponer riesgos por sí mismo ni ocasionar riesgos adicionales.

Qué no se considera EPI

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes no destinados específicamente a proteger la salud o la integridad física.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los equipos de protección individual de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte, el de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles de detección y señalización de riesgos y factores de molestia.

La ropa de trabajo sí es un EPI cuando protege la salud o la seguridad (por ejemplo, la ropa de soldador frente a proyecciones y calor).

Clasificación según la zona del cuerpo

CABEZA

Protección de la cabeza, como el casco en obra.

OJOS Y CARA

Protección ocular y facial: pantalla de soldar, gafas de oxicorte, pantallas de esmerilado.

OÍDO

Protección frente al ruido de esmeriladoras, martilleo o corte.

EXTREMIDADES INFERIORES

Calzado de seguridad y protección de piernas.

ROPA DE PROTECCIÓN

Ropa de trabajo que protege la salud o la seguridad (mandil, polainas, manguitos).

RESPIRATORIA

Equipos de protección respiratoria frente a humos, gases y polvo.

VIBRACIONES

Protección ante las vibraciones de herramientas manuales.

CAÍDA DE ALTURA

Arnés y sistemas anticaídas para trabajos en altura.

! DATO AÑADIDO

Un EPI solo protege si es el adecuado para el riesgo concreto: la protección de ojos frente al arco no es la misma que la del esmerilado, y los guantes para manejar chapa caliente no sirven para un producto químico. Elígelo según la evaluación de riesgos, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario, y revisa su estado antes de cada uso. (Aviso añadido a este manual.)

3 Señales de seguridad

La **señalización de seguridad** informa al trabajador de situaciones de peligro. Es **complementaria**: su uso no dispensa, en ningún caso, de adoptar las medidas preventivas que correspondan. Se utiliza como complemento cuando:

- No se puede eliminar el riesgo.
- No se puede proteger con sistemas de protección colectiva.
- No se puede proteger al trabajador mediante un EPI.

Según su significado, las señales se clasifican así:

Tipo	Color	Qué indica	Ejemplo
Prohibición y equipo de lucha contra incendios	Rojo	Prohíben un comportamiento que podría producir un peligro; también identifican el material contra incendios.	Prohibido fumar o hacer fuego; ubicación del extintor.
Obligación	Azul	Obligan a un comportamiento determinado.	Uso obligatorio de EPI: pantalla, guantes, casco.
Advertencia	Amarillo	Advierten de un riesgo o peligro.	Peligro eléctrico, cargas suspendidas.
Salvamento	Verde	Indican salidas de socorro, primeros auxilios o dispositivos de salvamento.	Vía y salida de emergencia.
Adicional o auxiliar	Solo texto	Contiene únicamente un texto y se usa junto con otra señal de seguridad.	Texto bajo una señal para ampliar la información.

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las cifras que aparecen (25 kg, 50 cm, 10 minutos, 8 horas, 2 metros) se dan según el manual de origen y como referencia general: la legislación cambia y los límites, equipos y revisiones concretos dependen de cada equipo, producto y obra. Comprueba la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante, la ficha de datos de seguridad y las instrucciones del empresario. Ante una emergencia, llama al **112**.

! RECUERDA

Primero se elimina o reduce el riesgo en origen, después se protege a todos con medidas colectivas y, solo cuando no basta, se recurre al EPI y a la señalización como apoyo. Leer la etiqueta, cuidar la espalda y no improvisar son hábitos que evitan la mayoría de los accidentes.

MÓDULO IV

Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios

Un incendio en el taller, una botella de gas que se calienta, una caída desde una estructura o un escape en un espacio confinado: cuando algo grave ocurre, lo que marca la diferencia es que todo el mundo sepa qué hacer. En este módulo verás cómo se organiza una empresa para afrontar las emergencias, cómo se evacúa un centro de trabajo y cuáles son las bases de los primeros auxilios.

UNIDAD XXI

El plan de emergencia: qué es y cómo se clasifican las emergencias

1 Por qué toda empresa necesita un plan

Según el manual de origen, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales obliga a las empresas a tener **planes de actuación en caso de emergencia**. Para ello, el empresario debe organizar las relaciones necesarias con servicios externos, en particular en materia de **primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios**, de modo que la respuesta sea rápida y eficaz.

Estas medidas se recogen por escrito en un documento **vivo**: no se redacta una vez y se archiva, sino que debe revisarse cada vez que haya cambios que puedan afectar a la seguridad de las personas o de las instalaciones (una nave nueva, otro proceso de soldadura, un cambio de almacén de gases, una reforma de las salidas...).

2 Qué es una situación de emergencia

Es la que justifica actuar con urgencia y, a menudo, evacuar el edificio: un **incendio**, un **escape de gas**, el aviso de una bomba u otra situación similar. El **plan de emergencia** es el conjunto de actuaciones pensadas para **eliminar o reducir los daños a personas y bienes** cuando se materializa un riesgo: incendio, inundación, seísmo o amenaza de bomba.

El plan define la secuencia de acciones para controlar la emergencia en sus primeros momentos y debe responder a cinco preguntas:

- **¿Qué** se hará?
- **¿Quién** lo hará?
- **¿Cuándo** se hará?
- **¿Cómo** se hará?
- **¿Dónde** se hará?

EJEMPLO

En un taller de calderería, el plan debe decir quién corta el suministro de gas y la electricidad, quién llama al 112, quién recibe a los bomberos en la puerta y a qué punto de reunión va cada persona. Si el plan no lo dice, cada uno improvisará, y en una emergencia improvisar cuesta tiempo.

3 Tipos de emergencia según su gravedad

Cuanto más grave es la emergencia, más medios y más personas hacen falta para controlarla:

CONATO

Emergencia que el personal y los medios de protección del propio sector o dependencia pueden controlar y dominar con facilidad.

EMERGENCIA PARCIAL

Para dominarla hacen falta los equipos de emergencia especiales del sector. No afecta a los sectores colindantes.

EMERGENCIA GENERAL

Exige la actuación de todos los equipos de protección del centro y de los medios externos, y conlleva la evacuación.

EVACUACIÓN

Total o parcial. Se considera emergencia por sí sola o como parte de las anteriores.

EJEMPLO

Una chispa que prende un trapo con grasa junto al puesto de soldadura y que se apaga con un extintor en segundos es un conato. Si el fuego alcanza el almacén de pintura y hace falta un equipo especial, ya es parcial. Si se extiende a toda la nave y llegan los bomberos, es general.

UNIDAD XXII

Equipos de emergencia y plan de evacuación

1 Quién actúa en una emergencia

Los **equipos de emergencia** son personas entrenadas y organizadas para actuar: dan la alarma, combaten el fuego con los medios de primera intervención y prestan los primeros auxilios. Cada equipo tiene una función:

Equipo o cargo	Función
Alarma y evacuación	Dan la alarma y aseguran que la evacuación sea total y ordenada.
Primeros auxilios	Atienden a las personas lesionadas durante la emergencia.

Equipo o cargo	Función
Primera intervención	Intentan el control inicial del incendio. Tienen formación y adiestramiento adecuados.
Segunda intervención	Actúan cuando la primera intervención no basta y se apoyan en ayudas exteriores. También tienen formación y adiestramiento.
Jefe de intervención	Valora la emergencia y coordina los equipos de intervención. Depende del jefe de emergencia.
Jefe de emergencia	Valora la situación y envía los equipos internos y las ayudas externas necesarias. Puede ser el responsable del centro o un jefe de seguridad, y debe estar siempre localizable.

2 El plan de evacuación

Para poder evacuar, las **vías de evacuación deben estar señalizadas**. El desarrollo es siempre parecido:

1. El **responsable de la emergencia** da la orden de evacuación por megafonía, por teléfono o en persona.
2. El personal, que debe conocer las vías de evacuación, se dirige al **punto de encuentro** guiado por los miembros de los equipos de alarma y evacuación.
3. Si hace falta, se reparte al personal el equipo de evacuación más adecuado.
4. Las **visitas** son acompañadas al exterior por la persona de la empresa a la que visitaban.

> **! IMPORTANTE**
>
> Si alguien tiene una limitación física que le impide evacuar por sus propios medios, **hay que asignar de antemano** a una persona que le ayude. No se decide en mitad de la emergencia.

3 Cómo actuar según la situación

Al descubrir un incendio

- ✓ Mantén la calma.
- ✓ Avisa al jefe de emergencias, directamente o a través de la centralita, o activa el pulsador de alarma de incendio más cercano.

Al oír la orden de evacuación

- ✓ Desconecta los aparatos y la maquinaria que tengas a tu cargo. En soldadura, esto incluye apagar el equipo y cerrar el suministro de gas si es seguro hacerlo y tu procedimiento así lo indica.
- ✓ Si estás con una visita, acompáñala hasta el exterior.
- ✓ Evacúa con rapidez pero sin correr, siguiendo las instrucciones del responsable de la emergencia.

Si hay humo que dificulta la respiración

- Desplázate gateando.
- No retrocedas ni cargues con objetos voluminosos.
- Una vez fuera, ve al punto de reunión y espera instrucciones.

> **DATO AÑADIDO**
>
> El humo caliente sube, por eso cerca del suelo suele haber aire más respirable y más visibilidad. Y en un taller con botellas de gas, avisa siempre a los equipos de emergencia y a los bomberos de dónde están y cuántas hay, porque condiciona cómo se actúa. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXIII

Primeros auxilios: botiquín y conducta PAS

1 Qué son los primeros auxilios

Son la atención que se da a una persona accidentada en la **fase inicial**: los socorros prestados en el mismo lugar del accidente y la evacuación del lesionado a un centro hospitalario. Lo ideal es que toda la población tenga nociones básicas para atender a una víctima de un accidente o enfermedad repentina hasta que llegue la ayuda especializada.

2 El botiquín en el centro de trabajo

Según el manual de origen, la normativa laboral obliga a que todos los centros de trabajo tengan los locales y el material necesarios para prestar primeros auxilios y, como mínimo, un **botiquín portátil**.

- El empresario designa a una persona trabajadora para **revisar el contenido** del botiquín.
- Contenido básico: desinfectantes y antisépticos, esparadrapo, gasas estériles, venda, algodón hidrófilo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Todo el personal debe **saber dónde está** el botiquín.

El manual añade una referencia a centros de más de 50 trabajadores (o 25, según la peligrosidad y la dificultad de acceso al centro asistencial más próximo, si así lo determina la autoridad laboral). La frase del original está incompleta, así que no queda claro qué obligación concreta se aplica a esos centros.

> **DATO ACTUALIZADO**
>
> Este manual es material de estudio y no sustituye al asesoramiento jurídico. La legislación cambia: comprueba en el BOE la normativa vigente y consulta con tu servicio de prevención qué material de primeros auxilios y qué formación corresponden a tu centro y a tus riesgos. Ante una emergencia, llama al 112.

3 La conducta PAS: proteger, avisar, socorrer

Ante cualquier accidente se sigue siempre este orden, y no se salta ningún paso.

1. PROTEGER

Asegura o señaliza la zona para que no haya más accidentes ni se agraven los ya ocurridos. Controla o evita el riesgo de incendio, electrocución, caída o desprendimiento, que puede afectar a las víctimas e incluso a quien auxilia.

2. AVISAR

Alerta a los equipos de socorro por el medio más rápido posible. En España, la red de alerta de emergencias está centralizada en el **112**.

3. SOCORRER

Atiende a la persona accidentada o enferma en el lugar, sin agravar su estado, hasta que llegue personal especializado.

! EJEMPLO

Un compañero queda en el suelo junto a un equipo de soldadura con el cable pelado. Antes de tocarlo, **protege**: corta la corriente en el cuadro o con el medio seguro previsto, sin acercarte a la zona con tensión. Después **avisa** al 112 y, por último, **socorre** hasta que lleguen los servicios sanitarios.

4 Qué decir al avisar

Cuando llames al 112, da la información clave con calma y sin colgar hasta que te lo indiquen:

- Lugar exacto del accidente.
- Tipo de accidente o suceso.
- Número aproximado de heridos.
- Estado o lesiones de los heridos, si se conocen.
- Circunstancias o peligros que puedan agravar la situación (fuego, gas, humo, electricidad, altura).

5 Pautas para socorrer

- Actúa deprisa, pero manteniendo la calma.
- Cuenta las víctimas y piensa en que puede haber **víctimas ocultas**.
- No atiendas a la primera persona que veas ni a la que más grite: sigue un **orden de prioridades**.
- Haz una evaluación inicial de los heridos en el sitio.
- Extrema el cuidado al moverlos: todavía no sabes con certeza qué lesiones tienen.

ATENCIÓN

Saber qué **no** hacer es tan importante como saber qué hacer. Haz solo aquello de lo que estés seguro; de estos primeros cuidados depende la evolución posterior de la persona afectada. Este módulo es formación general y no sustituye a un curso acreditado de primeros auxilios.

MÓDULO V

La gestión preventiva

Prevenir no es solo cuestión de cascos y pantallas: la empresa tiene que organizar quién se ocupa de la prevención y cómo participan los trabajadores. En este módulo verás las formas en que el empresario puede organizar los recursos preventivos y los órganos de representación y consulta (delegados de prevención y Comité de Seguridad y Salud). Si trabajas en un taller de calderería o en una estructura metálica, saber a quién acudir con una duda o una deficiencia te ahorra muchos problemas.

UNIDAD XXIV

Modalidades de organización preventiva

1 Qué decide el empresario

Según las características de la empresa y de las actividades que realiza, el empresario elige **cómo organiza los recursos** necesarios para las actividades preventivas. Según el manual de origen, las modalidades son cinco: asumirla él mismo, designar a trabajadores, crear un servicio de prevención propio, constituir uno mancomunado o contratar uno ajeno. Cuanto mayor es la empresa o más peligrosa la actividad, más completa tiene que ser la organización.

2 El empresario asume personalmente la prevención

El empresario puede encargarse él mismo de la actividad preventiva, **salvo la vigilancia de la salud** de los trabajadores, y solo si se cumplen a la vez estas condiciones:

- La empresa tiene **hasta diez trabajadores**.
- Las actividades que desarrolla **no están consideradas de riesgo especial**.
- El empresario **desarrolla habitualmente su actividad profesional en el centro de trabajo**.
- Tiene la **capacidad** exigida para las funciones preventivas que va a asumir, según la regulación establecida.

La vigilancia de la salud y cualquier otra actividad preventiva que el empresario no asuma deben cubrirse con alguna de las demás modalidades.

! EJEMPLO

Un autónomo con un pequeño taller de cerrajería y tres empleados que trabaja a diario en el propio taller podría, si cumple todas las condiciones, asumir él la prevención. Aun así, los reconocimientos médicos de sus soldadores los tendrá que cubrir con otra modalidad (por ejemplo, un servicio de prevención ajeno).

3 Designar a uno o varios trabajadores

El empresario puede **designar a uno o varios trabajadores** para ocuparse de la actividad preventiva. Si esa designación no basta para cubrir todas las actividades, lo que falte debe desarrollarse a través de

uno o más servicios de prevención, propios o ajenos.

4 Servicio de prevención propio

El empresario **debe constituir un servicio de prevención propio** cuando se dé alguno de estos supuestos:

- La empresa tiene **más de 500 trabajadores**.
- La empresa tiene **entre 250 y 500 trabajadores** y desarrolla alguna actividad considerada de **riesgo especial**.
- Así lo decide la **autoridad laboral**, previo informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

5 Servicio de prevención mancomunado

Es un servicio que comparten varias empresas. Según el manual de origen, se puede constituir:

- Entre empresas que trabajan **a la vez en un mismo centro de trabajo**, edificio o centro comercial, siempre que quede garantizada la operatividad y la eficacia del servicio.
- Entre empresas del **mismo sector productivo** o del mismo grupo empresarial, o que trabajan en un **polígono industrial** o en un área geográfica limitada.

> **! EJEMPLO**
>
> Varias empresas de estructura metálica y carpintería metálica de un mismo polígono industrial podrían compartir un servicio de prevención mancomunado en lugar de que cada una contrate el suyo.

6 Servicio de prevención ajeno

El empresario **debe recurrir a uno o varios servicios de prevención ajenos** (entidades externas especializadas) cuando ocurra alguna de estas circunstancias:

- Designar a uno o varios trabajadores es **insuficiente** para cubrir la actividad preventiva y no hay obligación de crear un servicio propio.
- La empresa no está obligada a tener servicio propio, pero, por la **peligrosidad de su actividad** o la **gravedad de su siniestralidad**, la autoridad laboral decide que debe establecerse un servicio de prevención.

7 Resumen para comparar

Modalidad	Cuándo se usa	Puntos clave
Empresario personalmente	Hasta diez trabajadores, sin riesgo especial, con presencia habitual en el centro y capacidad adecuada.	Nunca incluye la vigilancia de la salud.
Trabajadores designados	El empresario nombra a una o varias personas de la plantilla.	Si no basta, hay que completar con un servicio de prevención.

Modalidad	Cuándo se usa	Puntos clave
Servicio propio	Más de 500 trabajadores; de 250 a 500 con riesgo especial; o por decisión de la autoridad laboral.	Es obligatorio en esos casos.
Servicio mancomunado	Empresas que comparten centro de trabajo, sector, grupo empresarial o polígono.	Debe garantizar operatividad y eficacia.
Servicio ajeno	La designación no basta y no hay obligación de servicio propio, o lo decide la autoridad laboral.	Es la salida habitual cuando la empresa no puede asumir sola la prevención.

ATENCIÓN

Que el empresario organice la prevención no te libera de tus obligaciones: debes cumplir las normas de seguridad, usar correctamente los equipos y los EPI, y comunicar las situaciones de peligro. Si no sabes quién se ocupa de la prevención en tu empresa, pregúntalo: tienes derecho a saberlo.

UNIDAD XXV

Delegados y delegadas de prevención

1 Quiénes son

Los **delegados y delegadas de prevención** son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Son la voz de la plantilla en seguridad y salud: a ellos puedes trasladar una deficiencia que veas en el taller o en la obra.

2 Cómo se designan y cuántos son

Los designan los propios representantes del personal, **por y entre ellos**, dentro de los órganos de representación. El número depende del tamaño de la empresa, según la escala que recoge el manual de origen:

Plantilla	Delegados de prevención
De 50 a 100 trabajadores	2
De 101 a 500 trabajadores	3
De 501 a 1.000 trabajadores	4
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7

Plantilla	Delegados de prevención
De 4.001 trabajadores en adelante	8

En las empresas pequeñas el sistema es más sencillo:

- **Hasta treinta trabajadores**: el delegado de prevención es el propio representante del personal (delegado de personal).
- **De treinta y uno a cuarenta y nueve**: hay un delegado de prevención, elegido por y entre los delegados de personal.

EJEMPLO

En un taller de calderería con 40 trabajadores habrá un único delegado de prevención, elegido entre los delegados de personal. En una empresa de montaje de estructuras con 120 trabajadores, la escala fija tres.

3 Competencias

Según el manual de origen, los delegados de prevención pueden y deben:

- **Colaborar** con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- **Promover y fomentar** la cooperación de los trabajadores en el cumplimiento de la normativa de prevención.
- Ser **consultados por el empresario**, antes de que se ejecuten, sobre las decisiones en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de **vigilancia y control** del cumplimiento de la normativa preventiva.
- **Acompañar** a los técnicos y a los inspectores de Trabajo y Seguridad Social en sus visitas y verificaciones a los centros de trabajo.
- Tener **acceso a la información y documentación** sobre las condiciones de trabajo que necesiten para su función.
- **Visitar los lugares de trabajo** para vigilar y controlar el estado de las condiciones de trabajo.
- **Pedir al empresario** que adopte medidas preventivas y que mejore los niveles de protección.
- **Proponer al órgano de representación de los trabajadores** que acuerde la paralización de actividades.

EJEMPLO

Los soldadores de una nave detectan que el sistema de extracción de humos lleva semanas averiado. Se lo comunican al delegado de prevención, que visita el puesto, pide a la empresa que adopte medidas y, si el riesgo fuera grave e inminente, puede proponer la paralización de la actividad al órgano de representación de los trabajadores.

UNIDAD XXVI

El Comité de Seguridad y Salud

1 Qué es y cuándo se constituye

El **Comité de Seguridad y Salud** es el órgano **paritario y colegiado** de participación destinado a la **consulta regular y periódica** de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Paritario significa que empresa y trabajadores tienen el mismo número de representantes; colegiado, que las decisiones se toman en conjunto.

Se constituye en **todas las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores**.

2 Quiénes lo forman

PARTE DE LOS TRABAJADORES

Los delegados y delegadas de prevención.

PARTE DE LA EMPRESA

El empresario y/o sus representantes, en número igual al de delegados de prevención.

CON VOZ, PERO SIN VOTO

Los delegados sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no formen parte del comité. También pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores con una cualificación o información especial sobre un asunto concreto y técnicos de prevención ajenos a la empresa, si lo solicita alguna de las representaciones.

3 Cómo funciona

- Se reúne **trimestralmente** y siempre que lo solicite alguna de las dos representaciones.
- Adopta **sus propias normas de funcionamiento**.
- Las empresas con varios centros de trabajo que tengan comité propio pueden acordar con sus trabajadores crear un **Comité Intercentros**, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

4 Competencias

- **Participar** en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa.
- **Promover iniciativas** sobre métodos y procedimientos para prevenir los riesgos, proponiendo a la empresa que mejore las condiciones o corrija las deficiencias.
- **Conocer directamente** la situación de la prevención en el centro de trabajo, haciendo las visitas que estime oportunas.

5 Delegado de prevención y comité: no son lo mismo

Aspecto	Delegado de prevención	Comité de Seguridad y Salud
Qué es	Representante de los trabajadores con funciones en prevención.	Órgano paritario y colegiado de consulta regular y periódica.
Cuándo existe	Según la escala de plantilla; en empresas pequeñas lo es el delegado de personal.	En empresas o centros con 50 o más trabajadores.
Quién participa	Un representante del personal.	Delegados de prevención y empresario o sus representantes, en igual número.
Cómo actúa	Visita puestos, pide medidas, acompaña a inspectores.	Se reúne cada trimestre o a petición de una de las partes.

! DATO ACTUALIZADO

Las cifras de este módulo (número de trabajadores, escala de delegados, periodicidad de las reuniones) se presentan según el manual de origen. La legislación cambia: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE y las instrucciones de tu empresario. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO VI

El plan de prevención

Este módulo explica cómo se organiza la prevención dentro de una empresa y quién vigila que se cumpla: el plan de prevención, los recursos preventivos, los registros que hay que conservar y los organismos públicos que intervienen. También recoge la normativa de referencia que cita el manual de origen. Para quien suelda en taller o en obra, es la base para entender por qué se pide un permiso de trabajo, por qué hay una persona vigilando durante un trabajo en caliente y a quién se puede acudir ante una duda.

UNIDAD XXVII

Integración de la prevención y plan de prevención

1 Qué es el plan de prevención

El **plan de prevención de riesgos laborales** es la herramienta con la que la empresa incorpora la actividad preventiva a su forma habitual de funcionar y define su política de prevención. Dicho de otro modo: es el documento que explica cómo se gestiona la seguridad en esa empresa concreta.

Según el manual de origen, tener la documentación del plan es **obligatorio**, pero un buen papel no garantiza por sí solo que se trabaje con seguridad. Lo que protege de verdad es que lo escrito se cumpla en el taller y en la obra.

> **! EJEMPLO**
>
> Un taller de calderería puede tener un procedimiento de trabajos en caliente perfectamente redactado. Si en la práctica se corta con soplete junto a un palé de cartón porque «es solo un momento», el plan existe pero no está funcionando. La integración consiste en que el procedimiento se aplique cada vez.

2 Qué significa integrar la prevención

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, tras su reforma por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, exige, según el manual de origen, que la prevención se integre **en el sistema general de gestión de la empresa**, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos. Esto quiere decir que la prevención está presente en:

- **Los procesos técnicos**: cómo se prepara, se suelda, se corta y se monta (por ejemplo, elegir un proceso o un método de unión que genere menos humos).
- **La organización del trabajo**: quién hace cada tarea, con qué relevos, con qué medios y en qué orden.
- **Las condiciones en que se presta el trabajo**: el lugar, la ventilación, el estado de los equipos, la iluminación o el orden.

De aquí se deriva que **todos los niveles jerárquicos**, desde la dirección hasta el encargado y el oficial de primera, asumen la obligación de incluir la prevención en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.

RECUERDA

La prevención de riesgos es responsabilidad de todos. Quien ordena un trabajo debe preguntarse por sus riesgos antes de darlo; quien lo ejecuta debe aplicar las medidas previstas y avisar si no se pueden cumplir.

3 Documentación del plan

Al elaborar el plan, la empresa debe preparar los documentos relativos a la prevención y **conservarlos a disposición** de:

- La Autoridad Laboral.
- Los representantes de los trabajadores y las trabajadoras.

UNIDAD XXVIII

Recursos preventivos

1 Cuándo es obligatoria su presencia

Un **recurso preventivo** es la persona (o personas) que la empresa designa para estar presente en el centro de trabajo y vigilar que las actividades preventivas se cumplen. Según el manual de origen, esa presencia es obligatoria, sea cual sea la forma en que la empresa organice sus recursos, en estos casos:

RIESGOS AGRAVADOS

Los riesgos pueden empeorar o cambiar mientras se desarrolla el proceso o la actividad.

ACTIVIDADES PELIGROSAS

Se realizan procesos o actividades que la normativa considera peligrosos o con riesgos especiales.

EXIGENCIA DE LA INSPECCIÓN

La Inspección de Trabajo y Seguridad Social requiere esa presencia.

EJEMPLO

Una soldadura dentro de un depósito (espacio confinado), un oxicorte sobre una cubierta con material combustible cerca o un montaje de estructura en altura son situaciones donde el riesgo puede variar de un minuto a otro. En ellas es habitual que el procedimiento de la empresa exija un recurso preventivo y un permiso de trabajo. Quién debe estar y en qué casos lo fija la normativa aplicable y el procedimiento de tu empresa.

2 Quién puede ser recurso preventivo

Según el manual de origen, pueden ser recursos preventivos:

- Uno o varios trabajadores designados para ello.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros de los servicios de prevención ajenos que la empresa tenga concertados.

Además, el empresario puede asignar esta función de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa, siempre que **reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios** y cuenten con la formación preventiva correspondiente, **como mínimo a las funciones de nivel básico**.

Requisito	Qué significa en la práctica
Designación expresa	La empresa asigna la función por escrito o de forma clara; no vale que alguien «se quede por ahí».
Conocimientos y experiencia	Debe conocer los riesgos del trabajo que vigila, por ejemplo los de un trabajo en caliente o de un espacio confinado.
Formación preventiva	Como mínimo la de nivel básico, según el manual de origen.
Presencia real	Está en el lugar de trabajo mientras dura la actividad que exige vigilancia y puede dar la orden de parar.

IMPORTANTE

Si ves que las condiciones de un trabajo cambian y no son las previstas (se acumula humo, aparece un material inflamable, falla una protección), para y avisa al recurso preventivo o a tu encargado antes de continuar.

UNIDAD XXIX

Registros que debe conservar la empresa

1 Qué documentos se guardan

Además del plan, el manual de origen enumera los registros que la empresa debe tener a mano para demostrar que gestiona la prevención y para que puedan consultarlos la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores:

Registro	Contenido según el manual de origen
Accidentes y enfermedades	Partes de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales de los **últimos cinco años**, junto con la investigación realizada de cada uno.
Escritos de la plantilla	Escritos remitidos por los trabajadores y las trabajadoras y por sus representantes.
Inspección de Trabajo	Libro de Visitas de la Inspección, archivo de la correspondencia intercambiada y recomendaciones emitidas por la Inspección u otras instancias institucionales sobre la empresa.
Consulta y participación	Acreditación de que se ha consultado o hecho participar a los representantes de los trabajadores en los casos en que corresponda.
Contratas y subcontratas	Libro de registro de contratas y subcontratas, con las medidas previstas para coordinar las actividades en materia de prevención, según el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores.

! EJEMPLO

En una obra de estructura metálica trabajan a la vez la empresa principal, una subcontrata de montaje y otra de soldadura. El registro de contratas y las medidas de coordinación sirven para que cada una conozca los riesgos que genera a las demás: por ejemplo, que las proyecciones de soldadura no caigan sobre quien trabaja debajo.

UNIDAD XXX

Órganos administrativos de la prevención

1 Reparto de competencias

Según el manual de origen, el **Estado** tiene la competencia para legislar sobre prevención de riesgos laborales, mientras que a las **comunidades autónomas** les corresponde su gestión y ejecución. Por eso la normativa es común para todo el país, pero muchos trámites y controles los gestiona la administración de cada comunidad.

2 Los tres organismos principales

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Órgano científico-técnico especializado de la Administración General del Estado. Sus funciones:

- Asesorar técnicamente en la elaboración de la normativa.
- Promover y realizar actividades de formación, información, investigación, estudio y divulgación.
- Dar apoyo técnico y colaborar con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Colaborar con organismos internacionales.
- Actuar como centro de referencia nacional ante las instituciones de la Unión Europea.

INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Es quien vigila que se cumple la norma. Sus funciones:

- Vigilar y controlar el cumplimiento de la normativa de prevención.
- Elaborar los informes que le piden los Juzgados de lo Social en los procedimientos por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Ordenar la **paralización inmediata** de los trabajos cuando, a juicio del inspector, haya un riesgo grave e inminente para la seguridad o la salud de los trabajadores.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Órgano colegiado asesor de las administraciones públicas para formular las políticas de prevención y favorecer la participación institucional.

Según el manual de origen, la integran un representante de cada comunidad autónoma, un número igual de miembros de la Administración General del Estado y, en paridad con todos ellos, representantes de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas.

! ATENCIÓN

Si una orden de paralización afecta a tu trabajo, se acata de inmediato. Es una medida pensada para evitar un accidente grave, no una sanción hacia ti. Ante una emergencia, llama al 112.

! DATO ACTUALIZADO

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo que cita el manual de origen se denomina hoy Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Este módulo es material de estudio y no asesoramiento jurídico: la legislación cambia, así que comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra.

UNIDAD XXXI

Normativa de referencia

1 Normas generales

El manual de origen cita como normativa consultada las siguientes disposiciones. Se presentan tal como figuran en él.

Materia	Norma citada
Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/1995, modificada por la Ley 54/2003
Servicios de Prevención	Reglamento aprobado por el R.D. 39/1997, modificado por el R.D. 604/2006
Mutuas como servicio de prevención ajeno	R.D. 688/2005
Coordinación de actividades empresariales	R.D. 171/2004

2 Lugares y equipos de trabajo

Materia	Norma citada	Dónde te afecta al soldar
Lugares de trabajo	R.D. 486/1997	Orden, suelos, pasos y condiciones del taller o de la obra.
Señalización	R.D. 485/1997	Señales de prohibición, advertencia y obligación en la zona de trabajos en caliente.
Manipulación de cargas	R.D. 487/1997	Movimiento de perfiles, chapas y piezas a mano.
Pantallas de visualización	R.D. 488/1997	Puestos de oficina técnica y de programación de máquinas.

Materia	Norma citada	Dónde te afecta al soldar
Equipos de protección individual	R.D. 773/1997	Pantalla, guantes, calzado, mandil y protección respiratoria.
Equipos de trabajo	R.D. 1215/1997	Equipos de soldadura, amoladoras, equipos de oxicorte y herramientas.
Trabajos temporales en altura	R.D. 2177/2004	Montaje de estructuras, andamios y escaleras.

3 Agentes físicos, eléctricos y atmósferas explosivas

Materia	Norma citada	Dónde te afecta al soldar
Radiaciones ionizantes	R.D. 413/1997 y R.D. 783/2001	Por ejemplo, cuando se hacen controles radiográficos de soldaduras cerca de tu puesto.
Riesgos eléctricos	R.D. 614/2001	Equipos de soldadura por arco, cables y proximidad de líneas.
Atmósferas explosivas	R.D. 681/2003	Trabajos en caliente donde puede haber gases o vapores inflamables.
Vibraciones	R.D. 1311/2005	Uso prolongado de amoladoras y martillos.
Ruido	R.D. 286/2006	Amolado, corte, martilleo y picado de escoria.

4 Agentes biológicos, cancerígenos y químicos

Materia	Norma citada
Agentes biológicos	R.D. 664/1997
Agentes cancerígenos	R.D. 665/1997
Agentes químicos	R.D. 374/2001
Sustancias peligrosas (clasificación, envasado y etiquetado)	R.D. 363/1995
Preparados peligrosos (clasificación, envasado y etiquetado)	R.D. 255/2003
REACH: registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas	Reglamento (CE) nº 1907/2006

Materia	Norma citada
Modificación de los reglamentos de sustancias y preparados peligrosos	R.D. 717/2010, de 28 de mayo, que modifica el R.D. 363/1995 y el R.D. 255/2003
Amianto	R.D. 396/2006

EJEMPLO

Los humos de soldadura, los desengrasantes con los que limpias la pieza y los gases de las botellas son agentes químicos. Por eso es importante leer la etiqueta y la ficha de datos de seguridad de cada producto antes de usarlo, y revisar que la ventilación o la extracción localizada funcionan. En reparaciones o desmontajes de instalaciones antiguas, ante la sospecha de amianto no se corta, se suelda ni se amola: se para y se avisa al responsable.

5 Otras normas citadas

Materia	Norma citada
Trabajos prohibidos a menores	Decreto de 26-07-1957
Jornadas especiales de trabajo	R.D. 1561/1995, completado por el R.D. 525/2002 (trabajo en el mar)

RECUERDA

Esta lista es una guía para saber qué normas existen, no un texto que debas memorizar. Lo importante es saber que cada riesgo del trabajo de soldadura tiene una norma detrás y que las instrucciones concretas las marcan el procedimiento de tu empresa y el manual del fabricante.

MÓDULO VII

Definición de los trabajos: soldadura

Antes de estudiar las técnicas preventivas conviene saber con qué trabajas. En este módulo verás qué es soldar, qué procesos existen (arco, llama, TIG, MIG/MAG y oxicorte), qué riesgos generan y qué medidas básicas los controlan. Todo ello aplicado al taller, a la estructura metálica y a la obra.

UNIDAD XXXII

Qué es soldar y qué trabajos incluye

1 Concepto y fuentes de energía

Soldar es unir dos o más piezas, normalmente metálicas, de forma permanente. Para ello hace falta una fuente de energía que caliente la zona de unión. Según el manual de origen, las fuentes posibles son una llama de gas, un arco eléctrico, un láser, un haz de electrones, la fricción o los ultrasonidos, aunque la energía suele proceder de un **arco eléctrico**. Es una actividad muy ligada a la calderería.

Lo habitual es soldar en un taller o una nave, pero también se suelda a la intemperie, en obra, bajo el agua e incluso en el espacio. Cambie o no el lugar, la soldadura es peligrosa en sí misma: exige medidas contra las quemaduras, las descargas eléctricas, los humos tóxicos y la sobreexposición a la luz ultravioleta.

2 Un poco de historia

- Hasta finales del siglo XIX el único proceso era la **soldadura de fragua**: los herreros calentaban los metales y los golpeaban para unirlos.
- A principios del siglo XX aparecen la soldadura por **arco** y la soldadura a **gas**, y poco después la soldadura por resistencia y la eléctrica.
- Tras las dos guerras mundiales se desarrollan las técnicas modernas: la soldadura manual con electrodo revestido (hoy una de las más extendidas) y los procesos semiautomáticos y automáticos.

3 Ventajas de la soldadura

- Da una **unión permanente**: las piezas pasan a formar una sola unidad.
- La unión puede ser más resistente que los metales de partida si el material de aporte tiene mejores propiedades de resistencia.
- Es una forma económica y ligera de unir metales; una unión atornillada, con tornillos, remaches y tuercas, pesa más.
- No se limita a la industria: sirve en espacios abiertos, en construcción y en ambientes muy distintos.

4 Los trabajos de soldadura en una obra

En una obra de construcción se instalan y reparan elementos metálicos de formas muy variadas (pilares, vigas, barandillas, escaleras, cerramientos, conducciones). Esos trabajos se descomponen en tareas, y cada una tiene sus propios riesgos:

1. **Acopio:** se almacena el material en obra. Riesgos: caída de objetos por mal apilado, golpes, sobreesfuerzos.
2. **Transporte:** se mueven las piezas con medios manuales o mecánicos. Riesgos: atrapamientos, golpes, caída de la carga.
3. **Instalación y colocación:** se sitúan los elementos y se comprueba su nivel y su plomo. Riesgos: caídas a distinto nivel, caída de piezas.
4. **Corte:** se cortan perfiles y chapas. Riesgos: cortes, proyecciones, ruido, fuego.
5. **Soldadura:** se realiza la unión. Riesgos: radiaciones, humos, quemaduras, electricidad, incendio.
6. **Ajuste y terminación:** se rebarba, se amola y se repasa. Riesgos: proyecciones, polvo, ruido, cortes.

5 Medios materiales que aportan riesgo

En todas esas tareas se usan medios y herramientas que añaden riesgos específicos y obligan a tomar medidas preventivas. Destacan dos grupos:

EQUIPOS DE SOLDADURA

Máquinas de arco, equipos de llama con botellas, sopletes, cables, mangueras y accesorios. Los verás con detalle más adelante en este módulo.

MEDIOS PARA TRABAJAR EN ALTURA

Escaleras manuales, andamios, plataformas elevadoras de personas y similares. Añaden el riesgo de caída a distinto nivel a todos los demás.

! EJEMPLO

Montar una barandilla metálica en una terraza de obra incluye acopiar los tubos, subirlos, presentarlos, cortar a medida, soldar los puntos y repasar los cordones. En una misma jornada pasas por todos los riesgos de la lista anterior y, además, trabajas en altura.

UNIDAD XXXIII

Procesos de soldadura más habituales

1 Los cuatro grupos del manual

El manual de origen distingue cuatro grandes tipos. Cada uno obtiene el calor de una forma distinta, y de ahí salen sus riesgos principales.

ELÉCTRICA AL ARCO

El calor sale de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza (la masa). Aporta material con el propio electrodo.

OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

El calor sale de la llama de acetileno y oxígeno en un soplete. El oxicorte se usa para cortar.

TIG

Arco con electrodo de tungsteno que no se consume; el material de aporte se añade aparte, bajo gas de protección.

MIG/MAG

Arco con alambre continuo que se consume y hace de aporte, protegido por un gas.

2 Soldadura eléctrica al arco

Se emplea para unir dos metales de naturaleza igual o parecida. Hacen falta calor y material de aporte (el electrodo). El calor lo da un **arco eléctrico** que se mantiene entre el electrodo y la pieza que se suelda, conectada a masa.

Los elementos auxiliares del equipo son tres:

- **El electrodo**, que se funde y aporta material a la unión.
- **La pinza portaelectrodos**, que sujeta el electrodo y lleva la corriente hasta él.
- **La pinza de masa**, que se fija a la pieza (o a la mesa de trabajo) para cerrar el circuito.

3 Soldadura oxiacetilénica o autógena

Se logra combinando **acetileno** (combustible) y **oxígeno** (comburente) en un soplete. Se llama «autógena» porque, al llevar el combustible y el comburente en sus propias botellas, el equipo es autónomo y puede usarse en entornos muy diversos.

El soplete puede dar tres tipos de llama: **reductora, neutra y oxidante**. La neutra es la de mayor aplicación.

Elementos del equipo

Elemento	Función
Botellas móviles	Contienen el acetileno y el oxígeno. Son recipientes a presión.
Manorreductores	Bajan la presión de la botella a la presión de trabajo y la mantienen constante. Van entre las botellas y los sopletes. Según el manual de origen, la botella está a unas 150 atm y se trabaja entre 0,1 y 10 atm.
Soplete	Mezcla los gases. Tiene dos conexiones de manguera, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.
Válvulas antirretroceso	Dispositivos de seguridad en las conducciones que solo dejan pasar el gas en un sentido, para que la llama no pueda retroceder.

Elemento	Función
Conducciones	Llevan los gases de las botellas al soplete. Pueden ser rígidas o flexibles.

4 Soldadura TIG

En la soldadura **TIG** (tungsteno y gas inerte) el electrodo es de un material refractario, el tungsteno, que no se consume. Por eso el metal de aporte se añade por separado, con una varilla.

- Da una soldadura bien penetrada y apenas produce contaminación atmosférica, según el manual de origen.
- Sirve para la mayoría de los metales industriales: aluminio, magnesio, aceros poco aleados, aceros al carbono, aceros inoxidables, cobre, níquel, titanio y otros.
- Puede aplicarse de forma manual o automática.

5 Soldadura MIG/MAG

En la soldadura **MIG** (metal y gas inerte) el electrodo es un alambre continuo de metal consumible, que a la vez hace de aporte; por eso se considera un proceso de soldadura continua. El arco salta entre el alambre y la pieza, y el baño queda protegido de la atmósfera por un gas.

La variante **MAG** (metal y gas activo) emplea como protección un gas activo; el manual de origen cita el anhídrido carbónico (CO_2).

Proceso	Electrodo	Aporte	Protección
Arco con electrodo	Consumible	El propio electrodo	Según el manual de origen, no se detalla
Oxiacetilénica	No hay; llama	Varilla aparte	La propia llama
TIG	Tungsteno, no se consume	Varilla aparte	Gas inerte
MIG	Alambre continuo consumible	El propio alambre	Gas inerte
MAG	Alambre continuo consumible	El propio alambre	Gas activo (por ejemplo, CO_2)

DATO AÑADIDO

En el arco con electrodo revestido, el gas de protección lo genera el propio revestimiento al fundirse, y deja una escoria que hay que picar al terminar; esa operación proyecta partículas y exige gafas. La elección de gas, alambre o electrodo debe seguir siempre el procedimiento de soldadura de la empresa y las indicaciones del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXXIV

Riesgos de la soldadura: radiaciones, humos y gases

1 De dónde vienen los riesgos

Los riesgos de la soldadura se deben unas veces a **causas humanas** (actos inseguros), otras a **causas técnicas** (condiciones peligrosas) y, casi siempre, a ambas a la vez. Por eso los accidentes y las enfermedades profesionales se previenen vigilando de forma constante tanto lo que hacen las personas como las condiciones del entorno.

El manual de origen los agrupa en tres familias:

DEL PROCESO

Radiaciones no ionizantes, perjudiciales para ojos y piel, y humos y gases tóxicos. Su composición depende del electrodo, de los metales que se sueldan, de la temperatura, etc.

DE LA ENERGÍA USADA

Energía eléctrica (electrocución, quemaduras), llamas (quemaduras, incendios) y manejo de gases (explosión, incendio, quemaduras).

DE LAS CONDICIONES DEL TRABAJO

Trabajo en lugares elevados y en recintos cerrados o espacios confinados.

Las consecuencias más frecuentes son quemaduras, irritaciones, dolores de cabeza, vértigos, enfermedades de los ojos y, en los peores casos, cáncer de piel.

2 Radiaciones: cuándo te expones

Las radiaciones no ionizantes no se ven con la misma facilidad que una chispa, pero dañan igual. Según el manual de origen, la exposición viene de:

Riesgo	Cuándo aparece
Radiación infrarroja	En operaciones con arco, soldadura oxiacetilénica, oxicorte o lanza térmica.
Radiación ultravioleta	En la soldadura al arco eléctrico.
Radiaciones visibles	En la soldadura a llama y el oxicorte.
Radiación solar	En los trabajos a la intemperie.
Polvo y humos radiactivos	Al afilar electrodos de tungsteno, según el manual de origen.

La exposición empeora por factores de organización del trabajo:

- ✕ Puestos de soldadura mal ubicados.

- Falta de ventilación.
- Tiempo de exposición excesivo.
- Trabajar sin la protección adecuada.

EJEMPLO

Dos soldadores trabajan en la misma nave: uno con la pantalla puesta y otro, a pocos metros, solo está presentando una pieza. El segundo también recibe el destello del arco aunque no esté soldando. Por eso los puestos se ubican y se pantallan para no exponer al personal que pasa o trabaja cerca.

3 Humos y gases: qué provocan

Al inhalar los humos y gases de soldadura pueden aparecer intoxicaciones, asfixia, dolor de cabeza, mareos, falta de reflejos, irritación de piel y ojos y lesiones en el aparato respiratorio, además de enfermedades graves a largo plazo.

El tipo de daño depende de la concentración y del metal que se sueldan. Según el manual de origen:

Metal o material	Efectos posibles
Acero inoxidable	Asma, cáncer, problemas sinusales.
Acero semiduro	Lesiones de nervios y músculos; el manual cita también el párkinson.
Zinc	Estados febriles.
Plomo	Dolor de cabeza, náuseas, anemia, daño en riñones y sistema nervioso.
Cadmio	Problemas de riñón y cáncer.

CORREGIDO

El manual de origen incluye la asbestosis entre las enfermedades de los humos de soldadura. La asbestosis la causa el amianto, que no es un humo de soldadura: aparece solo si se suelda o corta cerca de materiales con amianto, algo que debe evitarse y que exige procedimientos especiales. Lo propio de los humos metálicos son otros daños respiratorios, como los indicados en la tabla.

ATENCIÓN

Soldar o cortar piezas galvanizadas, pintadas o con recubrimientos, o de metales como plomo o cadmio, genera humos especialmente dañinos. Antes de empezar, pregunta qué material es, consulta la ficha del producto y sigue el procedimiento de la empresa.

UNIDAD XXXV

Medidas preventivas básicas y equipos de soldadura

1 Ventilación y extracción

La mejor forma de eliminar humos y gases es captarlos en el punto donde se generan. En interiores, la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte se hacen en recintos preparados para ello, con ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

Situación	Medida preventiva
Piezas pequeñas o medianas	Soldar en lugares fijos, a ser posible en mesas especiales con extracción localizada.
Piezas de gran tamaño	Usar sistemas de aspiración desplazables.
Soldadura por arco	Aspiración localizada con las bocas lo más cerca posible del punto de soldadura, y evacuando el aire contaminado donde no ensucie el aire limpio que entra al puesto.
Soldadura en recinto cerrado pequeño y sin ventilación	Seguir el procedimiento establecido y usar equipo autónomo o con suministro de aire desde el exterior, que además proteja frente a las radiaciones.
Generador de combustión interna	No conectar la máquina a un generador en un lugar cerrado, salvo que los gases de escape se conduzcan fuera.

2 Protección respiratoria

- Como mínimo, mascarillas autofiltrantes de categoría **FFP2**, según el manual de origen. El tipo exacto lo fija la evaluación de riesgos de tu puesto.
- En soldadura TIG con plomo, latón, bronce galvanizado o cadmio, hace falta además un **respirador con suministro de aire**, junto a la ventilación normal, según el manual de origen.

3 Equipos de soldadura: riesgos

Las máquinas de soldar son equipos de trabajo que calientan las piezas hasta ponerlas plásticas y añaden material de aporte para que la unión resulte más fuerte. Por su propio uso y manejo entrañan riesgo, de modo que es fundamental elegirlos bien, mantenerlos periódicamente y formar e informar a quien los usa *antes* de empezar a trabajar.

- **Principales:** incendio, quemaduras, calor radiante (infrarrojo) e inhalación de humos metálicos y otros contaminantes.
- **Otros:** riesgo eléctrico, ruido, radiación ultravioleta, botellas de gas a presión y explosiones.

4 Equipos de soldadura: medidas

Riesgo	Medida preventiva
Incendio y quemaduras	Retirar del área de trabajo el material combustible. Usar ropa de trabajo ignífuga.
Proyecciones de partículas calientes	Cubrezapatos de cuero o polainas, para que no entren partículas en el calzado de seguridad.
Quemaduras en manos, brazos y cuerpo	Manoplas de cuero para manos y antebrazos; mandil de cuero, manguitos y guardapiernas.
Radiación ultravioleta e infrarroja	Pantalla o casco con filtro adecuado. En soldadura con gas y oxicorte, gafas diseñadas para ello.
Humos metálicos y gases	Eliminarlos en el origen mediante ventilación local por extracción.
Riesgo eléctrico	Mantenimiento preventivo de los aparatos eléctricos.

Lista de comprobación antes de soldar

- La zona está libre de material combustible.
- La extracción localizada funciona y está bien colocada.
- Llevas ropa ignífuga, guantes, mandil, polainas y pantalla con filtro adecuado.
- La máquina, los cables y las pinzas están en buen estado y han pasado su mantenimiento.
- Si es un espacio cerrado, en altura o con riesgo especial, tienes la autorización o permiso de trabajo y el equipo adecuado.

> **! DATO ACTUALIZADO**
>
> Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La normativa cambia, y las distancias, los filtros, las revisiones y las presiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

UNIDAD XXXVI

El oxicorte

1 Qué es y por qué funciona

El oxicorte es un proceso auxiliar de la soldadura con el que se cortan piezas metálicas mediante una **combustión local** alimentada por un aporte continuo de oxígeno. No funde el metal para separarlo: lo quema.

El acero se oxida lentamente a temperatura ambiente porque el aire contiene alrededor de un 21 % de oxígeno. Según el manual de origen, si el acero se calienta hasta unos 870 °C y se rodea de una

atmósfera con más de un 88 % de oxígeno, esa oxidación se vuelve violenta y el acero arde. Eso es lo que se busca: calentar el acero y sumergirlo en oxígeno puro. Es el método más adecuado para los aceros al carbono.

2 Condiciones para poder cortar

1. El metal debe poder inflamarse en presencia de oxígeno.
2. La temperatura de fusión del metal debe ser mayor que su temperatura de inflamación.
3. El óxido que se forma debe fundir a menos temperatura que el metal.
4. El chorro de oxígeno debe poder expulsar el óxido de la ranura de corte.

3 Qué metales se pueden cortar

Material	¿Oxicorte?
Aceros al carbono y de baja aleación	Sí, son los idóneos.
Aceros inoxidables y fundiciones	Solo con varillas de aportación que generen la combustión.
Aluminio	No: su óxido funde a una temperatura muy superior a la del propio aluminio (el manual cita 1000 °C frente a 660 °C).

Esa es la regla general: la mayoría de los metales funden a menos temperatura que sus óxidos, así que el oxicorte no sirve para ellos. Que el óxido del acero funda antes que el metal es una propiedad particular de este material.

! CORREGIDO

El manual de origen da 1000 °C como temperatura de fusión del óxido de aluminio. Esa cifra no coincide con los valores habituales de las tablas técnicas, que son bastante más altos. La conclusión no cambia: el aluminio no se corta con oxicorte. Para cualquier valor concreto, consulta las fichas técnicas del material.

4 Cómo se corta, paso a paso

1. **Precalentamiento.** El soplete, con gas combustible y parte del oxígeno, genera en la boquilla una llama formada por un anillo perimetral.
2. **Calentar hasta la ignición.** Acercas la llama a la pieza hasta alcanzar la temperatura de combustión. Lo notas porque el acero adquiere un tono anaranjado y brillante.
3. **Chorro de oxígeno.** Con la pieza en temperatura, accionas el soplete para que salga el chorro de oxígeno puro, que enriquece de oxígeno la zona precalentada.

4 **Evacuar el óxido.** El óxido resultante de la combustión sale por la ranura de corte.

5 Equipo de oxicorte portátil

- **Botellas** con gas combustible (y la de oxígeno).
- **Manómetros o manorreductores** para regular la presión.
- **Soplete de oxicorte** o cortador.
- **Válvulas antirretorno o antirretroceso**.
- **Mangueras flexibles**.
- **Carro portátil** para transportar el equipo.

! IMPORTANTE

Un chorro de oxígeno puro sobre metal incandescente multiplica el riesgo de incendio y de quemaduras, y las botellas de gas a presión añaden riesgo de explosión. El oxicorte es un trabajo en caliente: exige formación específica, autorización o permiso de trabajo cuando proceda, un procedimiento seguro y equipos en buen estado. Retira el material combustible del entorno y trabaja con ropa ignífuga y gafas adecuadas.

! EJEMPLO

Para cortar una chapa de acero al carbono en obra, calientas el borde hasta que se pone anaranjado, abres el oxígeno de corte y avanzas. Si en la misma zona hay madera, plásticos o disolventes, el chorro de chispas puede encenderlos. Antes de empezar, despeja el área o protégela con medios adecuados.

MÓDULO VIII

Técnicas preventivas específicas: soldadura

UNIDAD XXXVII

Identificación y evaluación de riesgos en soldadura

1 Qué riesgos te esperan

En soldadura conviven los riesgos propios de la industria (taller, calderería) con los de la construcción (estructura metálica en obra). Según el manual de origen, en obra destacan sobre todo estos siete:

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Soldar en vigas, cubiertas, andamios o desde una plataforma elevadora.

CORTES

Amolado, cizallado, rebabas y bordes vivos de chapa y perfiles.

CONTACTOS ELÉCTRICOS

Equipos de soldeo, cables y alargaderas, y herramientas eléctricas en obra.

RADIACIONES NO IONIZANTES

La luz del arco daña ojos y piel, también a quien trabaja cerca sin soldar.

HUMOS Y GASES

Se generan al fundir el metal y los recubrimientos; se respiran si no hay control.

CONTACTOS TÉRMICOS

Piezas calientes, escoria, electrodos y boquillas: quemaduras.

SOBREESFUERZOS

Cargar perfiles, trabajar en posturas forzadas y soldar largos periodos de pie o de rodillas.

A ellos se suman, según el trabajo, los incendios y explosiones (oxicorte, botellas de gas), las proyecciones y los espacios confinados.

2 Evaluar: qué es y qué debe incluir

La **evaluación de riesgos** es una de las actividades esenciales del sistema de gestión preventiva de la empresa. Consiste en analizar los riesgos de cada puesto para decidir qué medidas hacen falta. Según el manual de origen, el orden lógico es este:

1. **Conocer los riesgos** existentes en el centro de trabajo.

2. **Evitarlos**: el empresario debe adoptar primero las medidas necesarias para que el riesgo no exista.
3. **Evaluar los que no se han podido evitar**.
4. **Fijar medidas preventivas** para eliminarlos o reducirlos y para controlar periódicamente las condiciones de trabajo y el estado de salud de las personas trabajadoras.

> **! EJEMPLO**
>
> Una nave donde se suelda siempre en el mismo banco. Evitar el riesgo sería, por ejemplo, prefabricar en taller una pieza que antes se soldaba en altura. Lo que no se pueda evitar (humos del banco, radiación del arco) se evalúa y se controla con extracción localizada, pantallas y protección individual.

3 Cuándo se revisa

La empresa debe hacer una **evaluación inicial** de los riesgos para la seguridad y la salud. Después se revisa periódicamente y, en particular:

- cuando cambian las condiciones de trabajo (un proceso nuevo, otro material, otra obra);
- cuando se considera que las medidas previstas son insuficientes o inadecuadas;
- en otros supuestos que fije la reglamentación.

Los representantes de los trabajadores o, si no los hay, las propias personas trabajadoras deben ser **consultados** sobre el procedimiento de evaluación que se va a usar en la empresa.

4 Planificación de la actividad preventiva

Una evaluación sin plan no sirve de mucho. La planificación debe concretar cinco cosas:

Debe especificar	Qué significa en la práctica
Tipo de medidas y orden	Qué se hace para controlar cada riesgo y en qué orden (primero lo urgente o más grave).
Responsables	Quién supervisa que la medida se ejecuta de verdad (encargado, jefe de obra, recurso preventivo).
Procedimientos de control	Cómo se comprueba que la medida funciona: inspecciones, revisiones de equipos, registros.
Medios humanos y materiales	Personal formado, equipos de extracción, andamios, EPI, señalización.
Recursos económicos	El presupuesto necesario para que las medidas no se queden en el papel.

Tanto la evaluación como la planificación deben estar **documentadas** y a disposición de la autoridad laboral.

5 En obras de construcción: el plan de seguridad y salud

Según el manual de origen, cuando la ejecución de una obra requiere un proyecto, cada contratista elabora un **plan de seguridad y salud**. Ese plan constituye la evaluación general de los riesgos de la obra y es el instrumento básico para ordenar la actividad preventiva en ella.

> **! RECUERDA**
>
> Si montas una estructura metálica en una obra con proyecto, tus tareas de soldadura (en altura, con gases, con electricidad) deben figurar en el plan de seguridad y salud de tu empresa. Si te asignan un trabajo que no aparece, pregunta a tu encargado antes de empezar.

UNIDAD XXXVIII

Medios auxiliares para trabajar en altura

1 Qué son los medios auxiliares

Los **medios auxiliares** son el conjunto de elementos y equipos de trabajo que no intervienen directamente en la ejecución de la obra, pero son necesarios para realizarla. En trabajos de soldadura se emplean, cuando hace falta, estos:

- andamios metálicos tubulares;
- torres de trabajo móviles;
- andamios de borriquetas;
- andamio plegable (en el manual de origen aparece con un nombre comercial);
- escaleras manuales;
- plataformas elevadoras (se tratan en la unidad siguiente).

2 Tipos de andamio

ANDAMIO TUBULAR

Andamio de elementos prefabricados que permite trabajar a distintos niveles. Básicamente es la unión de elementos horizontales, verticales y diagonales. Es el habitual para soldar fachadas, naves y estructuras.

TORRE DE TRABAJO MÓVIL

Estructura de andamio tubular de elementos prefabricados que se desplaza a mano sobre superficies lisas y firmes. Es autoportante y tiene una o más plataformas. El conjunto más simple apoya en cuatro montantes nivelados con cuatro ruedas dotadas de freno.

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

Plataforma montada sobre apoyos de caballete. Normalmente alcanza poca altura, por lo que sirve para trabajos bajos en interior.

ANDAMIO PLEGABLE

Plataforma ligera pensada para trabajos prolongados a baja altura, rápida de colocar en el puesto.

3 Andamio plegable: características

Según el manual de origen, este tipo de plataforma ofrece al operario más comodidad y, con ello, más seguridad y rendimiento:

- Se monta y desmonta fácilmente, sin herramientas.
- Pesa poco y ocupa poco, así que se maneja, transporta y almacena con facilidad; cabe por puertas y lugares estrechos.
- La plataforma es antideslizante, con más espacio y bandeja para herramientas.
- Puede llevar ruedas con bloqueo.
- La plataforma se regula cada 14 cm, hasta 6 alturas, según el manual de origen; la altura máxima permitida y la carga admisible son las del manual del fabricante.
- Varios andamios pueden unirse para ganar superficie, escaleras o plataformas corridas.

! ATENCIÓN

Un andamio plegable o una torre móvil con ruedas solo es estable si las ruedas están frenadas y el suelo es firme y está nivelado. Antes de soldar subido a ellos, comprueba el frenado y que no hay huecos entre plataformas. Nunca lo muevas con personas o material encima.

4 La escalera manual

Es un medio auxiliar portátil formado por dos largueros paralelos, o ligeramente convergentes, unidos a intervalos regulares por travesaños. Hay tres tipos: **simples**, **de tijera** y **extensibles**.

Tipo	Condición de seguridad (según el manual de origen)
De tijera	El ángulo de abertura será de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.
Simples y extensibles	Deben sobrepasar como mínimo 1 m el punto de apoyo superior, para facilitar el ascenso y el descenso.
Simples y extensibles (inclinación)	La distancia del pie a la vertical que pasa por el vértice debe estar entre un cuarto y un tercio de la longitud de la escalera, lo que corresponde a una inclinación entre 75,5º y 70,5º.

EJEMPLO

Con una escalera simple de 4 m, el pie quedaría separado de la pared entre 1 m (un cuarto) y algo más de 1,3 m (un tercio). Más pegada, tiende a volcar hacia atrás; más abierta, resbala. Es un cálculo orientativo: sigue siempre las indicaciones del fabricante y las normas de tu empresa.

ATENCIÓN

Una escalera sirve para acceder o para trabajos puntuales y breves. Soldar o cortar con soplete subido a una escalera obliga a trabajar con una mano ocupada y a proyectar chispas hacia abajo; consulta con tu responsable si es lo adecuado o si hace falta un andamio o una plataforma.

UNIDAD XXXIX

Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)

1 Qué es una PEMP y de qué se compone

Una **plataforma elevadora** es una máquina móvil destinada a llevar personas hasta una posición de trabajo. Consta, como mínimo, de una **plataforma de trabajo con órganos de servicio** (los mandos), una **estructura extensible** y un **chasis**. Hay plataformas sobre camión (articuladas y telescópicas), autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales remolcables, entre otras.

2 Tipos más habituales

DE TIJERA

Cambia de nivel en vertical mediante un sistema de estructura articulada en tijera, accionado por elementos hidráulicos. Útil para soldar techos y estructuras a la altura de una nave.

TELESCÓPICA ARTICULADA

Cambia de nivel en vertical y de posición en horizontal mediante un brazo telescópico accionado hidráulicamente. Permite alcanzar puntos que no están justo encima de la máquina.

TELESCÓPICA SOBRE CAMIÓN

Va instalada sobre el bastidor de un camión. Combina un brazo telescópico y un sistema articulado, ambos hidráulicos, para cambiar de nivel y de posición.

3 Antes de usarla

Antes de utilizar la plataforma debes inspeccionarla para detectar defectos o fallos que afecten a su seguridad. Y antes de elevarla, comprueba:

- **Líneas eléctricas de alta tensión** en la zona de trabajo. Hay que mantener las distancias de seguridad y cortar la corriente mientras se trabaja en sus proximidades.

- El **estado y la nivelación** del suelo sobre el que se va a trabajar.
- Que la carga no supera la **carga máxima** de la plataforma.
- Si hay estabilizadores, que están desplegados como indica el fabricante.
- Que las personas usan correctamente los **EPI** y están **ancladas** de forma adecuada.
- Que la **zona de trabajo está delimitada** para que nadie ajeno permanezca o circule cerca.

4 Cuando se desplaza con la plataforma elevada

- Comprueba que no hay obstáculos en la dirección del movimiento y que el apoyo es resistente y sin desniveles.
- Respeta las velocidades que indica el fabricante.
- No manejes la plataforma con malas condiciones climatológicas.
- Usa siempre el arnés anticaídas.

5 Durante el trabajo

Riesgo	Medida preventiva
Sobrecarga de la plataforma	No superes la carga máxima: suma personas, equipo de soldeo, botellas y material.
Uso como grúa	No utilices la plataforma para elevar o desplazar cargas como si fuera una grúa.
Caída desde la plataforma	Mantén siempre los dos pies dentro de la plataforma y lleva el arnés anclado.
Ganar altura con apoyos improvisados	No uses elementos auxiliares (cajas, escaleras, bidones) colocados sobre la plataforma para alcanzar más altura.
Fallo por manipular la máquina	Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

! ATENCIÓN

Soldar desde una PEMP añade riesgos propios del oficio: chispas y proyecciones que caen sobre quien está debajo, cables y mangueras que se enganchan o tiran de la plataforma, y humos que se acumulan en el cesto. Delimita la zona inferior, ordena los cables y comprueba que nada del equipo de soldeo queda apoyado fuera de la plataforma.

6 Al terminar

1. **Aparca la máquina** convenientemente.
2. **Límpiala** de grasa, aceites y otros restos.

3. **Retira la llave de contacto** del chasis y guárdala en el lugar habilitado.

> **! IMPORTANTE**
>
> Estas plataformas solo deben ser utilizadas por personal con la formación adecuada y autorizado por la empresa. Si no la tienes, no te subas ni la manejes.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> Cuando hay riesgo de caída de altura en una PEMP, el arnés se engancha al punto de anclaje que indique el fabricante de la plataforma, no a estructuras ajenas ni a piezas que se están soldando. Si sueldas o cortas cerca de las cuerdas y eslingas del arnés, protégelas de chispas y de la llama, porque se dañan con facilidad y puede no notarse a simple vista. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XL

Los equipos de protección individual (EPI): principio general

1 La última barrera

Según el manual de origen, la protección individual es la **última medida** que se interpone entre el riesgo y la persona trabajadora, y la última técnica de protección que se debe emplear. Los EPI **no eliminan** los riesgos ni evitan los accidentes: solo **minimizan sus consecuencias**. Una careta no impide que salte la proyección; evita que te dañe la cara.

2 Cuándo se recurre a ellos

1. **Evaluar** los riesgos del trabajo.
2. **Adoptar las medidas preventivas** necesarias y, si es posible, **protecciones colectivas** que eviten o eliminen el riesgo.
3. Cuando no se puede evitar o eliminar el riesgo, **usar EPI como último recurso**.
4. En muchos casos, el EPI **complementa** a la protección colectiva, no la sustituye.

Riesgo en soldadura	Protección colectiva (primero)	EPI (complemento)
Humos y gases	Extracción localizada y ventilación.	Protección respiratoria adecuada al contaminante, si el riesgo persiste.
Radiación del arco	Pantallas o cortinas que aíslen el puesto de soldeo.	Careta o pantalla de soldador y ropa que cubra la piel.
Caída de altura	Barandillas, redes, andamios con plataformas completas.	Arnés anticaídas anclado, cuando la protección colectiva no basta.

Riesgo en soldadura	Protección colectiva (primero)	EPI (complemento)
Proyecciones y quemaduras	Mantas y pantallas ignífugas en la zona de trabajo.	Guantes, mandil, polainas y calzado de seguridad.

RECUERDA

El EPI correcto es el que has revisado antes de empezar, que te ajusta bien y que está indicado para el riesgo concreto de tu trabajo. Si está dañado, caducado o no es el adecuado, no lo uses y avisa a tu responsable.

DATO ACTUALIZADO

La normativa de prevención cambia con el tiempo, y las cifras de este módulo (ángulos y alturas de escaleras, regulación del andamio plegable, distancias de seguridad, revisiones de andamios y plataformas) se presentan según el manual de origen. Antes de aplicarlas, comprueba la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa, porque dependen del equipo y de la obra. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

UNIDAD XLI

Equipos de protección individual (EPI): concepto y criterios de uso

1 Qué es un EPI

Según el Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (artículo 2, según el manual de origen), un **EPI** es cualquier equipo destinado a ser **llevado o sujetado por la persona trabajadora** para protegerla de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier **complemento o accesorio** destinado a ese fin.

En soldadura entran en esta definición la pantalla de soldar, los guantes y el mandil de soldador, las polainas, el calzado de seguridad, la protección respiratoria, los protectores auditivos, el casco o el arnés anticaídas.

Qué no se considera EPI

Quedan fuera de la definición:

- La **ropa de trabajo corriente** y los uniformes que no estén pensados específicamente para proteger la salud o la integridad física (un mono normal de algodón, por ejemplo, frente a una prenda ignífuga de soldador, que sí es EPI).
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los EPI de los medios de transporte por carretera.

- El material de deporte y el de autodefensa o disuasión.
- Los aparatos portátiles de detección y señalización de riesgos y factores de molestia.

2 Cuándo hay que usar EPI

Los EPI se utilizan cuando existen **riesgos que no se han podido evitar o eliminar del todo** con medios técnicos (protecciones colectivas) ni con procedimientos de organización del trabajo. Es decir, van en **último lugar** en el orden de preferencia: primero se intenta eliminar el riesgo, después proteger a todos a la vez y solo al final proteger a cada persona.

El manual de origen insiste en dos ideas:

- **Son la última barrera física** entre el riesgo y la persona. La señalización informa, advierte o incluso obliga a usar un EPI, pero *no protege* por sí misma.
- **No suelen eliminar todo el daño**, sino reducir sus consecuencias. El arnés puede evitar una muerte en una caída desde altura, pero eso no significa que no se sufran lesiones durante la caída.

> **EJEMPLO**
>
> En un taller se montan mamparas o cortinas opacas para que los destellos del arco no lleguen a los compañeros que pasan cerca (protección colectiva). Aun así, quien suelda necesita su pantalla y su ropa ignífuga, porque el riesgo no desaparece en su propio puesto: el EPI cubre lo que la mampara no puede cubrir.

3 Cómo se elige el EPI adecuado

La elección parte de la **evaluación de riesgos del puesto** y se decide según:

- El **riesgo o riesgos** frente a los que hay que proteger (radiación del arco, proyecciones, humos, caída, ruido...).
- Las **partes del cuerpo** que hay que proteger (ojos y cara, manos, pies, vías respiratorias...).
- El **tipo de EPI** que debe llevar la persona mientras esté expuesta al riesgo.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, tal como recoge el manual de origen, la **empresa entrega los EPI gratuitamente** en los puestos que los requieran y debe **vigilar que se utilicen**. A cambio, quien los recibe tiene que usarlos correctamente y cuidarlos.

4 Condiciones que debe reunir un EPI

- Ser una **protección eficaz** frente al riesgo para el que se usa.
- No causar **molestias innecesarias** y poder **ajustarse** a quien lo lleva (talla, cabeza, mano, pie).
- **No crear riesgos adicionales**: por ejemplo, una pantalla mal ajustada que limite la visión o unos guantes tan gruesos que impidan agarrar bien la pieza.
- Llevar la **certificación** correspondiente, y quien lo usa debe saber al menos qué significa y a qué categoría pertenece.

UNIDAD XLII

Categorías de los EPI y protección de la vista en soldadura

1 Las tres categorías

Los EPI se agrupan en tres categorías según la gravedad del riesgo y la complejidad del diseño. Cuanto más grave puede ser el daño, mayor es la categoría y más exigente el control de su fabricación.

CATEGORÍA I

Diseño sencillo y **protección mínima**. El manual de origen cita como ejemplos los guantes para manipular piezas calientes por debajo de cierta temperatura (indica menos de 50 °C) o el calzado frente a agentes atmosféricos no excepcionales ni extremos. Debe llevar **marcado CE** en alguna parte del equipo.

CATEGORÍA II

Diseño intermedio, con protección superior a la de categoría I. Según el manual de origen, **la mayoría de los EPI** (en torno al 80 %) son de esta categoría: protección específica de manos, brazos, pies y piernas, todos los cascos y los equipos de protección total o parcial del rostro. El **marcado CE** figura en el propio EPI o en su embalaje.

CATEGORÍA III

Diseño complejo, para peligros **mortales o que puedan dañar de forma grave e irreversible** la salud. Incluye los dispositivos **contra caídas desde altura** y los equipos de **protección respiratoria** frente a contaminantes sólidos, líquidos o gases. Cada EPI y su embalaje llevan el marcado CE seguido de un número de cuatro cifras, el del organismo notificado que interviene en la producción.

! RECUERDA

Para el soldador, lo que más importa de esta clasificación es que la protección respiratoria y el equipo anticaídas son de **categoría III**: se usan frente a riesgos graves, así que hay que elegirlos con criterio, formarse en su uso y revisarlos con cuidado.

2 Pantalla o careta del soldador

Frente a las **radiaciones no ionizantes** del arco, el manual de origen indica que la persona que suelda debe usar una **pantalla facial con certificación de calidad** adecuada al tipo de soldadura que va a ejecutar, con **visor inactínico**, es decir, un cristal que filtra la radiación nociva. Las caretas o pantallas llevan **filtros ópticos** que protegen cara y ojos tanto de la radiación como de la proyección de partículas.

La buena calidad óptica y la coloración verdosa del filtro permiten ver sin distorsiones y evitan la fatiga visual en los procesos de soldadura y corte.

- El **filtro depende del tipo de soldadura** o de corte: consulta el procedimiento de la empresa y el manual del fabricante para elegir el adecuado.
- Antes de empezar, **comprueba que la pantalla no tiene rendijas** ni grietas por las que pase la luz del arco.
- Revisa el cristal: un filtro rayado, agrietado o sucio debe sustituirse.

> **ATENCIÓN**
>
> El ayudante, el compañero que prepara piezas junto al puesto y quien pasa cerca también están expuestos al destello del arco. La protección de la vista no es solo cosa de quien tiene el electrodo en la mano.

UNIDAD XLIII

Protección contra caídas: sistemas anticaídas y líneas de vida

La soldadura en estructura metálica, cubiertas, naves y andamios implica a menudo trabajar a distinto nivel. El trabajo en altura exige **formación específica, autorización, procedimiento de trabajo y equipos adecuados y revisados**. Esta unidad explica los conceptos básicos, no sustituye esa formación.

1 Qué debe conseguir un sistema anticaídas

Un sistema anticaídas es un **conjunto de equipos compatibles entre sí** (arnés, elemento de amarre, absorbedor de energía, conectores, punto o línea de anclaje...). Según el manual de origen, debe lograr tres objetivos:

1. Que la **distancia vertical** que recorre el cuerpo en la caída sea la mínima posible.
2. Que la caída se **frene en las condiciones menos perjudiciales** para la persona.
3. Que quede **suspendida sin daño** hasta que llegue el auxilio.

> **IMPORTANTE**
>
> La persona colgada de un arnés necesita ser rescatada con rapidez. Debe existir un **plan de rescate** y no hay que trabajar en solitario en estas situaciones. Ante una emergencia, llama al **112**.

2 Arnés anticaídas y cinturón de seguridad

El **arnés anticaídas** está formado por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos colocados sobre el cuerpo para **sostenerlo durante la caída y después de que esta se detenga**.

Hay que distinguir bien el arnés del **cinturón de seguridad**. Según el manual de origen, el cinturón está pensado para **delimitar el área de trabajo** y **no para soportar caídas**. Para frenar y sostener una caída solo sirve el arnés anticaídas.

- Ajusta el arnés a tu cuerpo, con todas las hebillas y ajustadores bien cerrados.

- Revisa bandas y costuras antes de cada uso; un arnés dañado, o que ya ha sufrido una caída, se retira.
- Cuida las bandas de las chispas, proyecciones y salpicaduras de soldadura y corte: pueden quemarlas o debilitarlas.
- Sigue siempre el manual del fabricante y el procedimiento de la empresa.

DATO AÑADIDO

En trabajos de soldadura y oxicorte en altura, las chispas y las proyecciones incandescentes pueden alcanzar cuerdas, cintas y bandas textiles. Conviene valorar su protección y consultar al fabricante si el equipo es adecuado para trabajos en caliente. (Aviso añadido a este manual.)

3 Líneas de vida

Una **línea de vida** es un sistema contra caídas en altura equipado con un **soporte de seguridad flexible, horizontal o vertical**. Puede instalarse de forma **temporal** en obras de construcción o **fija** en industrias, edificios y talleres. Su función principal es asegurar a una o varias personas durante el trabajo en altura **permitiéndoles moverse con libertad**.

El manual de origen las clasifica así (las referencias normativas son las que figuran en el original):

Tipo	Referencia (según el manual)	Características
Horizontal flexible	EN-795, clase C	Permanente o temporal; de cable, cuerda o cinta textil.
Horizontal rígida	EN-795, clase D	Exclusivamente de raíl.
Vertical flexible	EN-353-1	De cable o de cuerda. Las de cable pueden llevar anclaje superior con absorbedor de energía o sin él, y contrapeso inferior o estar ancladas.
Vertical rígida	EN-353-2	De raíl o de pletina.
Temporal portátil	—	Va cosida a la bolsa en la que se transporta. Ofrece protección colectiva en prácticamente cualquier desplazamiento horizontal en altura.

EJEMPLO

En el montaje de una nave, el equipo debe recorrer la viga de arriba a abajo para soldar las uniones. Una línea de vida horizontal temporal instalada por personal competente permite desplazarse con el arnés enganchado sin tener que soltarse en cada punto, y así no se queda nadie sin sujeción en ningún momento.

UNIDAD XLIV

Trabajos en proximidad eléctrica

El soldador depende de la electricidad: el equipo de soldadura por arco, las máquinas portátiles y las prolongaciones de obra. Por la gravedad de los **contactos directos e indirectos**, el manual de origen exige cumplir al menos las medidas siguientes. Las cifras que aparecen se presentan **según el manual de origen**: aplica siempre el procedimiento de la empresa y las instrucciones de quien responde de la instalación.

> **! ATENCIÓN**
>
> Trabajar en una instalación eléctrica o junto a líneas con tensión solo lo hace personal **autorizado y cualificado**, con procedimiento y equipos adecuados. Si no es tu caso, no abras cuadros, no repares cables ni toques conexiones: avisa a la persona responsable.

1 Líneas de distribución y alimentación

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Contacto eléctrico por fallo en una línea de alimentación a cuadro secundario	Cada línea protegida individualmente con **interruptor automático e interruptor diferencial**; si el diferencial es regulable, se exige al instalador su lacrado.
Cruces de líneas con el paso de maquinaria	Preferiblemente **aéreos y señalizados**, a una altura que dependa de la maquinaria que circule, con 2 metros de margen añadidos. Si van por el suelo, protegidos y señalizados.
Contacto en ascendentes o descendentes sobre apoyos provisionales (madera u hormigón)	Protegidos en todo su tramo con **tubo de acero galvanizado**.
Cable con defecto de aislamiento	Reparación con materiales vulcanizados y empalmes con material termorretráctil; no se improvisan con cinta.
Contacto o descarga cerca de una línea aérea	Mantener una distancia de seguridad de **al menos 3 m**; el manual indica **5 m** para tensiones superiores a 66 kV y **7 m** para las superiores a 220 kV.

> **! DATO ACTUALIZADO**
>
> Las distancias, sensibilidades, grados de protección y revisiones de esta unidad se dan según el manual de origen y **pueden variar según la normativa vigente**, el tipo de instalación y la tensión. En concreto, la distancia a líneas aéreas y los trabajos cerca de ellas deben fijarse mediante el procedimiento de la empresa y la normativa aplicable, que debes consultar actualizada en el BOE. Comprueba siempre también el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de la empresa. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico.

2 Cuadros eléctricos

- El armario debe **impedir el acceso a las partes activas** y tener puertas con cerradura; la **llave la guarda personal autorizado**.
- Si está en el exterior o puede mojarse, ha de ser de tipo **intemperie**, con protección mínima **IP 47** (según el manual de origen).
- Debe contar con **toma de tierra** e **interruptores diferenciales**. La continuidad de la toma de tierra se garantiza y la revisa periódicamente personal especializado.
- Sensibilidades de los diferenciales según el manual: **30 mA para alumbrado** y **300 mA para fuerza**, con comprobación periódica de su funcionamiento.
- En el exterior del armario, un **interruptor general de corte omnipolar**.
- Las líneas de alimentación, protegidas con **magnetotérmicos**.
- Las **bases de conexión** van en el exterior del armario y son de tipo **estanco**.
- En la puerta, señal de peligro **«Riesgo eléctrico»**.

3 Mangueras y tendido de cables

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Mala conexión o clavija inadecuada	Conectar al cuadro con **clavijas normalizadas**, compatibles con las bases de enchufe.
Fallo de aislamiento en los conductores	Conductores con aislamiento para **tensión de 1000 V** y cubierta aislante en buen estado.
Empalmes que dejan partes activas al aire o permiten entrada de agua	Empalmes con **conexiones normalizadas estancas** o fundas termorretráctiles.
Líneas enterradas dañadas o desconocidas	Comprobar que están a **profundidad suficiente**, dentro de tubo rígido y bien señalizadas.
Cables por el suelo (aplastamiento, cortes, tropiezos, charcos)	No tender cables directamente por el suelo.
Cables sobre zonas de paso	Tenderlos a altura de seguridad; el manual recomienda más de **2,5 m** en pasos de peatones y **5 m** en pasos de vehículos.

! EJEMPLO

Al soldar en una obra, la máquina se conecta a una base estanca del cuadro y la manguera cruza el paso de camiones. En lugar de dejarla en el suelo, se cuelga a la altura indicada y se señaliza. Si ves el cable pelado o con un empalme de cinta, no sueldes: comunícalo y retira el equipo del servicio hasta que lo revise quien corresponda.

Esta última parte de las técnicas preventivas específicas reúne cuatro situaciones que en soldadura se cobran accidentes graves: trabajar en altura, entrar en un espacio confinado, mover cargas a mano y

manejar botellas de gas y equipos de soldadura. Aprenderás qué protecciones se exigen, qué peligros no se ven ni se huelen y qué normas de trabajo hay que cumplir siempre.

AVISO

El trabajo en altura, la entrada en espacios confinados y los trabajos en caliente con botellas de gas exigen **formación específica, autorización del responsable, permiso de trabajo o procedimiento escrito y equipos adecuados**. Lo que lees aquí es la base para entender el porqué de esas exigencias, nunca un permiso para improvisar.

UNIDAD XLV

Trabajos en altura

1 Cuándo hay que proteger

Según el manual de origen, todo puesto de trabajo con soldadura en el que exista **riesgo de caída de más de 2 metros** debe estar protegido con, al menos, uno de estos sistemas de protección colectiva:

BARANDILLAS

De **90 cm como mínimo**, con listón intermedio y rodapié de al menos **15 cm** de altura, y con resistencia suficiente para aguantar un apoyo o un golpe.

REDES

Redes (tipo horca o horizontales) bien sujetas a sus soportes, sin huecos ni aberturas y libres de cualquier material acumulado.

EJEMPLO

Vas a soldar una viga de una nave a varios metros del suelo. Lo primero es comprobar si hay barandilla en el borde de la plataforma o red bajo tu zona de trabajo; solo si no es posible instalarlas se pasa al arnés. Y el rodapié no es un adorno: evita que una pletina, un electrodo o una herramienta caiga sobre quien trabaja debajo.

2 Protección colectiva primero, individual después

Las barandillas y las redes son **protección colectiva**: protegen a todos a la vez y no dependen de que cada uno se acuerde de nada. Cuando no se pueden instalar, se recurre a la **protección individual**: un arnés con dispositivo anticaídas anclado o unido a puntos fijos de resistencia suficiente (cables fiadores, líneas de sujeción, anillas o anclajes, etc.). Consulta siempre el manual del fabricante y el procedimiento de la empresa para elegir el equipo y el punto de anclaje.

3 Riesgo y medida en altura

Riesgo	Medida preventiva
Caída al acceder al puesto trepando por tubos, bastidores o elementos no previstos	Acceder solo por escaleras, pasarelas u otros medios dispuestos para ello; no correr riesgos trepando.
Caída por haber retirado una barandilla o una red para pasar material	Evitar retirarlas. Si es imprescindible hacerlo un momento, usar el equipo anticaídas mientras tanto y asegurarte de que se reponen al terminar la operación.
Caída al recibir una carga suspendida y tirar de ella o balancearla	No recibir nunca cargas suspendidas por balanceo; utilizar plataformas de descarga.
Caída por falta de protección colectiva	Arnés con dispositivo anticaídas unido a un punto fijo de resistencia suficiente.

4 Lista de comprobación antes de subir

- Hay barandilla (con listón intermedio y rodapié) o red en buen estado, o punto de anclaje comprobado.
- El acceso es una escalera o pasarela, no un tubo ni un perfil.
- Nadie trabaja ni pasa debajo de tu zona.
- Las protecciones retiradas para meter material están repuestas.
- Los materiales y la máquina de soldar están colocados de modo que no caigan ni obliguen a asomarse.

! DATO AÑADIDO

En soldadura en altura se suma el riesgo de que las chispas y gotas de metal incandescente caigan a niveles inferiores y provoquen un incendio o quemaduras a otras personas: conviene acotar y proteger la zona inferior, y revisar al terminar que no queden focos de calor. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XLVI

Espacios confinados

1 Qué es un espacio confinado

Un **espacio confinado** es cualquier espacio que cumple estas características, según el manual de origen:

- Tiene una entrada o salida limitada, aunque lo bastante grande para que una persona pueda entrar.
- Es lo bastante grande para entrar de cuerpo completo y hacer un trabajo.
- No está diseñado para que una persona lo ocupe de manera continuada.

- Su ventilación natural es desfavorable: puede haber falta de oxígeno con peligro de asfixia, o acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables.

EJEMPLO

El interior de un depósito o cisterna que hay que reparar, una tolva, una caldera, un tramo de tubería de gran diámetro o un cajón de una estructura son espacios confinados típicos para un soldador. Que «se pueda entrar» no significa que sea seguro: en el aire de dentro no se ve ni se huele lo peligroso.

2 Principales riesgos

ASFIXIA

Falta de oxígeno en el ambiente. Según el manual, suele ser el primer peligro y la causa de la mayoría de las muertes en estos espacios.

INTOXICACIÓN

Por monóxido de carbono (CO) o por acumulación de dióxido de carbono (CO_2).

ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Gases inflamables o vapores, restos de recubrimientos de tanques y gases de soldadura.

CORREGIDO

En el original, el apartado titulado «Asfixia por deficiencia de oxígeno» describe en realidad el monóxido de carbono. Aquí se separan: la falta de oxígeno (asfixia) y la intoxicación por CO se explican por separado, con el contenido del original.

3 Monóxido de carbono (CO)

El CO se produce sobre todo cuando se queman de forma incompleta materiales combustibles que contienen carbono (gas, gasolina, carbón, petróleo, madera...). Es un gas **incoloro, inodoro e insípido**: tus sentidos no lo detectan.

Al entrar en la sangre forma carboxihemoglobina, que impide que la hemoglobina transporte el oxígeno a las células, y el cuerpo se queda sin la energía que necesita para sobrevivir.

- **Efectos a corto plazo:** fatiga, mareos, dolor de cabeza.
- **Efectos graves:** según el manual de origen, una persona expuesta a 600 ppm de CO durante 3 horas puede fallecer.

4 Dióxido de carbono (CO_2)

El CO_2 no es malo en sí mismo (sin él no habría vida), pero en grandes cantidades es perjudicial. Como el CO, es incoloro, inodoro e insípido. El manual de origen da estas referencias de concentración en el

aire:

Concentración	Qué significa (según el manual de origen)
250 a 350 ppm	Presencia natural en la atmósfera.
350 a 1000 ppm	Calidad de aire aceptable en un recinto cerrado.
1000 a 2000 ppm	Calidad del aire baja.
2000 a 5000 ppm	Empiezan los problemas (dolor de cabeza, náuseas...): aire viciado.
A partir de 5000 ppm	Se altera la presencia de otros gases y puede haber atmósfera tóxica o deficiente en oxígeno.

5 Atmósferas explosivas

Los gases inflamables o vapores pueden incendiarse por equipos eléctricos defectuosos, electricidad estática, chispas de soldadura o herramientas de corte. Por eso, **antes de entrar** hay que evaluar la explosividad, el contenido de oxígeno y la toxicidad de la atmósfera interior.

> **! ATENCIÓN**
>
> Está **totalmente prohibido oxigenar un espacio confinado** y no se debe ventilar nunca con oxígeno: el exceso de oxígeno multiplica el riesgo de incendio, y un soplete o un arco encendidos dentro lo convierten en una trampa.

6 Riesgo y medida en espacios confinados

Riesgo	Medida preventiva
Asfixia por falta de oxígeno	Evaluar la atmósfera antes de entrar, airear el espacio y emplear equipo de respiración autónomo (ERA) cuando corresponda.
Intoxicación por CO	Aireación del espacio y empleo de ERA.
Intoxicación por CO_2	Aireación del espacio y empleo de ERA.
Atmósfera explosiva	Aireación del espacio, eliminar fuentes de ignición y no oxigenar nunca.
Botellas de gas dentro del recinto	Las botellas deben quedar siempre fuera del espacio confinado.

7 Ventilación

- Favorece siempre al máximo la ventilación natural del recinto.
- Aplica **ventilación forzada** cuando la natural no sea satisfactoria, cuando la evaluación ambiental lo aconseje o cuando el trabajo emita contaminantes (como los humos de soldadura).

- Nunca ventiles con oxígeno.

DATO AÑADIDO

En la práctica, quien trabaja dentro no entra solo: hay una persona vigilante en el exterior, un plan de rescate previsto y un medio de comunicación. Si algo falla, no se entra a rescatar sin equipo adecuado; se llama al 112 y se sigue el plan de emergencia. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XLVII

Manipulación manual de cargas

1 Marco general

Mover piezas, perfiles, chapas o equipos es habitual en soldadura y oxicorte. La regla general es que, **siempre que sea posible, se usen medios mecánicos adecuados y seguros** (carretilla, polipasto, carro). Cuando el trabajo obliga a hacerlo a mano, el manual de origen remite al Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, que exige evaluar el riesgo teniendo en cuenta cinco factores:

LA CARGA

Forma, tamaño, puntos de agarre, zonas peligrosas.

EL ESFUERZO

Esfuerzo físico que exige.

EL ENTORNO

Características del medio de trabajo: suelo, espacio, desniveles.

LA ACTIVIDAD

Exigencias de la tarea: frecuencia, distancia, ritmo.

LA PERSONA

Características individuales de quien levanta la carga.

2 Cómo levantar una carga, paso a paso

1. **Planifica.** Usa ayudas mecánicas siempre que puedas. Mira las indicaciones del plano de la pieza; si no las hay, observa su forma, tamaño, posible peso y zonas de agarre, y prueba a alzar primero un lado, porque el tamaño no siempre indica el peso real. Pide ayuda si pesa demasiado o exige posturas incómodas. Ten prevista la ruta y el destino, y retira lo que estorbe el paso. Usa ropa, calzado y equipos adecuados.
2. **Coloca los pies.** Sepáralos para una postura estable y equilibrada, con un pie algo adelantado en la dirección del movimiento.

3. **Adopta la postura.** Dobla las piernas manteniendo la espalda derecha y el mentón metido, sin flexionar demasiado las rodillas. No gires el tronco ni fuerces la postura.
4. **Agarra firme.** Sujeta la carga con ambas manos y pégala al cuerpo. El mejor agarre es el de gancho, aunque lo importante es que sea seguro. Si hay que cambiar el agarre, hazlo con suavidad o apoyando la carga.
5. **Levanta con suavidad.** Extiende las piernas manteniendo la espalda derecha. Sin tirones ni movimientos bruscos.
6. **Evita los giros.** Mueve los pies para colocarte en la posición adecuada en vez de girar el tronco, y mantén la carga pegada al cuerpo todo el recorrido.
7. **Deposita la carga.** Si la subes desde el suelo hasta la altura de los hombros o más, apóyala a medio camino para cambiar el agarre. Déjala primero y ajústala después. Espacia los levantamientos.

! EJEMPLO

Tienes que llevar un perfil largo al banco de trabajo. Antes de agarrarlo, despeja el pasillo, comprueba si pesa más de lo que parece levantando un extremo y, si es largo o pesado, pide a un compañero que lo lleve contigo o usa el puente grúa o la carretilla. Al dejarlo, apóyalo en el caballete y colócalo después, sin retorcer la espalda.

3 Riesgo y medida

Riesgo	Medida preventiva
Lesión de espalda por levantar con la espalda flexionada	Doblar las piernas, espalda derecha y levantar por extensión de las piernas.
Sobreesfuerzo por peso excesivo o postura incómoda	Ayudas mecánicas o ayuda de otras personas.
Torsión de tronco al girar con la carga	Mover los pies en lugar de girar el cuerpo.
Tropiezo o golpe durante el transporte	Ruta prevista y despejada, destino preparado.
Pérdida del agarre	Agarre firme con ambas manos, cambios de agarre apoyando la carga.

UNIDAD XLVIII

Reglas para una soldadura segura

1 Reglas generales

- No se suelda en locales con materiales combustibles ni cerca de polvo, vapores o gases explosivos.
- No se calientan, cortan ni sueldan recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- No se ventila ni se sopla nunca con oxígeno: grave peligro de incendio.
- No se utilizan tuberías de cobre para transportar acetileno.

Y, siempre: usa los equipos de protección individual exigidos para cada operación. Según el manual, el mayor peligro de la soldadura con gas es la **conjunción de oxígeno y acetileno**.

> **EJEMPLO**
>
> Te piden cortar un bidón «vacío» que contuvo disolvente. No lo cortes: aunque parezca vacío, quedan vapores que pueden explotar con una sola chispa. Avisa a tu responsable para que se siga el procedimiento de la empresa.

2 Botellas de gas y equipo de oxicorte

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Explosión o incendio de botellas	Considera siempre llenas todas las botellas, sobre todo las de acetileno; manéjalas con extremo cuidado y aléjalas de toda fuente de calor.
Caída de la botella	Las botellas de soldar van fijas sobre un carro o atadas a una pared o columna.
Golpes y caídas de objetos sobre las botellas	Protegerlas de golpes; las que no estén en uso permanecen tapadas.
Izado inseguro	No usar eslingas para levantar botellas; emplear una plataforma adecuada.
Fallos del dispositivo de seguridad	Nunca retirar los dispositivos de seguridad de la botella ni hacer reparaciones o alteraciones en ella.
Proyección de chispas y metal fundido sobre botellas y mangueras	Mantenerlas a una distancia no inferior a 10 metros del lugar de trabajo; puede ser de 5 metros si se usan protecciones contra el calor radiante o se trabaja en el exterior.
Botellas dentro de un espacio confinado	Deben estar siempre fuera de él.
Salida brusca del gas al abrir la válvula	Colócate a un lado del regulador y del manómetro; nunca uses martillos ni similares para abrirla.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Fugas en conexiones	Cierra la válvula antes de reparar la conexión; si no puedes repararla, lleva la botella a un lugar aireado hasta su descarga completa. Para localizar fugas en las canalizaciones de oxígeno o acetileno, usa agua jabonosa.
Botella vacía o fuera de uso	Cierra la válvula y desmonta el regulador inmediatamente.
Acetileno mal asentado	Mantener las botellas de acetileno llenas en posición vertical al menos 12 horas antes de usarlas; si se tumban, con el grifo y su orificio de salida hacia arriba.
Mezcla accidental o confusión de gases	Situar los grifos de las botellas de acetileno y oxígeno en direcciones opuestas.
Gas atrapado al acabar la jornada	Cerrar los grifos tras cada jornada y descargar el manorreductor, las mangueras y el soplete.
Juntas inadecuadas	No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

! DATO AÑADIDO

El manual indica cerrar las llaves de oxígeno y acetileno «para evitar el retorno de llama». Cerrarlas ante cualquier retroceso o anomalía es lo correcto, pero la protección frente al retorno de llama la dan sobre todo los dispositivos antirretorno y válvulas de seguridad del equipo, que no se deben retirar ni anular. Sobre la prohibición del cobre: afecta también a las aleaciones con alto contenido de cobre, que pueden formar compuestos explosivos con el acetileno. Usa solo los accesorios que indique el fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

3 Soldadura eléctrica

1. **Antes de conectar o desconectar la máquina**, abre el circuito de la línea de fuerza para evitar chispas, y mantén el cable seco.
2. **Al suspender el trabajo**, abre el interruptor de la línea de fuerza.
3. **Deja el portaelectrodos** sobre objetos aislantes o colgado de una horquilla aislada, nunca sobre la pieza ni en el suelo.
4. **Mantén la cara** como mínimo a 30 cm del arco mientras trabajas, según el manual de origen.

- Separa los puestos con pantallas o mamparas de material robusto, opaco o translúcido, para proteger al resto de radiaciones y proyecciones. Según el manual, su parte inferior debe quedar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación.
- Señaliza la zona de soldadura para advertir al resto del personal.
- Ten cerca un extintor adecuado.

- No sueldes cerca de cubas de desengrase con productos clorados ni sobre piezas húmedas: hay riesgo de intoxicación por fosgeno.

IMPORTANTE

Los disolventes clorados, al combinarse con el calor y la radiación del arco, pueden generar gases muy tóxicos como el fosgeno. Si hay una cuba de desengrase cerca, no empieces: avisa y espera a que se retire o se ventile según el procedimiento.

DATO ACTUALIZADO

La normativa cambia y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las cifras de este módulo (alturas, distancias, tiempos, concentraciones) son las del manual de origen. Antes de trabajar, comprueba la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

RECUERDA

Altura, espacio confinado, carga y botella tienen algo en común: el accidente suele llegar cuando se improvisa. Planifica, comprueba y pide ayuda antes de empezar.

Datos clave para el examen del curso de PRL de soldadura (20 horas)

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

8 módulos

6 de contenido común de PRL (14 h) y 2 específicos de soldadura (6 h)

Ley 31/1995

base de la legislación de prevención de riesgos laborales en España

Principio básico

la protección colectiva va antes que la individual (EPI)

Comité de seguridad y salud

desde 50 trabajadores, paritario, según el manual de origen

Pauta PAS

proteger, avisar y socorrer; emergencias: 112

Caídas

protección desde 2 m: barandilla de 90 cm con rodapié de 15 cm, según el manual de origen

Escalera

sobrepasa el apoyo superior al menos 1 m, según el manual de origen

Botellas de gas

a 10 m del trabajo (5 m con protecciones o en exterior), según el manual de origen

Acetileno

botella en vertical al menos 12 h antes de usarla, según el manual de origen

Soldadura eléctrica

cara a 30 cm del arco como mínimo, según el manual de origen

Espacios confinados

evaluar la atmósfera antes de entrar; ventilar, nunca oxigenar

EPI contra caídas

son de categoría III

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-prl-soldadura/