MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de ferrallado (20 horas)

Conceptos básicos, normativa, riesgos generales, emergencias, gestión preventiva y técnicas preventivas específicas del armado y montaje de ferralla



Lee este manual online, gratis y sin registro

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

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. El trabajo y la salud: conceptos generales 3
Unidad II. Factores de riesgo y principios de la acción preventiva 6
Unidad III. Daños derivados del trabajo: los accidentes 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. Objeto y ámbito de aplicación de la Ley 15
Unidad VII. Derechos de los trabajadores en prevención 16
Unidad VIII. Obligaciones del trabajador y deber de cooperar 18
Unidad IX. Control de la salud de los trabajadores 19

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

Unidad X. Cómo se agrupan 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. Riesgos del medio ambiente de trabajo: agentes físicos 30
Unidad XV. Riesgos ligados a los agentes químicos 32
Unidad XVI. Productos químicos peligrosos: etiqueta, almacenamiento y manipulación 34
Unidad XVII. Riesgo por exposición a agentes biológicos 36
Unidad XVIII. Riesgos ergonómicos y carga de trabajo 38
Unidad XIX. Sistemas elementales de control de riesgos: protección colectiva e individual 40
Unidad XX. La señalización de seguridad 43

MÓDULO IV **Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios** 45

Unidad XXI. El plan de emergencia: qué es y quién actúa 45
Unidad XXII. El plan de evacuación 47
Unidad XXIII. Primeros auxilios: la conducta PAS 48

MÓDULO V **La gestión preventiva** 51

Unidad XXIV. La organización de la prevención en la empresa 51
Unidad XXV. Delegados y delegadas de prevención 53
Unidad XXVI. El Comité de Seguridad y Salud 55

MÓDULO VI **El plan de prevención** 57

Unidad XXVII. Integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa 57

Unidad XXVIII. Recursos preventivos y registros de la empresa 58

Unidad XXIX. Órganos administrativos en materia de prevención 60

MÓDULO VII **Definición de los trabajos: ferrallado** 62

Unidad XXX. Qué es el ferrallado y quién lo realiza 62

Unidad XXXI. Ferralla armada en taller y en obra 63

Unidad XXXII. Recepción, descarga y acopio de materiales 65

Unidad XXXIII. Equipos de trabajo y preparación del acero 67

Unidad XXXIV. Doblado de las barras 69

Unidad XXXV. Colocación del material 71

Unidad XXXVI. Esfuerzos del hormigonado y montaje con grúa 72

Unidad XXXVII. Fabricación de armaduras: pilares y vigas 73

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

Unidad XXXVIII. Riesgos específicos del ferrallado y medidas preventivas 76

Unidad XXXIX. Protecciones colectivas: defensas y barandillas 78

Unidad XL. Redes de seguridad 79

Unidad XLI. Líneas de vida y sistemas anticaída 81

Unidad XLII. Marquesinas, huecos y mantenimiento de protecciones colectivas 82

Unidad XLIII. Puntales telescópicos de acero: qué son y cómo son 84

Unidad XLIV. Riesgos de los puntales y medidas preventivas 85

Unidad XLV. Equipos de protección individual (EPI) 88

Unidad XLVI. Sistemas anticaídas y obligaciones con los EPI 90

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de ferrallado (20 horas)** 93

MÓDULO I

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

Antes de hablar de andamios, bordes de forjado o máquinas de corte, conviene entender el idioma de la prevención: qué es la salud, qué diferencia hay entre peligro y riesgo, cómo se evita un daño y qué ocurre cuando falla la prevención. Este módulo reúne esos conceptos básicos y los aplica a tu día a día como ferrallista, en la obra o en el taller.

UNIDAD I

El trabajo y la salud: conceptos generales

1 Qué entendemos por 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 lo importante: la salud no es solo «no estar enfermo», sino sentirse bien en tres planos a la vez.

FÍSICO

El cuerpo funciona bien y aguanta el trabajo: espalda, hombros, manos, rodillas. En ferralla, donde se cargan barras y se trabaja agachado, es el plano que más se nota.

MENTAL

Atención, descanso y equilibrio emocional. Un ferrallista cansado o agobiado por los plazos comete más errores al atar, al cortar o al moverse cerca de un borde.

SOCIAL

Buenas relaciones en el tajo y con la empresa, sentirse respetado y formar parte de la cuadrilla.

2 El trabajo: una cara positiva y otra negativa

Se entiende por **trabajo** cualquier actividad física o intelectual. El trabajo remunerado sirve para cubrir necesidades: sobrevivir, mejorar la calidad de vida, tener un lugar en la sociedad y sentirse realizado. Por eso el trabajo influye de forma **positiva** en la salud: nos permite desarrollarnos física e intelectualmente.

Pero existe también la cara negativa: si el trabajo se hace en malas condiciones, puede dañar nuestro bienestar físico, mental y social (accidentes, enfermedades, cansancio crónico). Los elementos que influyen negativamente en la seguridad y la salud de las personas trabajadoras son los **riesgos laborales**.

3 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. Según la Organización Internacional del

Trabajo (OIT) y la OMS, su finalidad es fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de quienes trabajan. En pocas palabras: **adaptar el trabajo a la persona y cada persona a su trabajo**.

> **EJEMPLO**
>
> Adaptar el trabajo a la persona es, en ferralla, pedir que las barras largas se muevan entre dos personas o con medios mecánicos, que los paquetes se acopien cerca de donde se van a montar o que la mesa de armado esté a una altura que no obligue a trabajar encorvado todo el día.

4 Riesgo y peligro: dos palabras que no significan lo mismo

Son dos conceptos que se confunden a menudo y conviene distinguirlos bien:

PELIGRO

Fuente de posible lesión o daño para la salud. Es «lo que puede hacer daño»: una cizalla, un borde de forjado sin proteger, un haz de redondos colgado de la grúa.

RIESGO LABORAL

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), la posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño derivado del trabajo. Es «la probabilidad de que ese peligro nos haga daño».

Para calificar un riesgo según su gravedad se valoran a la vez dos cosas: la **probabilidad** de que ocurra el daño y su **severidad** (lo grave que sería). Un mismo peligro puede dar riesgos muy distintos según cómo se trabaje a su alrededor.

> **EJEMPLO**
>
> El borde de un forjado es un **peligro** (puede provocar una caída). El **riesgo** de caída a distinto nivel será alto si ahí se arman parrillas sin protección y bajo si hay protección colectiva bien montada. El peligro es el mismo; el riesgo cambia con las medidas.

5 Riesgo grave e inminente

Se entiende por **riesgo laboral grave e inminente** aquel que resulta probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda causar daños graves para la salud. Son situaciones como trabajar junto a un borde sin protección en plena maniobra o bajo una carga suspendida mal estrobada.

6 Actividades y equipos potencialmente peligrosos

Según la LPRL, son procesos, actividades, operaciones, equipos o productos «potencialmente peligrosos» aquellos que, **si no se aplican medidas preventivas específicas**, originan riesgos para la seguridad y la salud de quienes los realizan o utilizan. En ferralla encajan, por ejemplo, el corte y doblado con máquina, el trabajo en altura o el izado de armaduras con grúa.

7 Condiciones peligrosas

Una condición peligrosa es un estado del entorno o de los medios de trabajo que aumenta la probabilidad de accidente. El manual de origen cita estos ejemplos, que te indicamos con su equivalente en una obra de estructura:

Condición peligrosa	Ejemplo en ferrallado
Instalaciones inadecuadas o en mal estado	Cuadro eléctrico provisional abierto o alargaderas con el aislamiento dañado junto a la zona de armado.
Equipos, útiles o materiales defectuosos	Eslingas deterioradas, tenazas de atar desgastadas o una dobladora con el pedal en mal estado.
Resguardos y protecciones inadecuados o inexistentes	Máquina de corte o de doblado sin su protección, o borde de forjado sin barandilla ni red.
Condiciones ambientales peligrosas (polvo, gases, humos, ruido, radiaciones...)	Polvo y ruido al cortar con radial, o soldadura cercana sin ventilación.
Falta de delimitación de zonas de trabajo y de paso	Acopio de barras invadiendo la zona de paso de vehículos y personas, o armado bajo una zona donde se descarga material.

8 Condiciones de trabajo

Los riesgos para la salud **no son algo natural ni inevitable**: normalmente son consecuencia de condiciones de trabajo inadecuadas. La LPRL define la **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, instalaciones, equipos, productos y 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.

RECUERDA

Si los riesgos vienen de las condiciones de trabajo, se pueden **cambiar** mejorando esas condiciones. Por eso la prevención funciona: no se trata de tener suerte, sino de corregir lo que está mal antes de que alguien se haga daño.

Factores de riesgo y principios de la acción preventiva

1 Los factores de riesgo

Los **factores de riesgo** son los elementos o condicionantes que pueden provocar un riesgo laboral. Se agrupan en cuatro familias:

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Factores materiales (instalaciones, máquinas, equipos) que pueden influir en que se produzca un accidente. Ejemplo: una dobladora sin resguardo.

CONDICIONES AMBIENTALES

Agentes físicos, químicos o biológicos. Existen valores adecuados para cada uno; si no se respetan, pueden causar lesiones o alteraciones de la salud. Ejemplo: calor y sol en el forjado, ruido de la radial.

CARGA DE TRABAJO

Las exigencias que impone la tarea, físicas y mentales. Ejemplo: cargar barras y mallas durante toda la jornada.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Cómo se reparten tareas, ritmos, turnos y pausas. Ejemplo: plazos tan ajustados que se trabaja con prisa y sin pausas.

2 Qué es la prevención

La **prevención** es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en **todas las fases** de la actividad de la empresa para evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Fíjate en «todas las fases»: se previene al planificar la obra, al organizar el acopio, al montar y al desmontar, no solo cuando ya hay un problema.

3 Principios generales de la acción preventiva

El artículo 15 de la LPRL (según el manual de origen) recoge los principios que debe seguir la empresa. Aquí los tienes explicados con un ejemplo de ferrallado:

Principio	Qué significa	Ejemplo en ferrallado
Evitar los riesgos	Eliminar el peligro desde el origen.	Armar las piezas en el suelo o en taller y colocarlas ya montadas, en lugar de armar en altura.
Evaluar los riesgos que no se pueden evitar	Analizar qué riesgo queda y cómo de grave es.	Valorar el riesgo de caída en una escalera o rampa antes de empezar el armado.
Combatir los riesgos en su origen	Actuar sobre la causa, no solo sobre el efecto.	Proteger el hueco con una protección colectiva en vez de exigir «ir con cuidado».

Principio	Qué significa	Ejemplo en ferrallado
Adaptar el trabajo a la persona	Puestos, equipos y métodos pensados para quien trabaja, para reducir el trabajo monótono y repetitivo y sus efectos.	Mesas de armado a buena altura; rotar tareas de atado repetitivo.
Tener en cuenta la evolución de la técnica	Usar los avances que mejoran la seguridad.	Atadoras mecánicas o medios de elevación que evitan cargar a mano.
Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro	Cambiar el producto o el método por otro más seguro.	Elegir un procedimiento o producto menos agresivo para el desencofrante o el desengrasante.
Planificar la prevención	Buscar un conjunto coherente que integre técnica, organización, condiciones de trabajo, relaciones sociales y factores ambientales.	Prever accesos, acopios, grúa y protecciones antes de que llegue la ferralla.
Anteponer la protección colectiva a la individual	Proteger a todos a la vez antes que dar un equipo a cada uno.	Barandillas o redes en el borde del forjado antes de recurrir al arnés.

IMPORTANTE

Según el manual de origen, la ley fija el orden: lo primero es **evitar el riesgo**; si no se puede del todo, **evaluar** el que queda; después **combatirlo en su origen**. La protección individual (casco, guantes, arnés) es el último recurso, nunca la primera idea.

4 Las técnicas preventivas

Para actuar sobre los factores de riesgo se necesita la actuación conjunta y programada de varias técnicas específicas:

- **Seguridad en el trabajo:** técnicas y procedimientos para eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo.
- **Higiene industrial:** previene la aparición de enfermedades profesionales estudiando, valorando y modificando el medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo.
- **Medicina del trabajo:** vigila la salud de las personas trabajadoras y detecta daños relacionados con el trabajo.
- **Ergonomía y psicosociología:** se ocupan de la carga de trabajo física y mental; sus manifestaciones principales son las dolencias osteomusculares, la fatiga, el estrés y la insatisfacción laboral.

La necesidad de adoptar medidas preventivas, y el tipo de medidas, vendrán dadas por la **evaluación de los riesgos laborales**.

DATO AÑADIDO

En una obra, la evaluación de riesgos y las medidas de cada tarea suelen concretarse en el plan de seguridad y salud y en los procedimientos de la empresa. Si en tu tajo hay un riesgo que no está previsto, comunícaselo a tu encargado antes de seguir trabajando. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD III

Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo

1 Qué es un daño derivado del trabajo

El **daño** es la materialización del riesgo: lo que pasa cuando el riesgo se convierte en realidad. La LPRL define los «daños derivados del trabajo» como las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. Las condiciones de trabajo deficientes pueden dar lugar a:

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

2 Definición de accidente de trabajo

Hay dos formas de definirlo:

DEFINICIÓN LEGAL

Según el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, toda lesión corporal que la persona trabajadora sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

DEFINICIÓN TÉCNICA

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.

Para calificarlo legalmente como accidente de trabajo, según el manual de origen, deben darse tres requisitos: **trabajo por cuenta ajena**, **existencia de lesión** y **relación causa-efecto** entre el trabajo y la lesión.

DATO ACTUALIZADO

El manual de origen habla solo de trabajo por cuenta ajena. En la práctica, la normativa de Seguridad Social también contempla el accidente de trabajo de las personas autónomas en determinadas condiciones. Si trabajas por cuenta propia, consulta tu caso concreto con tu mutua o con la Seguridad Social.

3 Qué se considera accidente de trabajo

Con la definición legal, tienen la consideración de accidente de trabajo:

- **Accidente «in itinere»:** el que se sufre al ir al trabajo o al volver de él.
- El ocurrido en el desempeño de **cargos sindicales**.
- El ocurrido 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**: se presumen accidente de trabajo salvo prueba en contrario.

Según el manual de origen, para que el accidente in itinere sea laboral deben cumplirse tres condiciones: que ocurra **en el camino de ida o vuelta** (el manual menciona «1 hora de trayecto»), que **no haya interrupciones** y que se haga por el **itinerario habitual**.

> **! DATO ACTUALIZADO**
>
> El manual de origen cita «1 hora de trayecto» como límite del accidente in itinere. No lo tomes como una regla fija: la calificación de un accidente in itinere depende de las circunstancias concretas (trayecto, tiempo, medio de transporte, motivo) y se valora caso por caso. Ante una duda, consulta a tu mutua o a un profesional del derecho laboral.

4 Qué accidentes no se consideran de trabajo

Caso	Qué significa
Imprudencia temeraria de la persona trabajadora	El accidente se debe a una actuación gravemente imprudente del propio trabajador. No es lo mismo que el descuido o la imprudencia profesional habitual.
Fuerza mayor extraña al trabajo	Hecho ajeno al trabajo y a sus peligros, como puede ser un suceso natural que no guarda relación con la tarea.
Dolo de la persona accidentada	Provocar el accidente de forma consciente, voluntaria y maliciosa para conseguir las prestaciones que de él se derivan.

5 Clasificación de los accidentes

Los accidentes se clasifican de varias maneras según qué se quiera destacar:

Criterio	Tipos
Según el lugar	Ocurridos en el lugar o centro de trabajo; accidentes «in itinere».
Según las consecuencias	Con baja; sin baja.

Criterio	Tipos
Según la gravedad de la lesión	Leves; graves; mortales.
Según la lesión	Accidente «en blanco» o sin lesión (no causa daño físico); accidente con lesión, con o sin baja médica.

Según el manual de origen, un accidente es **con baja** cuando la persona no acude a su puesto al día siguiente de haberse producido porque está bajo tratamiento médico y en situación de incapacidad temporal. El criterio para clasificarlo por gravedad se basa exclusivamente en la lesión.

! EJEMPLO

Un redondo que se desliza del paquete y te roza la espinilla, sin lesión: accidente «en blanco» (un incidente que debes comunicar igualmente, porque la próxima vez puede dar en el pie). Un pinchazo profundo en la mano que te hace pasar por la mutua y dejar de trabajar: accidente con lesión y, en su caso, con baja.

6 Qué hacer en caso de accidente

1. Si hay heridos graves o peligro vital, llama al **112** y no te expongas a más riesgos (primero asegura la zona).
2. Comunica el accidente **inmediatamente a tu responsable directo**, aunque parezca leve.
3. Si hay que acudir a la mutua, **solicita el parte de asistencia**.
4. Colabora en la investigación: explicar cómo ocurrió ayuda a evitar que se repita.

! ATENCIÓN

Comunica también los **incidentes sin lesión** (casi accidentes): una barra que cae a un metro de ti o un pie que resbala en el borde son avisos gratuitos. Ignorarlos es esperar al siguiente, que quizá sí cause daño.

UNIDAD IV

Enfermedades profesionales y otros daños para la salud

1 Enfermedad profesional

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

Desde el punto de vista de la prevención se habla de enfermedad derivada del trabajo como el **deterioro lento y paulatino de la salud** producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean del ambiente de trabajo o de cómo está organizado.

La diferencia con el accidente es el ritmo: el accidente es un golpe **repentino**; la enfermedad profesional se va instalando **poco a poco**. Un golpe con un redondo se nota al instante; la sordera por años de ruido de máquinas o la dermatitis por el contacto repetido con productos, no.

2 De qué depende que aparezca

- **Tiempo de exposición:** cuántas horas y durante cuántos años.
- **Características personales** de la persona trabajadora.
- **Concentración o intensidad** del contaminante.
- **Presencia simultánea** de varios contaminantes.

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 enfermedad profesional las que figuran en ese cuadro y están asociadas a la actividad indicada, y **la persona trabajadora no tiene que demostrar la relación causa-efecto**. Los grupos son:

AGENTES QUÍMICOS

Enfermedades producidas por productos y sustancias químicas.

AGENTES FÍSICOS

Producidas por agentes físicos, como el ruido o las vibraciones.

AGENTES BIOLÓGICOS

Producidas por virus, bacterias u otros agentes biológicos.

INHALACIÓN

Provocadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.

PIEL

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

CARCINÓGENOS

Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos.

! RECUERDA

Si tienes un problema de salud y crees que está relacionado con tu trabajo, puedes acudir a la **mutua** o a tu **médico del sistema público de salud** para que, en su caso, se declare como enfermedad profesional. No esperes a que sea grave.

4 Carga de trabajo y fatiga

Hay **carga de trabajo** cuando el conjunto de exigencias psicofísicas de la jornada supera lo que la persona puede realizar. Se distingue entre:

- **Carga física:** predomina la actividad muscular (cargar barras, mallas y paquetes, trabajar agachado o de rodillas).
- **Carga mental:** predomina el componente intelectual (atención continua, lectura de planos, toma de decisiones).

La **fatiga** es la disminución de la capacidad física tras haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado. Una persona fatigada reacciona peor, mide mal y tropieza más, y eso en un forjado o junto a una máquina de doblado multiplica el riesgo de accidente.

5 Patología de movimientos repetitivos

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

- Aplicar una **fuerza manual excesiva**.
- Adoptar **posturas forzadas** de muñeca o de hombros.
- **Tiempos de descanso insuficientes**.

> **EJEMPLO**
>
> Atar cientos de nudos al día con alambre y tenaza, con la muñeca doblada y sin pausas, es el caso típico en ferralla. Ayudan los descansos, alternar tareas, mantener la muñeca lo más recta posible y usar herramientas adecuadas.

6 Estrés e insatisfacción laboral

El **estrés laboral** aparece cuando las demandas que se exigen superan la capacidad de la persona para afrontarlas. Esas demandas pueden venir de dos lados:

Origen	Ejemplos
Del trabajo	Sobrecargas de trabajo, ritmos impuestos, plazos de entrega muy ajustados.
De la persona	Personalidad, aspiraciones y expectativas, formación, condición física, hábitos de salud, necesidades individuales.

Para actuar sobre estos daños se aplican la **ergonomía y la psicosociología aplicada** y la **medicina del trabajo**, igual que con los accidentes y las enfermedades profesionales se actúa con la seguridad en el trabajo y la higiene industrial.

7 Resumen: quién hace qué

Daño	Cómo aparece	Técnica preventiva principal
Accidente de trabajo	De forma repentina e inesperada.	Seguridad en el trabajo
Enfermedad profesional	Lenta y progresiva, por exposición repetida.	Higiene industrial y medicina del trabajo
Fatiga, estrés, insatisfacción, movimientos repetitivos	Por exigencias de la tarea y de su organización.	Ergonomía, psicosociología y medicina del trabajo

! DATO ACTUALIZADO

Las leyes, los reales decretos y las definiciones que aparecen en este módulo (como la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Reglamento de los Servicios de Prevención y el cuadro de enfermedades profesionales) se presentan según el manual de origen y pueden cambiar. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa y del plan de seguridad y salud de la obra. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO II

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales

Este módulo explica en qué se apoya la prevención de riesgos laborales en España: de dónde viene la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a quién protege y qué derechos y deberes tienes tú como ferrallista, tanto si armas en obra como si cortas y doblas en taller. Es la base para entender por qué la empresa te forma, te informa y te exige usar las protecciones.

UNIDAD V

El marco legal de la prevención

1 De dónde viene la Ley

Según el manual de origen, el **artículo 40.2 de la Constitución Española** encarga a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo. De ese mandato nace la normativa de prevención.

La **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)** incorpora al derecho español la **Directiva Marco 89/391/CEE**, que contiene la normativa básica de la política de prevención de la Unión Europea. Además, fija el marco jurídico para desarrollar los requisitos de seguridad y salud que establecen las demás directivas comunitarias.

2 Qué sustituyó la Ley

Antes de la Ley, la normativa estaba dispersa y era antigua; el manual cita como ejemplo la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 1971. Hoy la Ley 31/1995 es la base de toda la legislación española sobre seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo.

1. **Constitución (art. 40.2):** obliga a los poderes públicos a velar por la seguridad e higiene en el trabajo.
2. **Directiva Marco 89/391/CEE:** fija los principios comunes de prevención en la Unión Europea.
3. **Ley 31/1995 (LPRL):** traslada esos principios a España y es la base del resto de normas.
4. **Reglamentos de desarrollo:** concretan la Ley, como el Reglamento de los Servicios de Prevención.

! RECUERDA

Todo lo que se exige en tu obra o en tu taller (formación, EPI, protecciones colectivas, plan de seguridad) cuelga de esta cadena: Constitución, directiva europea, Ley 31/1995 y sus reglamentos.

UNIDAD VI

Objeto y ámbito de aplicación de la Ley

1 Qué persigue la Ley

El objetivo de la Ley es la **prevención** y, sobre todo, crear una **cultura preventiva**: que evitar accidentes sea una forma habitual de trabajar y no algo que se hace solo después de un susto. También reparte las obligaciones y responsabilidades de todas las partes implicadas: empresa, trabajadores, fabricantes, administraciones.

Según el manual de origen, la Ley se desarrolló en 1997 con el **Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997, de 17 de enero)**, que concreta los preceptos generales de la Ley.

2 Mínimos que no se pueden rebajar

Las disposiciones de carácter laboral de la Ley y de sus normas reglamentarias son **Derecho necesario mínimo indisponible**. Dicho en sencillo: marcan un suelo que ni la empresa ni el trabajador pueden rebajar por acuerdo, pero sí pueden **mejorarse y desarrollarse en los convenios colectivos**.

> **! EJEMPLO**
>
> Un compañero te propone prescindir del arnés «solo un momentito» para armar el borde del forjado. Aunque estéis de acuerdo los dos, no vale: la protección es un mínimo indisponible. El convenio de tu sector sí puede añadir mejoras, pero nunca quitar lo que exige la Ley.

3 A quién se aplica

La Ley y sus normas de desarrollo se aplican tanto a las relaciones laborales reguladas en el Estatuto de los Trabajadores como a las relaciones administrativas o estatutarias del personal al servicio de las Administraciones Públicas.

INCLUIDOS

- Empresarios y trabajadores por cuenta ajena.
- Personal civil de las Administraciones Públicas con relación administrativa o estatutaria; funcionarios y empleados públicos.
- Sociedades cooperativas, cuando haya socios que presten su trabajo personal.
- Trabajadores autónomos, en los derechos y obligaciones que les correspondan.
- Fabricantes, importadores y suministradores.
- Centros y establecimientos militares, con sus particularidades.

EXCLUIDOS (FUNCIONES PÚBLICAS)

- 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.

La exclusión solo opera cuando las particularidades de esas actividades lo impiden. Aun así, la Ley inspira la normativa específica que se dicte para proteger la seguridad y la salud en ellas.

EJEMPLO

En una obra trabajan a la vez la plantilla de la empresa ferralista, un autónomo que maneja la dobladora, una subcontrata de encofrado y el suministrador que descarga los paquetes de redondos. Todos entran en el ámbito de la Ley, cada uno con sus derechos y obligaciones.

UNIDAD VII

Derechos de los trabajadores en prevención

1 El derecho fundamental

El derecho principal es recibir una **protección eficaz en materia de seguridad y salud** en el trabajo, que te permita realizar tus tareas sin poner en peligro tu vida ni tu salud, ni las de otras personas que puedan verse afectadas. De ese derecho cuelgan los demás, que surgen de las obligaciones del empresario recogidas en la Ley 31/1995.

2 Formación (art. 19)

La empresa debe garantizar que recibas una formación **teórica y práctica, suficiente y adecuada**, en materia preventiva. Según el manual de origen:

- Se imparte al contratarte y cada vez que cambien tus funciones, se introduzcan nuevas tecnologías o cambien los equipos de trabajo.
- Debe centrarse en tu puesto de trabajo concreto.

- Se da dentro de la jornada o, si es fuera, descontando ese tiempo de tu jornada.
- Siempre es **gratuita** para ti.

> **! EJEMPLO**
>
> Si pasas de armar zapatas a montar armaduras de forjado en altura, o la empresa incorpora una dobladora nueva en el taller, cambian tus riesgos: tienes derecho a una formación específica sobre ese trabajo o ese equipo antes de empezar.

3 Información, consulta y participación (art. 18)

El empresario debe adoptar las medidas necesarias para que recibas la información necesaria sobre:

- Los riesgos para tu seguridad y salud, tanto los de la empresa en conjunto como los de cada tipo de puesto.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables.
- Las medidas adoptadas en primeros auxilios, evacuación de los trabajadores y emergencias.

4 Resumen de derechos

Derecho	En qué consiste
Protección eficaz	Trabajar con las medidas de seguridad y salud necesarias para tu puesto.
Vigilancia médica periódica	Reconocimientos adaptados a los riesgos del puesto, siempre con tu consentimiento (con las excepciones de la Unidad siguiente).
Participación y consulta	Ser consultado y participar en todo lo relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.
Paralizar la actividad	Parar el trabajo ante un riesgo grave e inminente.
Protección especial	Para menores y para situaciones de maternidad.
Delegados de Prevención	Los trabajadores pueden designarlos o no: es un derecho, no una obligación.

> **! IMPORTANTE**
>
> Parar el trabajo por riesgo grave e inminente no es capricho: se usa cuando el peligro es real y cercano, por ejemplo un borde de forjado sin protección en el que tendrías que trabajar, o una armadura que amenaza con desplomarse. Avisa de inmediato a tu responsable y no reanudes hasta que se corrija.

UNIDAD VIII

Obligaciones del trabajador y deber de cooperar

1 Qué debes hacer

Tus derechos van acompañados del **deber de cooperar con el empresario**. Según el manual de origen, estas son tus obligaciones:

- Velar por tu propia seguridad y salud y por la de tus compañeros, cumpliendo las medidas de prevención adoptadas.
- Usar adecuadamente todos los equipos y medios con los que trabajas.
- Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes y los medios de protección personal y colectiva.
- Comunicar a tu responsable directo las situaciones de maternidad, lactancia o de trabajadores especialmente sensibles, para adoptar las medidas oportunas.
- Utilizar solo los equipos de trabajo y de protección que facilita la empresa: no usar equipos cedidos ni ceder los propios sin autorización previa de tu responsable directo.
- Reconocer y comprobar el estado seguro de las instalaciones donde trabajes, sobre todo en zonas de riesgo especial.

2 Actos inseguros más típicos

El manual da una lista de conductas que debes evitar. Las trasladamos al trabajo de ferrallado:

Acto inseguro	Ejemplo en ferrallado
Trabajar sin avisar a los demás de las precauciones	Izar un paquete de armaduras con la grúa sin avisar a quien trabaja debajo.
Mantener equipos con ellos en marcha	Limpiar o ajustar la cizalla o la dobladora sin pararla ni bloquearla.
Distraer o gastar bromas durante la tarea	Empujar o asustar a un compañero que está en un borde de forjado.
Posturas de trabajo inadecuadas	Atar mallas con la espalda muy flexionada durante largo rato en lugar de cambiar de postura.
Anillos, cadenas, ropa holgada o pelo suelto en zonas de atrapamiento	Acercarte a la dobladora con una pulsera o la manga suelta.
Fumar, beber o consumir drogas	Trabajar en altura o manejar máquinas con el juicio alterado.

3 Comprobar el estado seguro del lugar

Debes saber detectar las zonas con riesgos especiales. El manual cita como ejemplos el acceso a cubiertas y azoteas poco estables o en mal estado, los espacios confinados (galerías, pozos, fosas, alcantarillado, salas de caldera) y las atmósferas explosivas. Si dudas de la seguridad porque las instalaciones están en mal estado o falta señalización, **comunícalo de inmediato** a tu responsable directo, al Delegado de Prevención o al técnico de prevención.

> **! EJEMPLO**
>
> Antes de empezar a armar, repasa la zona: barandillas y redes en su sitio, huecos tapados, accesos despejados, superficie de apoyo estable y sin cables al paso. Si algo falla, no lo arregles por tu cuenta si no te corresponde: avisa, y espera a que se corrija.

UNIDAD IX

Control de la salud de los trabajadores

1 Qué es la vigilancia de la salud

Según el manual de origen, en el ámbito de la salud laboral es el conjunto de técnicas dirigidas a conocer el estado de salud de los trabajadores y a identificar las condiciones de trabajo que provocan daños. La Ley obliga al empresario a garantizar la **vigilancia periódica** de tu estado de salud, y se realiza **en función de los riesgos** de tu puesto. Tienes derecho a conocer el resultado de todas las pruebas que te hayan hecho.

2 Voluntaria, con excepciones

La vigilancia de la salud es **voluntaria**, porque necesita tu consentimiento. Pero no puedes negarte cuando se dé alguna de estas situaciones:

- El reconocimiento es imprescindible para evaluar tu estado de salud.
- Tu estado de salud puede suponer un peligro para ti o para otras personas relacionadas con el trabajo.
- Lo establece una disposición legal para proteger frente a riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

> **! EJEMPLO**
>
> Una persona con mareos o vértigo que trabaja en altura podría ser un peligro para sí misma y para sus compañeros; en un caso así, el reconocimiento deja de ser voluntario. Por eso la vigilancia se ajusta a los riesgos del puesto: trabajo en altura, manipulación manual de cargas, ruido de las máquinas de corte, etc.

! DATO ACTUALIZADO

La legislación de prevención cambia con el tiempo y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresario: los requisitos y revisiones concretos dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

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. En esta primera parte verás los riesgos ligados a las condiciones de seguridad (el lugar de trabajo, los equipos y herramientas, la electricidad y los incendios) y el comienzo de los riesgos del medio ambiente de trabajo (ruido, vibraciones, radiaciones, calor, frío y agentes químicos). Para quien arma y monta ferralla, la mayoría son riesgos de todos los días: forjados con huecos, redondos tirados por el suelo, cizallas, dobladoras, amoladoras, alargaderas y sol a pleno día.

UNIDAD X

Cómo se agrupan los riesgos y el lugar de trabajo

1 Tres grandes grupos de riesgos

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

SEGURIDAD

Riesgos que nacen de los locales y lugares de trabajo, los equipos de trabajo y las instalaciones. Son los que producen accidentes de forma inmediata: caídas, cortes, golpes, atrapamientos, descargas.

MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Riesgos debidos a contaminantes físicos (ruido, calor, radiaciones), químicos (polvo, humos, productos) y biológicos presentes en el entorno.

ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

Riesgos debidos a las características y a la organización del trabajo: posturas, esfuerzos, ritmo, carga mental.

2 Qué son las condiciones de seguridad

Las **condiciones de seguridad** son las condiciones materiales que pueden dar lugar a un accidente 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 hueco sin proteger, una máquina sin resguardo, un cable pelado o un bidón inflamable mal guardado. 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. Entran también los servicios higiénicos, los locales de descanso y de primeros auxilios, los comedores y las instalaciones de servicio (salas de calderas, de compresores, de máquinas de ascensores, centros de transformación...).

> **EJEMPLO**
>
> Para un ferrallista son lugares de trabajo el taller de corte y doblado, la zona de acopio de redondos y mallas, el forjado donde se arma la parrilla, el fondo de una zanja de cimentación, la rampa de una escalera en construcción o la caseta de obra donde se come. Todos deben cumplir las condiciones de seguridad de esta unidad.

4 Riesgos ligados al lugar de trabajo

Riesgo	Cómo se produce	Medida preventiva
Caídas al mismo nivel	Aceite, restos u otros materiales en el suelo; suelos resbaladizos por productos de limpieza inadecuados. En obra: barro, agua de lluvia, recortes de alambre y puntas de redondo.	Limpiar de inmediato lo que se derrame, mantener los suelos despejados y recoger los recortes al terminar cada tarea.
Caídas a distinto nivel	Trabajo a diferentes alturas: andamios, pasarelas, bordes de forjado, huecos de escalera y de ascensor.	Proteger aberturas y desniveles con barandillas u otro sistema de protección equivalente; acceder solo por medios seguros.
Pisadas sobre objetos	Herramientas o utensilios abandonados en el suelo. En ferralla: redondos sueltos, estribos y pinchos de espera.	Guardar la herramienta en su sitio, apilar los redondos y proteger o señalizar las puntas de espera.
Choques contra objetos	Golpes contra objetos móviles o inmóviles: máquinas, mesas, herramientas, paquetes de barras, armaduras colgadas de la grúa.	Distribuir bien máquinas y material, dejar pasillos libres y no colocarse bajo ni junto a cargas en movimiento.
Atropellos con vehículos	Circulación de carretillas elevadoras, transpaletas o camiones en la zona de acopio y descarga.	Separar las vías de personas y vehículos, señalizar y no situarse en el radio de maniobra.

Riesgo	Cómo se produce	Medida preventiva
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Acopios mal apilados que se vencen, paquetes de barras o de mallas inestables.	Apilar de forma estable, con calzos y topes, y respetar la altura de apilado indicada en el plan de seguridad.

5 Requisitos de los lugares de trabajo

Los lugares de trabajo deben reunir requisitos de construcción, limpieza, orden, mantenimiento e iluminación que eviten los accidentes. Según el manual de origen:

- **Dimensiones de los locales:** 3 metros de altura del suelo al techo (en comercios, oficinas y despachos puede bajar a 2,5 metros) y, por trabajador, 2 m² de superficie libre y 10 m³ no ocupados.
- **Suelos:** fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- **Aberturas y desniveles:** los que tengan una altura de caída igual o superior a 2 metros se protegen con barandillas u otro sistema equivalente.
- **Tabiques transparentes o translúcidos:** claramente señalizados y de materiales seguros.
- **Vías de circulación:** deben poder usarse de forma fácil y con total seguridad.
- **Distribución:** máquinas y equipos repartidos adecuadamente en el espacio, con los materiales ordenados según el proceso productivo, y herramientas y materiales cerca del puesto para evitar desplazamientos innecesarios.

> **! ATENCIÓN**
>
> La cifra de 2 metros del manual es una referencia general para locales. En una obra, los bordes de forjado, las aberturas y los huecos se protegen según lo que fije el plan de seguridad y salud de la obra, sin esperar a que la altura de caída alcance una cifra concreta: ante la duda, el hueco se protege.

6 Orden, limpieza y ambiente

El orden y la limpieza propician la seguridad. Conviene recordar estas pautas del manual:

- Vías y salidas de evacuación **libres de obstáculos**, desembocando lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
- 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 y exceso de radiación solar.
- Temperaturas de referencia en locales: **17 a 27 °C** en trabajos sedentarios (oficinas) y **14 a 25 °C** en trabajos ligeros.
- Humedad relativa entre el **30 % y el 70 %**; si hay riesgo de electricidad estática, no más del 50 %.

- Iluminación que permita trabajar sin riesgo.

EJEMPLO

Al acabar la jornada en el taller de ferralla: los recortes de barra a su contenedor, los retales de alambre de atar barridos, las barras dobladas apiladas por medidas y la zona de la dobladora despejada. A la mañana siguiente nadie tropieza ni se pincha al empezar.

UNIDAD XI

Equipos de trabajo y herramientas

1 Qué es un equipo de trabajo

Equipo de trabajo es cualquier máquina, aparato, instalación o herramienta utilizada en el trabajo. El manual de origen cita como principales las máquinas (también las de elevación de cargas o de personas, como montacargas y ascensores), los equipos a presión y de gas, y las herramientas manuales y portátiles (alicates, destornilladores, taladros...).

En ferrallado, los equipos habituales son la cizalla y la dobladora de barras, la sierra o la amoladora radial, la atadora, las mesas de armado, la grúa o el camión grúa para mover armaduras, la carretilla y los puntales.

2 Por qué se producen las lesiones con máquinas

Muchas lesiones en el trabajo se deben a la mala utilización de la maquinaria. Las causas más frecuentes que recoge el manual son:

- Manipular los aparatos de corte sin el cuidado debido.
- Mantenimiento inadecuado o deficiente.
- Falta de protecciones, o protecciones defectuosas.
- Equipos y herramientas manuales en mal estado.
- No seguir las instrucciones del fabricante.
- Mal uso: quitar las protecciones o intentar resolver una avería o incidente con la máquina en marcha.

3 Riesgos principales en el manejo de máquinas

CORTES Y AMPUTACIONES

Con discos, cizallas y cuchillas. Una cizalla de barras no distingue entre el redondo y un dedo.

ATRAPAMIENTOS

Entre partes móviles: el plato giratorio de la dobladora, los rodillos, las transmisiones.

CONTACTO ELÉCTRICO

Cables dañados, carcasas en tensión, alargaderas en el barro.

PROYECCIONES

Chispas y partículas del disco de la amoladora, trozos de barra o de alambre al cortar.

ENGANCHES Y QUEMADURAS

Ropa, guantes holgados o pelo largo atrapados; piezas calientes tras cortar o soldar.

RUIDO Y VIBRACIONES

Cizallas, amoladoras, martillos y compresores; se tratan en la unidad de agentes físicos.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Chispas cerca de combustibles, gases o disolventes.

4 Medidas preventivas con la maquinaria

Para evitar accidentes hay que adquirir equipos seguros e instalarlos bien, y después usarlos y cuidarlos correctamente.

Riesgo o causa	Medida preventiva
Máquina insegura o sin garantías	Utilizar máquinas con marcado CE y respetar el manual de instrucciones del fabricante.
Mantenimiento deficiente	Mantenimiento adecuado según el fabricante; no utilizar el equipo con defectos detectados y avisar al responsable.
Acceso a zonas peligrosas	Mantener los resguardos y dispositivos de seguridad en su sitio; nunca anularlos ni retirarlos.
Desconocimiento del manejo	Formación e información previas; solo maneja la máquina quien está formado y autorizado.
Enganches	Evitar ropas holgadas, cadenas, pulseras y pelo suelto cerca de partes móviles.
Tropiezos y falta de visibilidad	Orden y limpieza, iluminación y señalización adecuadas en el puesto.
Escaleras manuales	Comprobar que su longitud ofrezca apoyo para manos y pies en todas las posiciones de uso y que sobrepasen, según el manual de origen, al menos 1 metro el punto de apoyo superior.

! IMPORTANTE

El manejo de cizallas, dobladoras, amoladoras y de la grúa para izar armaduras exige formación específica, autorización de la empresa y un procedimiento de trabajo. Las averías no se resuelven con la máquina en marcha: se para, se desconecta, se señaliza y se avisa al responsable.

5 Herramientas manuales y portátiles

Las **herramientas manuales** se accionan con la fuerza humana y se usan en casi todos los oficios (martillo, alicates, cincel, destornillador...). Las **portátiles** tienen accionamiento eléctrico o neumático (taladro, amoladora, atadora). Se usan de forma individual en mantenimiento, reparación y montaje.

RIESGOS

Golpes con la herramienta, proyección de fragmentos o partículas, contactos eléctricos, sobreesfuerzos y esguinces.

CAUSAS

Herramienta inadecuada, defectuosa o mal usada; abandonarla en lugares peligrosos; mantenimiento deficiente; transporte incorrecto.

- Usa la herramienta diseñada para cada tarea: la tenaza para atar, no un alicate cualquiera; la llave adecuada para el puntal, no un martillo.
- Revisa las herramientas con regularidad y repáralas o sustitúyelas cuando haga falta (mangos astillados, cabezas flojas, cables pelados).
- Transpórtalas de forma segura, en cinturón porta-herramientas o caja, nunca sueltas en el bolsillo ni lanzadas de una persona a otra.
- Utiliza los equipos de protección individual cuando sea necesario: gafas, guantes, calzado de seguridad.
- Fórmate en su manejo antes de usarlas.

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. Pueden producirse dos tipos de contacto:

CONTACTO DIRECTO

Contacto con las partes activas de la instalación: un enchufe, un cable, un empalme sin proteger.

CONTACTO INDIRECTO

Contacto con elementos que se ponen en tensión por accidente: la carcasa o el mango de una herramienta con una derivación.

EJEMPLO

En una obra de estructura, el contacto directo puede ocurrir al pisar o cortar una alargadera tendida sobre la armadura; el indirecto, al coger una amoladora cuya carcasa se ha puesto en tensión. Además, hay un riesgo propio del ferrallado: la armadura, que es metálica y conductora, puede tocar una línea eléctrica cercana al izarla o al manipular barras largas.

2 Medidas contra los contactos

Riesgo	Medida preventiva
Contacto directo	Alejar cables y conexiones de las zonas de trabajo y paso, interponer obstáculos, recubrir con aislante las partes en tensión y, según el manual de origen, utilizar tensiones inferiores a 25 voltios.
Contacto indirecto	Puesta en tierra de la línea, bien diseñada y cuidada por un técnico especialista, e interruptor diferencial, que corta la corriente en el mismo momento en que se produce una corriente de derivación.

3 Buenas prácticas con equipos eléctricos

- Cables de alimentación bien aislados y sin deterioro.
- Todas las conexiones con clavijas normalizadas.
- Equipos eléctricos protegidos durante su uso, y comprobación periódica del funcionamiento de las protecciones.
- Desconectar al terminar el trabajo o en las pausas.
- No tirar del cable para desenchufar: se tira de la clavija.
- Revisar antes de cada uso el estado del equipo y de sus conexiones (cables, alargaderas, tomas): que los conductores y partes activas mantengan el aislamiento.
- Si hay anomalías, comunicarlas al responsable de mantenimiento y no usar el equipo; bloquear y señalizar la situación con un cartel en los órganos de accionamiento.
- Antes de limpiar un equipo eléctrico, desconectarlo de la red; nunca limpiarlo con trapos húmedos, líquidos o sprays si no está desconectado, y no hacer arreglos provisionales.

4 Las cinco reglas para trabajar sin tensión

Cuando haya que trabajar en una instalación eléctrica, el manual recoge el procedimiento de las cinco reglas, que sigue siempre este orden:

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**
>
> Trabajar en instalaciones eléctricas o cerca de líneas en tensión exige personal formado y autorizado, y un procedimiento de la empresa. El ferrallista no hace ese trabajo: si hay una línea eléctrica en la zona donde vas a izar o mover armaduras, avisa al encargado antes de empezar y no sigas hasta que se haya resuelto según el plan de seguridad de la obra.

UNIDAD XIII

Incendios y explosiones

1 Clases de fuego

Los incendios se clasifican según el tipo de combustible que arde. Saber la clase determina cómo se ataca el fuego.

Clase	Combustible	Ejemplos
A	Sólidos, generalmente orgánicos, que al arder dejan residuos sólidos.	Madera, papel, tela, carbón; en obra, tablones de encofrado y palés.
B	Líquidos o sólidos licuables.	Gasolina, pinturas, aceites, disolventes.
C	Gases combustibles. Hay que esperar a cortar la alimentación del gas antes de apagarlo.	Propano, butano.
D	Metales combustibles.	Magnesio, titanio, sodio, circonio, litio, potasio.

2 Cómo evitar que empiece un incendio

Para evitar un incendio se actúa sobre los elementos que lo producen. Medidas del manual:

- Almacenar los productos inflamables y combustibles aislados y lejos de las zonas de trabajo.
- Usar recipientes herméticos cerrados para almacenar y transportar, y para depositar los residuos.
- Alejar las fuentes de calor de las zonas con riesgo de incendio.
- Evitar que la instalación eléctrica sea foco de calor y, al acabar la jornada, comprobar que los aparatos quedan desconectados.
- No mezclar sustancias químicas cuya reacción se desconozca: pueden desprender calor suficiente para provocar un incendio.

EJEMPLO

Si cortas o sueldas armaduras con chispas, no lo hagas junto a bidones de desencofrante, restos de madera o botellas de gas sin proteger. Antes de empezar, retira lo combustible o protégelo, y ten un extintor a mano.

3 Detección y alarma

Los sistemas de detección y alarma descubren 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 que la detección humana no alcanza, mediante detectores automáticos; los pulsadores de alarma, que activa una persona, completan el sistema.

4 Cómo se apaga un fuego

Un fuego necesita combustible, oxígeno, calor y una reacción en cadena. Se extingue actuando sobre uno de esos elementos:

ENFRIAMIENTO

Reduce la temperatura del fuego, es decir, le quita calor.

SOFOCACIÓN

Suprime el oxígeno que alimenta la combustión.

INHIBICIÓN

Interrumpe la reacción en cadena.

ALEJAMIENTO

Aleja el combustible del fuego.

CORREGIDO

El manual de origen indica que el enfriamiento «actúa sobre el combustible». En realidad actúa sobre el calor (la temperatura); es el alejamiento el que actúa sobre el combustible. Aquí se presenta ya corregido.

5 Sistemas de extinción según su aplicación

Sistema	Cómo funciona	Ejemplos
Semifijo	El agente extintor llega por una conducción y se proyecta con manguera.	Columna seca, hidrantes, bocas de incendio equipadas (BIE).
Fijo	El agente llega por una conducción y sale por boquillas fijas.	Rociadores en el techo.

Sistema	Cómo funciona	Ejemplos
Móvil	El agente se transporta y proyecta con un vehículo o un aparato portátil.	Extintores.

DATO AÑADIDO

El agente extintor debe ser el adecuado a la clase de fuego, y los extintores llevan en la etiqueta las clases para las que sirven. Ante un fuego en un equipo eléctrico en tensión no se usa agua: se corta la corriente si es posible y se emplea un extintor apto. Si no sabes apagarlo con seguridad, da la alarma, evacua y llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIV

Riesgos del medio ambiente de trabajo: agentes físicos

1 Qué es un agente contaminante

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 entra en contacto con él. Hay tres tipos: físicos, químicos y biológicos.

Los **agentes físicos** son manifestaciones de la energía que pueden dañar a las personas expuestas. Siempre están presentes en mayor o menor medida; el problema llega cuando superan ciertos valores. Son de tres tipos:

- **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 para la salud, con una sensación irritante y desagradable. Se mide con el **sonómetro**, que da en lectura directa los dB(A) del ambiente. Ese valor, junto con el tiempo de exposición, determina la dosis de ruido que recibe el trabajador.

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

DATO ACTUALIZADO

Esos 87 dB son un valor límite de exposición diario, que se evalúa teniendo en cuenta el efecto de los protectores auditivos; la normativa fija además valores inferiores que ya obligan a actuar (información, protectores, vigilancia de la salud). Pregunta a tu empresa por las mediciones de tu puesto.

En ferrallado, el ruido procede sobre todo de la cizalla, la amoladora, el golpeteo de las barras al descargar y apilar, y el compresor o los martillos de la obra.

Medidas preventivas contra el ruido

- Adquirir equipos de baja emisión de ruido y mantenerlos según el fabricante.
- Aislar los equipos que generan ruido.
- Distribuir la maquinaria y reubicar, si se puede, los puestos para reducir el ruido del entorno.
- Formar e informar a las personas expuestas.
- Reducir el tiempo de exposición y realizar vigilancia de la salud.
- Usar protección auditiva (tapones u orejeras).

3 Vibraciones

La **vibración** es un fenómeno físico no deseable, aunque a veces se produzca a propósito para que funcione un dispositivo (martillos mecánicos, cintas vibratorias). Se describe con dos magnitudes:

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. Se mide en hercios (Hz).

Herramientas como la amoladora, el martillo picador o el vibrador de hormigón transmiten vibraciones a las manos y los brazos. Las medidas son las mismas que para el ruido: herramientas bien mantenidas y de baja emisión, limitar el tiempo de uso y formación, siguiendo el manual del fabricante.

4 Radiaciones

La energía se transmite también por ondas electromagnéticas, que se diferencian por la cantidad de energía que transportan y, con ella, por su frecuencia.

Tipo	Efecto sobre la salud
Ionizantes (rayos X y gamma)	Al interactuar con la materia originan partículas con carga (iones) y pueden causar daños muy graves e irreversibles.
Ultravioleta	Afecciones en la piel y conjuntivitis.
Infrarroja	Puede lesionar la retina, opacificar el cristalino y dañar la piel.
Microondas	Peligrosas por su gran capacidad de calentamiento.
Láser	Gran poder destructor de tejidos al concentrar mucha energía en una superficie muy pequeña.

EJEMPLO

El ferrallista se expone a la radiación ultravioleta del sol durante toda la jornada al aire libre, y a la del arco de soldadura cuando se suelda ferralla o la ve soldar un compañero. Protege piel y ojos y no mires el arco sin pantalla.

Medidas preventivas

- Aumentar la distancia entre el foco emisor y la persona.
- Apantallar la radiación con un material apropiado y blindar el foco desde su fabricación.
- Reducir el tiempo de exposición y señalizar las zonas expuestas.
- Usar protecciones individuales.
- Medir los niveles de radiación y hacer reconocimientos médicos específicos y periódicos al personal expuesto.

5 Calor y frío

Los efectos negativos del ambiente térmico aparecen cuando los mecanismos naturales del cuerpo para generar calor (contra el frío) o para disiparlo (contra el calor) se ven desbordados.

Ambiente	Efectos más importantes	En el trabajo de ferralla
Caluroso	Golpe de calor, desmayos, deshidratación.	Forjados al sol en verano: el acero se calienta y la jornada es larga. Beber agua con frecuencia, buscar sombra y hacer pausas.
Muy frío	Hipotermia, congelación.	Mañanas de invierno con barras heladas: ropa de abrigo adecuada y guantes que mantengan el tacto.

UNIDAD XV

Riesgos ligados a los 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. Para conocer la dosis hay que saber cuánta sustancia hay en el ambiente y durante cuánto tiempo está expuesta la persona: el **tiempo de exposición**.

EJEMPLO

En ferrallado se encuentran desencofrantes y aceites, disolventes, pinturas y antioxidantes para proteger la ferralla, polvo de amolado y humos de soldadura, además del hormigón y el cemento fresco en contacto con la piel y los guantes.

2 Efectos de los productos tóxicos

CORROSIVOS

Destruyen los tejidos sobre los que actúan.

IRRITANTES

Irritan la piel o las mucosas en contacto con el tóxico.

NEUMOCONIÓTICOS

Alteran el pulmón por acumulación de partículas sólidas, como el polvo.

ANESTÉSICOS Y NARCÓTICOS

Deprimen el sistema nervioso central; el efecto suele desaparecer al desaparecer el contaminante.

SENSIBILIZANTES

Provocan una reacción alérgica incluso con cantidades mínimas (asma, dermatitis).

CANCERÍGENOS, MUTÁGENOS Y TERATÓGENOS

Producen cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia, respectivamente.

SISTÉMICOS

Alteran órganos o sistemas concretos, como el hígado o el riñón.

3 Vías de entrada en el organismo

Vía	Por dónde entra	Cómo puede ocurrir
Respiratoria	Nariz, boca, pulmones.	Respirando polvo, humos o vapores.
Dérmica	La piel.	Contacto con aceites, disolventes o cemento húmedo.
Digestiva	Boca, estómago, intestinos.	Comer, beber o fumar con las manos sucias.
Parenteral	Heridas, llagas.	Un corte o pinchazo con una barra contaminada.

4 Medidas preventivas: la etiqueta

Los productos químicos deben estar correctamente etiquetados. La **etiqueta** es la primera información que recibe quien lo usa y permite identificar el producto en el momento de utilizarlo: todo recipiente con un producto químico peligroso debe llevarla, bien visible en el envase.

- Lee la etiqueta antes de utilizar cualquier producto.
- No pruebes ni huelas el contenido de un envase sin etiquetar para averiguar qué es.

- No trasvases un producto a un envase sin etiqueta ni lo mezcles con otros cuya reacción desconozcas.

Los **pictogramas** de la etiqueta son símbolos o indicaciones de peligro que permiten identificar los riesgos asociados al producto en su uso, manipulación, transporte o almacenamiento.

> **DATO ACTUALIZADO**
>
> Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La legislación cambia y las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y 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.

En esta segunda parte de los riesgos generales cierras el recorrido por el medio ambiente de trabajo con los productos químicos y los agentes biológicos, y pasas a los riesgos que nacen de cómo se trabaja: el esfuerzo físico, las posturas, las cargas y la carga mental. Después verás cómo se controlan los riesgos de forma elemental: protección colectiva, equipos de protección individual y señalización. En ferrallado todo esto se vive a diario: desencofrantes y aceites, barro y restos en el tajo, paquetes de redondos, mallas y jaulas de armadura.

UNIDAD XVI

Productos químicos peligrosos: etiqueta, almacenamiento y manipulación

1 Etiqueta y ficha de datos de seguridad

Todo producto peligroso debe llegar con dos fuentes de información. La **etiqueta** está en el envase y resume el peligro con pictogramas y frases. La **ficha de datos de seguridad (FDS)** es el documento completo del producto.

Según el manual de origen, el fabricante o suministrador está obligado a entregar la ficha con la **primera entrega** de un producto químico peligroso. Además, la ficha tiene que estar **a disposición de los trabajadores sin ninguna restricción**, y se les debe informar de que existe y de dónde se guarda para que puedan consultarla.

> **IMPORTANTE**
>
> El manual menciona pictogramas «según la reglamentación antigua y la actual». Los símbolos antiguos (cuadrados naranjas) han ido siendo sustituidos por los actuales (rombo con borde rojo). En obra puedes encontrar envases con uno u otro, así que aprende a leer ambos y, ante la duda, consulta siempre la ficha del producto.

EJEMPLO

Desencofrante, aceites de las dobladoras, bombonas de oxígeno y propano del soplete de corte, spray marcador, disolventes y pinturas antioxidantes: todos son productos que un ferrallista puede tener a mano. Antes de usar uno nuevo, mira la etiqueta y pregunta dónde está su ficha en la obra o en el taller.

2 Almacenamiento

El principio básico es **tener solo la cantidad estrictamente necesaria** de sustancias peligrosas en el lugar de trabajo. Cuando haga falta guardar pequeñas cantidades, se depositan en **armarios especiales**, agrupadas por tipo de riesgo y sin juntar productos incompatibles o que puedan reaccionar peligrosamente.

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

EJEMPLO

En el taller de ferralla, las botellas de gas del equipo de corte no van junto a los botes de disolvente ni cerca de la zona de soldadura y de las chispas de la radial. Los envases con producto se guardan cerrados, en su sitio y lejos del paso de la grúa o de la carretilla.

3 Manipulación segura

Según el manual de origen, la mayoría de los accidentes químicos ocurren al **manipular** las sustancias. Por eso hacen falta un mantenimiento preventivo de las instalaciones y la protección personal adecuada: calzado de seguridad, guantes y, si procede, protección respiratoria específica.

Riesgo	Medida preventiva
Contacto y salpicaduras con productos corrosivos o irritantes	Guantes y botas impermeables y gafas o pantalla de seguridad, sobre todo al trasvasar líquidos corrosivos.
Confusión de productos por trasvases	Mantener los productos en su envase original. Si hay que trasvasar, etiquetar el nuevo envase con los datos de la etiqueta original. Nunca usar envases de bebidas o alimentos.
Reacciones peligrosas	No mezclar distintos productos de limpieza.
Derrame de un producto desconocido o sin etiqueta	Extremar la precaución al limpiarlo; no actuar a ciegas y avisar al responsable.
Ingestión accidental	No comer, beber ni fumar mientras se usan productos químicos y lavarse las manos después.

! ATENCIÓN

Si te salpica un producto, quítate la ropa mojada y lava la zona afectada con agua abundante, dejando correr el agua **un mínimo de 10 minutos** (según el manual de origen). Después avisa y, si hay lesión o malestar, pide atención médica; ante una emergencia, llama al 112.

UNIDAD XVII

Riesgo por exposición a agentes biológicos

1 Qué son los agentes biológicos

Su rasgo fundamental es que son **seres vivos o productos derivados de ellos** presentes en el ambiente de trabajo. Pueden provocar efectos tóxicos, alérgicos o irritativos, o 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

La forma de vida más simple. Solo se reproducen dentro de un ser vivo (huésped). Ejemplos: hepatitis B y rabia.

BACTERIAS

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

PROTOZOOS

Animales unicelulares que pueden infectar a las personas.

HONGOS

Pertenecen al reino Fungi y a veces son parásitos de animales o plantas. Ejemplos: candidiasis y blastomicosis.

GUSANOS PARÁSITOS

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

3 Cómo se produce la exposición

El manual distingue dos situaciones: la **manipulación intencionada** de agentes biológicos (laboratorios de diagnóstico, biotecnología, industria farmacéutica o alimentaria) y la exposición **por contacto con personas o animales infectados o sus productos** (producción de alimentos, trabajos agrarios, asistencia sanitaria, eliminación de residuos, depuradoras de aguas residuales).

EJEMPLO

El ferrallista no manipula agentes biológicos a propósito, pero puede encontrarlos de forma indirecta: ferralla enterrada o sucia en una obra de saneamiento o de depuradora, agua estancada en un foso, excrementos de aves en una nave en rehabilitación, o un pinchazo con un redondo oxidado y manchado de tierra que puede contaminar la herida (riesgo de tétanos, enfermedad que el propio manual cita). Por eso es importante proteger heridas, limpiar bien los cortes y consultar sobre la vacunación.

4 Vías de entrada

Vía	Cómo entra el agente	Medida preventiva
Respiratoria	Por inhalación. Es la vía mayoritaria; los agentes se difunden o quedan en suspensión en el ambiente.	Limpieza del puesto y, si procede, protección respiratoria.
Dérmica	Por contacto con la piel; a menudo no causa erupciones ni alteraciones visibles.	Guantes y ropa de trabajo; lavarse tras la tarea.
Parenteral	Por heridas que no se han protegido bien.	Cubrir cortes y rozaduras con apósito y guante antes de empezar.
Digestiva	Por la boca, habitual si se come, bebe o fuma en el puesto de trabajo.	No comer, beber ni fumar en el tajo; lavarse las manos antes.

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 agentes biológicos.
- **Formación e información** completas: riesgos, forma correcta de manipular y qué hacer ante un accidente.
- **EPI** acompañados de 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. Debe existir una historia clínica individual y pueden organizarse programas médicos preventivos y campañas de vacunación frente a agentes concretos.

CORREGIDO

El texto de origen dice que los procedimientos deben «disminuir la reducción de trabajadores expuestos», frase que se entiende al revés. El sentido correcto es que se busca **reducir el número de personas expuestas**.

Riesgos ergonómicos y carga de trabajo

1 Ergonomía y carga de trabajo

Los problemas ergonómicos afectan a la salud y al bienestar, pero también al rendimiento y a la calidad del trabajo. La **ergonomía** es la disciplina que diseña los lugares de trabajo, las herramientas y las tareas para que se adapten a las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de la persona, optimizando el sistema formado por **ser humano, máquina y ambiente**.

La **carga de trabajo** es el conjunto de requerimientos psicofísicos que soporta la persona durante la jornada, y está presente en cualquier actividad. Si el trabajo es sobre todo muscular, hablamos de **carga física**; si exige sobre todo esfuerzo intelectual, de **carga mental**.

2 Carga física

Son las exigencias físicas de la jornada y proceden de tres causas:

- Los esfuerzos físicos.
- Las posturas de trabajo.
- La manipulación manual de cargas.

Su consecuencia es la **fatiga muscular**: la disminución de la capacidad física tras haber trabajado durante un tiempo. Se combate de dos maneras que se complementan:

MEJORAR MÉTODOS Y MEDIOS

Ajustar el ritmo de trabajo, las características de la carga, útiles y herramientas, la dirección de los movimientos, las posturas y el diseño de la tarea.

ORGANIZAR LOS TIEMPOS

Prever tiempos de reposo que permitan recuperarse, reducir el tiempo total de trabajo y repartir bien las pausas.

3 Esfuerzos físicos

Todo esfuerzo físico es actividad muscular. El trabajo muscular es **estático** cuando se mantiene un esfuerzo sostenido, con los músculos contraídos durante un tiempo. Es **dinámico** cuando se suceden tensiones y relajaciones periódicas. Lo más adecuado es **combinar ambos tipos**.

EJEMPLO

Sujetar una barra en el aire mientras tu compañero la ata es esfuerzo estático. Atar las intersecciones de una malla agachado durante horas combina postura mantenida y movimiento repetido. Alternar tareas (ligar un rato, cortar o acopiar después) y hacer pausas reparte la carga entre distintos grupos musculares.

4 Posturas de trabajo

- **Sentado:** tronco recto y erguido frente al plano de trabajo y lo más cerca posible de él, con la mesa a la altura de los codos y la silla ajustada a la altura de trabajo.

- **De pie:** evita posturas forzadas e incómodas y coloca las herramientas dentro del plano de trabajo, a mano.

> **IMPORTANTE**
>
> El ferrallista trabaja casi siempre de pie, agachado o de rodillas. Aproxima los materiales y las herramientas al punto de armado, usa los medios de ayuda disponibles para no trabajar con el tronco doblado de forma continua, y cambia de postura con frecuencia.

5 Manipulación manual de cargas

Levantar y transportar cargas a mano implica riesgos, en particular **dorsolumbares**. Siempre que sea posible se adoptarán medidas técnicas u organizativas para reducirlos, y se dará información y formación sobre la forma correcta de manejar cargas. Según el manual de origen, la legislación laboral recomienda un **peso máximo de 25 kg** siempre que se respeten las condiciones de manutención.

> **DATO AÑADIDO**
>
> Los 25 kg son una referencia general, no un permiso para levantar ese peso en cualquier circunstancia: la postura, la frecuencia, el agarre, el recorrido o el tamaño de la pieza cambian lo que es seguro. Barras largas, paquetes de redondos, mallas electrosoldadas o armaduras armadas suelen manejarse entre varias personas o con ayuda mecánica, siguiendo el plan de seguridad y las instrucciones de la empresa. (Aviso añadido a este manual.)

Cómo 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 adelanta uno respecto al otro, en la dirección del movimiento.
3. **Adopta la postura recta.** Mantén la espalda recta y el mentón metido.
4. **Lleva la carga pegada al cuerpo,** a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

Riesgo	Medida preventiva
Lesión de espalda al cargar paquetes o barras	Técnica de levantamiento correcta, ayuda de otra persona o medios mecánicos, y ruta despejada.
Fatiga por postura mantenida	Alternar tareas y posturas, y respetar las pausas.
Cortes y pinchazos al agarrar la carga	Guantes adecuados y agarre firme de los extremos, sin bolsillos ni ropa suelta que se enganche.

6 Carga mental

Es el esfuerzo individual e intelectual que hace la persona para atender las solicitudes que recibe su sistema nervioso durante el trabajo. Una de sus consecuencias más directas e inmediatas es la **fatiga mental**, que puede derivar en insomnio, pérdida de apetito, depresión o estrés, entre otras.

- Trabajar con un ambiente térmico, una iluminación y un nivel de ruido adecuados.
- Dormir 8 horas diarias.
- Reducir la carga de trabajo en el turno de noche.
- Hacer pausas a lo largo de la jornada según lo requiera el trabajo.
- Asignar a cada persona un trabajo adecuado a ella.
- Mejorar los hábitos de alimentación, ejercicio y descanso.
- Organizar el trabajo estableciendo objetivos parciales.

> **! RECUERDA**
>
> Una persona cansada o con prisas comete más errores. En una obra con plazos ajustados, la fatiga es una causa real de accidentes: no te saltes las pausas ni trabajes al límite en tareas en altura o con máquinas.

UNIDAD XIX

Sistemas elementales de control de riesgos: protección colectiva e individual

1 Protección colectiva

La **protección colectiva** es la técnica que protege frente a un riesgo a más de una persona a la vez. Siempre que sea posible va por delante de los EPI. Según el manual de origen, algunos ejemplos son:

PUESTA A TIERRA

Instalación que deriva a tierra las corrientes peligrosas.

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Interruptor automático diferencial contra contactos eléctricos.

BARANDILLA

Cuando hay riesgo de caída de altura de más de dos metros.

RED DE SEGURIDAD

Muy extendida en edificación. Debe instalarla y montarla personal formado y adiestrado.

RESGUARDO DE MÁQUINA

Tapas, cubiertas, pantallas, vallas o carcasas que impiden o dificultan el acceso al punto peligroso.

PÓRTICO DE SEGURIDAD

Estructura de protección de una carretilla elevadora.

ASPIRACIÓN LOCALIZADA

Crea cerca del foco una corriente de aire que arrastra humos y vapores, evitando su inhalación y la pérdida de visibilidad.

VENTILACIÓN GENERAL

Actúa sobre el medio de propagación de contaminantes químicos de baja toxicidad y pequeñas concentraciones.

BARRERAS ANTIRRUIDO

Reducen las molestias del ruido de máquinas, obras o tráfico, para los propios trabajadores y para terceros.

! CORREGIDO

El manual dice que las barreras antirruido ofrecen un «aislamiento acústico perfecto». Ninguna barrera elimina el ruido por completo: **lo reduce**, y por eso se sigue evaluando la exposición y usando protección auditiva si hace falta.

! EJEMPLO

En el ferrallado, las protecciones colectivas más importantes son las barandillas y redes en bordes de forjado y huecos, los resguardos de la cizalla, la dobladora y la sierra, y el diferencial del cuadro eléctrico de las máquinas. Respeta siempre los resguardos: no los retires ni los puentees para ir más rápido. Retirar una protección colectiva de un borde o de un hueco sin autorización pone en riesgo a todo el equipo.

! DATO ACTUALIZADO

El manual fija la barandilla en caídas de más de dos metros; en obra de construcción, el plan de seguridad y salud, la normativa vigente y el criterio del coordinador o del jefe de obra pueden exigir protección en otras situaciones. Las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra: consulta el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, 112.

2 Equipos de protección individual (EPI)

Un **EPI** es el equipo destinado a ser llevado o sujeto por la persona trabajadora para protegerla de uno o varios riesgos que amenacen su seguridad o su salud. Fíjate en la idea clave del manual: **no evitan el riesgo, ayudan a reducir sus consecuencias**.

Deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan eliminar, evitar o controlar con medios de protección colectiva ni con medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

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 EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los EPI de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para detectar y señalizar riesgos y factores de molestia.

Cuándo hay que usar EPI

- Cuando, tras evaluar el riesgo, las medidas técnicas y organizativas posibles no bastan para evitarlo.
- Como medida transitoria, mientras se implantan las medidas técnicas u organizativas.
- Cuando no existe una solución técnica razonable, hasta que el progreso de la técnica lo permita.

Condiciones que debe cumplir

- Son de **uso personal**.
- Deben ser un EPI **certificado, con marcado CE**.
- No deben suponer riesgos por sí mismos ni ocasionar riesgos adicionales.

> **IMPORTANTE**
>
> Un EPI solo protege si es el adecuado para el riesgo, te queda bien, está en buen estado y lo usas siempre. Revisa su estado antes de cada uso, sigue las instrucciones del fabricante y sustitúyelo si está dañado. Un guante roto, un casco golpeado o un arnés dañado no protegen.

Clasificación por la zona del cuerpo

Zona o riesgo	Equipo	Uso típico en ferrallado
Cabeza	Protección de la cabeza (casco).	Golpes y caída de objetos en obra, o bajo armaduras y cargas suspendidas.
Ojos y cara	Protección ocular y facial.	Proyecciones al cortar con radial o al soltar el alambre atado.
Oído	Protección del oído.	Ruido de la cizalla, la dobladora o la radial.
Manos	Guantes de protección.	Cortes y pinchazos con redondos, alambre y mallas.
Extremidades inferiores	Calzado de seguridad.	Pisadas sobre puntas y redondos, y caída de barras sobre los pies.

Zona o riesgo	Equipo	Uso típico en ferrallado
Cuerpo	Ropa de protección. La ropa de trabajo es un EPI cuando protege la salud o la seguridad.	Ropa ajustada que no se enganche en máquinas ni armaduras.
Vías respiratorias	Equipos de protección respiratoria.	Polvo al cortar, humos o productos químicos.
Vibraciones	Protección ante vibraciones.	Herramientas manuales que vibran.
Caída de altura	Protección contra caídas de altura.	Último recurso cuando la protección colectiva no es posible; exige formación y anclajes adecuados.

! ATENCIÓN

Los equipos anticaídas, el trabajo en bordes y huecos, el manejo de máquinas de corte y doblado y el izado de armaduras con grúa exigen formación específica, autorización, procedimiento y equipos adecuados. Sigue el plan de seguridad y salud de tu obra y el manual del fabricante.

UNIDAD XX

La señalización de seguridad

1 Para qué sirve

En el trabajo se dan situaciones de peligro en las que conviene que la persona reciba información sobre su seguridad. A eso se le llama **señalización de seguridad**. Según el manual de origen, es un **complemento** de las medidas de seguridad adoptadas y su puesta en práctica no dispensa en ningún caso de adoptar las medidas preventivas que correspondan.

Se usa como complemento cuando:

- No se puede eliminar el riesgo.
- No se puede proteger mediante sistemas de protección colectiva.
- No se puede proteger a la persona mediante un EPI.

2 Tipos de señales

Tipo	Color	Qué indica	Ejemplo
Prohibición y equipos de lucha contra incendios	Rojo	Prohíbe un comportamiento que pueda producir un peligro (y señala los equipos contra incendios).	Prohibido fumar o pasar.
Obligación	Azul	Obliga a un comportamiento determinado.	Uso obligatorio de casco, gafas o guantes.

Tipo	Color	Qué indica	Ejemplo
Advertencia	Amarillo	Avisa de un riesgo o peligro.	Peligro eléctrico, cargas suspendidas.
Salvamento	Verde	Indica salidas de socorro, primeros auxilios o dispositivos de salvamento.	Vía y salida de emergencia.
Adicional o auxiliar	Texto	Contiene solo un texto y se usa junto con otra señal.	Texto bajo una señal de peligro que concreta de qué se trata.

EJEMPLO

A la entrada de la obra verás una señal azul de uso obligatorio del casco y el calzado, en el borde del forjado una amarilla de peligro de caída, y junto al acopio de armaduras una roja de prohibido el paso. Si una señal indica algo, obedécela: está ahí porque el riesgo no se ha podido eliminar del todo.

RECUERDA

El orden de prioridad es: primero eliminar el riesgo, después la protección colectiva, después el EPI, y la señalización acompaña a todo lo anterior sin sustituirlo.

MÓDULO IV

Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios

Un incendio en un almacén de ferralla con encofrado de madera cerca, un compañero que se cae desde un borde de forjado o un cable que cede al izar un paquete de armaduras: cuando algo así ocurre, lo que se haya preparado antes decide el resultado. En este módulo aprenderás cómo se organiza una empresa para actuar en una emergencia, cómo se evacúa y qué hacer en los primeros minutos con una persona herida.

UNIDAD XXI

El plan de emergencia: qué es y quién actúa

1 Qué es una emergencia y para qué sirve el plan

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

Se considera **situación de emergencia** la que puede deberse a un incendio, un aviso de bomba, un escape de gas o cualquier otra causa que justifique evacuar con rapidez. Un **plan de emergencia** es el conjunto de actuaciones previstas para eliminar o reducir los daños a personas y bienes cuando se activa un riesgo: incendio, inundación, seísmo o amenaza de bomba.

El plan se pone por escrito y es un **documento vivo**: hay que revisarlo cada vez que cambie algo que pueda afectar a la seguridad de las personas o de las instalaciones. En una obra de estructura cambia casi cada semana (nuevas plantas, accesos distintos, acopios en otro sitio), así que las vías de salida y los puntos de reunión deben actualizarse con ella.

Además, el plan define la secuencia de acciones para controlar la emergencia al principio y debe responder a cinco preguntas:

¿QUÉ?

Qué se hará en cada caso: dar la alarma, atacar el fuego, atender heridos, evacuar.

¿QUIÉN?

Qué persona o equipo se encarga de cada tarea.

¿CUÁNDO?

En qué momento y bajo qué condiciones se activa cada actuación.

¿CÓMO?

Con qué medios y de qué manera se hace.

¿DÓNDE?

En qué zona, por qué vías y hacia qué punto de reunión.

2 Cómo se clasifican las emergencias

Por su gravedad, el manual de origen distingue estos niveles:

Nivel	Qué significa	Ejemplo en una obra de ferralla
Conato	Emergencia que el personal y los medios del propio sector controlan con facilidad.	Se prende un trapo con grasa junto a la zona de corte y se apaga enseguida con un extintor.
Emergencia parcial	Para dominarla hacen falta los equipos de emergencia especiales del sector. No afecta a los sectores contiguos.	Fuego en un acopio de madera de encofrar que exige intervenir al equipo entrenado de la zona.
Emergencia general	Exige todos los equipos de protección del centro y ayuda externa, y conlleva la evacuación.	Incendio extendido que obliga a evacuar la obra y a llamar a bomberos.
Evacuación	Salida total o parcial del centro de trabajo; es emergencia por sí sola o dentro de las anteriores.	Escape de gas o amenaza de bomba que obliga a desalojar sin que haya fuego.

3 Los equipos de emergencia

Son **personas entrenadas y organizadas** para actuar: dan la alarma, combaten el fuego con los medios de primera intervención, prestan primeros auxilios, etc. Cada puesto tiene su función:

Equipo o cargo	Función
Alarma y evacuación	Dan la alarma y aseguran una evacuación total y ordenada.
Primeros auxilios	Atienden a los lesionados durante la emergencia.
Primera intervención	Intentan el control inicial del incendio; necesitan formación y adiestramiento adecuados.
Segunda intervención	Actúan cuando la primera intervención no basta y se apoyan en ayudas exteriores; también están formados y adiestrados.
Jefe de intervención	Valora la emergencia y coordina los equipos de intervención. Depende del jefe de emergencia.

Equipo o cargo	Función
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**.

EJEMPLO

Al empezar en una obra nueva, pregunta quién es el jefe de emergencia, dónde está el punto de reunión y qué compañeros forman los equipos. Si trabajas en una cuadrilla de ferralla, apunta el número de contacto del responsable antes de subir a la primera planta, no cuando ya haya humo.

UNIDAD XXII

El plan de evacuación

1 Cómo se organiza la evacuación

Para evacuar con orden, el centro tiene que tener las **vías de evacuación señalizadas**. La orden la da el **responsable de la emergencia**, por megafonía, por teléfono o en persona. Al darse, el personal, que debe conocer las distintas vías, se dirige al **punto de encuentro** guiado por el equipo de alarma y evacuación.

- Si hace falta, se reparte el equipo de evacuación más adecuado.
- Si alguien tiene una limitación física que le impide salir por sus medios, hay que **asignarle antes de la emergencia** a una persona que le ayude.
- A las visitas las acompaña hasta el exterior la persona de la empresa a la que visitan.

EJEMPLO

En una obra entran y salen subcontratas, transportistas y a veces técnicos. Quien reciba a un camión de ferralla o a una visita debe saber que es responsable de acompañarlos al punto de reunión si suena la alarma.

2 Qué hacer según la situación

Situación	Cómo actuar
Descubres un incendio	Mantén la calma. Avisa al jefe de emergencia directamente, por la central telefónica o con el pulsador de alarma más próximo.
Oyes la orden de evacuación	Desconecta los aparatos y la maquinaria a tu cargo. Acompaña a tu visita hasta el exterior. Sal con rapidez pero **sin correr**, siguiendo las instrucciones del responsable.
Hay humo que dificulta respirar	Desplázate gateando. No retrocedas ni cargues con objetos voluminosos. Una vez fuera, ve al punto de reunión y espera instrucciones.

Comprobación antes de que ocurra nada:

- Sé dónde están las salidas, las vías de evacuación y el punto de reunión.
- Sé cómo se da la alarma y dónde está el pulsador o el teléfono más cercano.
- Sé quién es el jefe de emergencia y cómo localizarlo.
- Mi puesto, la zona de corte y doblado y los pasillos de acopio dejan una salida despejada.

> **! ATENCIÓN**
>
> Al evacuar, corta la máquina que estés usando (cizalla, dobladora o radial) y deja el material. No vuelvas a por herramientas, ropa o el móvil: nadie debe regresar al edificio hasta que lo autorice el responsable de la emergencia.

UNIDAD XXIII

Primeros auxilios: la conducta PAS

1 Qué son los primeros auxilios y qué debe haber en la obra

Son los cuidados que se dan a un accidentado en la **fase inicial**: los socorros prestados en el propio lugar del accidente y su traslado al centro hospitalario. Según el manual de origen, la normativa laboral obliga a todos los centros de trabajo a disponer de los locales y el material mínimos para prestarlos, y como mínimo de un **botiquín portátil**.

- El empresario designa a un trabajador que revise el botiquín.
- Contenido básico según el manual de origen: desinfectantes y antisépticos, esparadrapo, gasas estériles, venda, algodón hidrófilo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Todos los trabajadores deben saber dónde está el botiquín.
- El manual de origen menciona también exigencias adicionales en centros de más de 50 trabajadores (o 25, según determine la autoridad laboral por peligrosidad y dificultad de acceso al centro asistencial más próximo). La frase del original está incompleta, así que consulta qué exige tu obra.

> **! EJEMPLO**
>
> En ferrallado los cortes, pinchazos y golpes son habituales: guantes de desecho, redondos con puntas y alambre oxidado. Un botiquín bien repuesto cerca de la zona de armado permite limpiar y cubrir una herida al momento. Si el botiquín está vacío o en otra planta, no sirve.

2 Proteger, Avisar, Socorrer

Toda persona debería tener nociones mínimas para atender a las víctimas de un accidente o una enfermedad repentina hasta que llegue la asistencia. La regla base es el **PAS**:

1. **Proteger.** Asegura y señaliza el lugar para evitar nuevos accidentes o que se agraven los ya ocurridos. Controla el riesgo de incendio, electrocución, caída o desprendimiento, que puede

afectar a las víctimas y también a quienes auxilian.

2. **Avisar.** Llama a los equipos de socorro y a las autoridades por el medio más rápido. La red de alerta está centralizada en un único número, el **112**.

3. **Socorrer.** Atiende al accidentado o enfermo en el sitio, con los primeros cuidados, hasta que llegue personal especializado, procurando no empeorar su estado.

3 Qué decir al avisar

- Lugar exacto del accidente (obra, planta, acceso).
- 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.

4 Pautas al socorrer

Pauta	Qué implica
Actuar deprisa, con calma	La rapidez sin orden empeora las cosas.
Contar las víctimas	Piensa en posibles víctimas ocultas: bajo una armadura caída, tras un muro o en otra planta.
Seguir un orden de prioridades	No atiendas al primero que veas ni al que más grite.
Evaluar in situ	Haz la valoración inicial de los heridos donde están.
Extremar la precaución al mover	Aún no sabes con certeza qué lesiones tiene.

! IMPORTANTE

Es tan importante saber qué hacer como saber qué **no** hacer: haz solo aquello de lo que estés seguro. Tras una caída desde un forjado, por ejemplo, no muevas ni incorpores al herido sin necesidad: llama al 112 y sigue sus indicaciones.

! DATO AÑADIDO

Este módulo es formación general y no sustituye a un curso acreditado de primeros auxilios. Las técnicas concretas, como la reanimación, se aprenden y practican con un instructor; ante una emergencia llama al 112 y no apliques técnicas que no domines. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

La legislación cambia y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Comprueba la normativa vigente en el BOE, el plan de emergencia y el plan de seguridad y salud de tu obra, y las instrucciones del empresario: los medios, equipos y revisiones concretos dependen de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO V

La gestión preventiva

En este módulo verás cómo se organiza la prevención dentro de una empresa y quién representa a las personas trabajadoras en esta materia. Para quien arma y monta ferralla es útil saberlo: tu empresa elige una forma de organizar la prevención, y tú tienes derecho a conocer a quién acudir cuando ves un riesgo en el tajo.

UNIDAD XXIV

La organización de la prevención en la empresa

1 Qué es una modalidad de organización preventiva

La prevención no se improvisa: alguien tiene que encargarse de evaluar riesgos, planificar medidas, formar e informar. Según el manual de origen, la empresa organiza estos recursos de una de las siguientes formas, según sus características y las actividades que desarrolla:

1. EL EMPRESARIO

Asume él mismo la actividad preventiva.

2. TRABAJADORES DESIGNADOS

Una o varias personas de la plantilla se ocupan de la prevención.

3. SERVICIO DE PREVENCIÓN PROPIO

La empresa crea su propio equipo preventivo.

4. SERVICIO MANCOMUNADO

Varias empresas comparten un mismo servicio.

5. SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

Se contrata a una entidad externa especializada.

2 El empresario asume la prevención

El empresario puede desarrollar personalmente la actividad preventiva, **salvo la vigilancia de la salud** de los trabajadores, si se cumplen a la vez estas condiciones:

- La empresa tiene **hasta diez trabajadores**.
- Las actividades de la empresa **no están consideradas de riesgo especial**.
- El empresario **desarrolla habitualmente su actividad** en el centro de trabajo.
- Tiene la **capacidad** correspondiente a 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 personalmente deben cubrirse con alguna de las demás modalidades.

EJEMPLO

Un pequeño taller de corte y doblado de armaduras, con el dueño trabajando a diario en la nave, podría asumir parte de la prevención si cumple todas las condiciones. Aun así, los reconocimientos médicos de sus ferrallistas los tendría que cubrir con otra modalidad.

3 Designación de trabajadores

El empresario puede designar a **uno o varios trabajadores** para ocuparse de la actividad preventiva. Si esa designación no basta para todas las actividades, las que queden sin cubrir deben encargarse a **uno o más servicios de prevención, propios o ajenos**.

4 Servicio de prevención propio

El empresario **debe** constituir un servicio de prevención propio en cualquiera de estos supuestos, según el manual de origen:

- Empresas con **más de 500 trabajadores**.
- Empresas de **entre 250 y 500 trabajadores** que desarrollen alguna actividad considerada de riesgo especial.
- Cuando lo decida 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, puede constituirse:

- 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 grupo empresarial**, o que operan en un **polígono industrial o área geográfica limitada**.

6 Servicio de prevención ajeno

El empresario **debe** recurrir a uno o varios servicios de prevención ajenos cuando se dé alguna de estas circunstancias:

- La designación de trabajadores es **insuficiente** y no existe obligación de tener 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 establezca un servicio de prevención.

7 Resumen comparativo

Modalidad	Quién se encarga	Cuándo se usa (según el manual)
Empresario	El propio empresario	Hasta diez trabajadores, sin riesgo especial, presente en el centro y con capacidad; nunca para la vigilancia de la salud.
Trabajadores designados	Una o varias personas de la plantilla	Cuando el empresario designa a quien se ocupe; si no basta, se completa con servicios de prevención.
Servicio propio	Equipo de la propia empresa	Más de 500 trabajadores; entre 250 y 500 con riesgo especial; o por decisión de la autoridad laboral.
Servicio mancomunado	Servicio compartido entre empresas	Empresas en un mismo centro, edificio o polígono, o del mismo sector o grupo.
Servicio ajeno	Entidad externa especializada	Designación insuficiente sin obligación de servicio propio, o decisión de la autoridad laboral.

! IMPORTANTE

Sea cual sea la modalidad, la obligación de proteger a las personas trabajadoras sigue siendo de la empresa. Si en obra no sabes a quién dirigirte con una duda de seguridad, pregunta a tu encargado o a la persona que figure en el plan de seguridad y salud.

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 laborales. Los designan los propios representantes del personal, entre ellos, dentro de los órganos de representación.

2 Cuántos hay según el tamaño de la empresa

Trabajadores de la empresa	Delegados de prevención
De 50 a 100	2
De 101 a 500	3
De 501 a 1.000	4
De 1.001 a 2.000	5
De 2.001 a 3.000	6

Trabajadores de la empresa	Delegados de prevención
De 3.001 a 4.000	7
De 4.001 en adelante	8

En las empresas pequeñas el reparto es distinto:

- Hasta **30 trabajadores**: el delegado de prevención es el **delegado de personal**.
- De **31 a 49 trabajadores**: hay **un** delegado de prevención, elegido por y entre los delegados de personal.

3 Qué hacen: sus competencias

- 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.
- Vigilar y controlar el cumplimiento de la normativa preventiva.
- Acompañar a los técnicos y a los inspectores de Trabajo y Seguridad Social en sus visitas y verificaciones.
- Acceder a la información y documentación sobre condiciones de trabajo que necesiten para sus funciones.
- Visitar los lugares de trabajo para vigilar y controlar el estado de las condiciones de trabajo.
- Pedir al empresario que adopte medidas preventivas y de mejora de los niveles de protección.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores que acuerde la **paralización de actividades**.

! EJEMPLO

En una obra de estructura notas que en un borde de forjado faltan las protecciones colectivas donde se arma la ferralla. Puedes comunicárselo a tu encargado y, si tu empresa tiene delegado de prevención, trasladarle el problema: puede visitar el tajo y pedir al empresario que lo corrija. Si el peligro es grave e inminente, no sigas trabajando en esa zona y avisa de inmediato.

! CORREGIDO

En el texto original, dos de las competencias aparecían cortadas («decisiones en materia de... Riesgos Laborales» y «mejora de los niveles...»). Aquí se han completado por el sentido: consulta previa sobre decisiones preventivas y petición de medidas para mejorar los niveles de protección.

UNIDAD XXVI

El Comité de Seguridad y Salud

1 Qué es y cuándo existe

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 prevención de riesgos. «Paritario» significa que hay el mismo número de representantes de cada parte.

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

2 Quién lo forma

CON VOZ Y VOTO

Los delegados de prevención, de una parte, y el empresario y/o sus representantes, en **igual número** que los delegados, de la otra.

CON VOZ PERO SIN VOTO

Delegados sindicales y responsables técnicos de la prevención de la empresa que no formen parte del comité. También, si lo solicita alguna de las representaciones, trabajadores con especial cualificación o información sobre un asunto concreto y técnicos de prevención ajenos a la empresa.

3 Cómo funciona

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

4 Competencias del Comité

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para prevenir los riesgos, proponiendo mejoras de las condiciones o la corrección de 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: la diferencia

Aspecto	Delegado de prevención	Comité de Seguridad y Salud
Qué es	Representante de los trabajadores	Órgano paritario y colegiado
Cuándo existe	Desde los 31 trabajadores un delegado; hasta 30 lo es el delegado de personal	Con 50 o más trabajadores

Aspecto	Delegado de prevención	Comité de Seguridad y Salud
Composición	Elegidos por y entre los representantes del personal	Delegados de prevención y, en igual número, empresario y/o sus representantes
Función principal	Vigilar, consultar y proponer	Consulta regular y periódica; participa en planes y programas

! DATO AÑADIDO

En una obra con varias empresas, como es habitual en la estructura (promotor, constructora, subcontratas de ferralla y hormigón), cada empresa tiene su propia organización preventiva y las empresas deben coordinarse entre sí. Por eso conviene saber a quién avisar si detectas un riesgo que no depende de tu empresa. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

Las cifras de este módulo (número de trabajadores, delegados y modalidades) se presentan según el manual de origen. La normativa cambia: comprueba siempre la versión vigente en el BOE, así como las instrucciones del empresario y el plan de seguridad y salud de tu obra. 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. Verás qué significa integrar la prevención en el trabajo diario, qué documentos y registros se conservan, cuándo debe haber un recurso preventivo en la obra o el taller y qué organismos públicos intervienen. Todo ello te ayudará a entender por qué, en una obra de estructura, hay un plan de seguridad, una persona que vigila ciertas tareas y una inspección que puede parar los trabajos.

UNIDAD XXVII

Integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa

1 El plan de prevención

El **plan de prevención de riesgos laborales** es la herramienta con la que la empresa mete la actividad preventiva dentro de su forma habitual de trabajar y fija su política de prevención. Según el manual de origen, su documentación es obligatoria, pero tener los papeles no garantiza por sí solo que la prevención funcione: lo que cuenta es que se aplique cada día.

> **! EJEMPLO**
>
> Una empresa de ferralla puede tener un plan de prevención perfectamente redactado y, aun así, acumular cortes y pinchazos si en el taller nadie usa los guantes ni las protecciones de la cizalla. El plan sirve cuando se traduce en hábitos: orden en el acopio, protectores en las máquinas y protección de bordes antes de armar.

2 Qué significa «integrar» la prevención

Según el manual de origen, la **Ley 54/2003, de 12 de diciembre**, que reforma la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece que la prevención debe integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos. Dicho de forma sencilla: la prevención no es un departamento aparte, es parte de cómo se hace el trabajo.

> **! CORREGIDO**
>
> En el original, la ley que se reforma aparece con un número ilegible por una errata de impresión. Se trata de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La prevención se proyecta sobre tres elementos:

- Los **procesos técnicos** de la empresa: cómo se corta, se dobla, se arma y se coloca la ferralla.
- La **organización del trabajo**: quién hace qué, en qué orden y con qué medios.
- Las **condiciones en que se presta** el trabajo: lugar, equipos, ritmos y entorno.

3 Una responsabilidad de todos los niveles

Integrar implica que **todos los niveles jerárquicos** asumen la obligación de incluir la prevención en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que tomen. El lema del manual lo resume: la prevención es responsabilidad de todos.

Quién	Cómo se integra la prevención en su decisión
Dirección de la empresa	Al aceptar un trabajo, prevé medios y tiempo suficientes para hacerlo con seguridad, en lugar de ajustar el plazo a costa de las protecciones.
Encargado o jefe de equipo	Al ordenar un trabajo, comprueba que las protecciones colectivas están colocadas antes de mandar a nadie a armar en un borde de forjado.
Ferrallista	Al ejecutar, sigue el procedimiento, usa los equipos de protección y avisa si algo no está en condiciones.

4 Documentación del plan

Para cumplir la obligación de elaborar el plan, la empresa debe preparar los documentos de prevención y **conservarlos a disposición de la Autoridad Laboral** y de los **representantes de los trabajadores**. Si trabajas en una obra, tienes derecho a conocer la información preventiva que te afecta.

UNIDAD XXVIII

Recursos preventivos y registros de la empresa

1 Qué es un recurso preventivo

El **recurso preventivo** es la persona que el empresario pone en el centro de trabajo para vigilar que se cumplen las actividades preventivas. Su presencia no depende de cómo organice la empresa su prevención: se exige igual cualquiera que sea la modalidad.

2 Cuándo es obligatoria su presencia

Según el manual de origen, es obligatoria en tres casos:

- Cuando los riesgos puedan **agravarse o modificarse** durante el desarrollo de los procesos o actividades.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente se consideren **peligrosos o con riesgos especiales**.
- Cuando lo **requiera la Inspección de Trabajo y Seguridad Social**.

! EJEMPLO

Imagina que se arma una malla en el borde de un forjado mientras en la planta inferior se coloca el encofrado: el riesgo cambia a medida que avanzan los trabajos y se puede combinar con otros. En situaciones así el recurso preventivo vigila que se respeten las medidas del plan de seguridad y salud de la obra. Si algo falla, lo comunica y se corrige antes de seguir.

3 Quién puede ser recurso preventivo

Según el manual de origen, pueden serlo:

- 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** concertados por la empresa.

El empresario también puede asignar esta función de forma expresa a trabajadores de la propia plantilla, siempre que tengan los **conocimientos, la cualificación y la experiencia** necesarios y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo la de **nivel básico**.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> Un recurso preventivo no se limita a «estar presente»: debe poder ver el trabajo, conocer el plan y tener autoridad para frenar la tarea si las medidas no se cumplen. Su designación debe constar por escrito y la persona debe saber que ha sido nombrada. (Aviso añadido a este manual.)

4 Registros y documentos que conserva la empresa

La empresa debe llevar y guardar, según el manual de origen, los siguientes registros:

Registro	Qué contiene
Partes de accidente y enfermedad profesional	Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de los últimos cinco años, junto con la investigación realizada de cada caso.
Escritos de la plantilla	Los escritos remitidos por trabajadores y trabajadoras y por sus representantes.
Libro de Visitas de la Inspección	Las visitas de la Inspección de Trabajo, el archivo de correspondencia con ella y las recomendaciones de otras instancias sobre la empresa.
Consulta y participación	La acreditación de que se ha consultado o hecho participar a los representantes de los trabajadores cuando corresponde.
Libro de contratas y subcontratas	El registro de las empresas contratadas y subcontratadas, con las medidas previstas para coordinar las actividades en materia preventiva (el manual cita el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores).

> **! IMPORTANTE**
>
> En una obra de estructura lo habitual es que trabajen varias empresas a la vez: la constructora, la de ferralla, la de encofrado y la de hormigonado. Por eso el registro de contratas y la coordinación de actividades son clave: si cada empresa trabaja sin saber lo que hacen las demás, aparecen riesgos nuevos, como un ferrallista armando justo debajo de una zona de encofrado.

UNIDAD XXIX

Órganos administrativos en materia de prevención

1 Reparto de competencias

Según el manual de origen, el **Estado** tiene la competencia para **legislar** en prevención de riesgos laborales, mientras que a las **comunidades autónomas** les corresponde su **gestión y ejecución**. Por eso la norma es común para toda España, pero quien atiende y controla tu obra en la práctica suele ser el organismo de tu comunidad.

2 Los tres órganos principales

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Órgano científico-técnico de la Administración General del Estado. Asesora en la elaboración de normas; promueve y realiza formación, información, investigación y divulgación; apoya a la Inspección de Trabajo; colabora con organismos internacionales y actúa como centro de referencia nacional ante las instituciones de la Unión Europea.

INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Vigila y controla el cumplimiento de la normativa de prevención, elabora los informes que piden los Juzgados de lo Social en los procedimientos por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y puede ordenar la paralización inmediata de los trabajos.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Órgano colegiado que asesora a las administraciones públicas en la formulación de políticas de prevención y garantiza la participación institucional en esta materia.

! DATO ACTUALIZADO

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo se denomina hoy Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Además, la legislación cambia: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresario, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y obra. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

3 Paralización de los trabajos

La facultad más relevante para quien trabaja en obra es la de la Inspección: según el manual de origen, puede **ordenar la paralización inmediata** de los trabajos cuando, a juicio del inspector, exista un **riesgo grave e inminente** para la seguridad o la salud de los trabajadores.

Situación	Qué puede ocurrir
Se arma ferralla en un borde de forjado sin protección colectiva	La Inspección puede paralizar el tajo hasta que se coloquen las protecciones.
Se descargan o izan paquetes de armaduras con medios inadecuados	Si el riesgo es grave e inminente, puede ordenarse parar el trabajo y corregir el procedimiento.

! RECUERDA

La prevención se integra en cada decisión de la empresa y es tarea de todos. El recurso preventivo vigila los trabajos de riesgo, la empresa conserva sus registros, y la Inspección de Trabajo puede paralizar una obra ante un riesgo grave e inminente.

MÓDULO VII

Definición de los trabajos: ferrallado

Este módulo describe en qué consisten los trabajos de ferrallado y cómo se organizan con seguridad: dónde se arma la ferralla, cómo se recibe y se acopia, qué equipos se usan y cómo se prepara el acero antes de cortarlo y doblarlo. Es la base para entender los riesgos y las técnicas preventivas que verás después.

UNIDAD XXX

Qué es el ferrallado y quién lo realiza

1 Para qué sirve la ferralla

El hormigón resiste muy bien la compresión, pero mal la tracción y se fisura con facilidad. Para corregirlo se arman las piezas que se van a hormigonar con **barras de acero corrugado** (los «redondos»), colocadas formando una red: la **armadura**. El conjunto de hormigón y armadura es el **hormigón armado**.

Los trabajos con ferralla agrupan todas las operaciones necesarias para **confeccionar y montar esas armaduras**. Son muy habituales en edificación y en obra civil: zapatas, pilares, vigas, muros, forjados, firmes de vías públicas, túneles, puentes, etc.

2 Dónde se confecciona la armadura

EN TALLER O EN OBRA

Las armaduras de pilares, pilotes y pantallas pueden prepararse en un taller de ferralla o a pie de obra.

IN SITU

Las armaduras de losas y forjados se suelen armar directamente en su posición definitiva.

Las personas que realizan estas tareas son los **ferrallistas**. Según el proyecto combinan y varían las operaciones, y se sirven de equipos que van desde la herramienta de mano y la escalera de mano hasta las cizallas (manuales o eléctricas) y la mesa dobladora de redondos.

3 Un puesto con riesgo de caída

El ferrallista trabaja con frecuencia en altura: en bordes de forjado, sobre parrillas, en huecos de escalera o en el armado de muros. Por eso la formación y el autocontrol personal son esenciales. El manual de origen añade que antes del hormigonado el ferrallista debe moverse por superficies irregulares y que, a veces, no puede apoyarse en tablones o tableros y tiene que pisar sobre las propias parrillas u otras partes delicadas. De ahí la conclusión: hay que dotar a estos puestos de la **mayor estabilidad posible** para proteger la seguridad y la salud de quien trabaja.

! CORREGIDO

El manual de origen indica que quienes trabajen con ferralla no deben ser propensos al vértigo ni a los mareos, ni tener alcoholismo o epilepsia. Conviene matizarlo: la **aptitud para trabajar en altura** no se decide por prejuicios ni por intuición, sino mediante la **vigilancia de la salud** (reconocimiento médico específico del puesto) que organiza la empresa. Si tienes alguna duda sobre tu estado de salud, coméntala con el servicio de prevención y con el médico del trabajo. Lo que sí es cierto es que estar en condiciones de trabajar en altura, sin consumo de alcohol ni de otras sustancias y con buen control de uno mismo, es imprescindible.

4 Riesgos que veremos en el módulo

Riesgo	Medida preventiva
Caída desde altura o a distinto nivel (bordes, huecos, parrillas)	Trabajar con protecciones colectivas y medios de acceso previstos en el plan de seguridad; formación y autorización para trabajos en altura.
Pisar sobre parrillas o armaduras inestables	Usar pasarelas o tableros sobre la armadura y dotar al puesto de la mayor estabilidad posible.
Cortes, golpes y pinchazos con redondos y alambre	Orden y limpieza, guantes y calzado de seguridad, herramienta en buen estado.
Atrapamientos y proyecciones en máquinas de corte y doblado	Personal autorizado y formado, zona acotada y no situarse en el radio de acción de la barra.

UNIDAD XXXI

Ferralla armada en taller y en obra

1 Normas comunes para elaborar la ferralla

Con independencia de dónde se arme, el personal debe estar instruido en el manejo correcto de las máquinas y herramientas de ferrallado y seguir estas recomendaciones, según el manual de origen:

- Separar las máquinas lo suficiente para que el trabajo de una no interfiera con el de otra.
- No colocarse en el **radio de acción de la barra** cuando se dobla, ni **frente a los extremos** de las barras cuando se cortan.
- Mantener la maquinaria, su mecánica y sus conducciones eléctricas en buen estado para un uso seguro.
- Tener la herramienta manual en buen estado y llevarla sujeta a la cintura con un cinturón portaherramientas.
- Colocar las armaduras que se están conformando o atando, y la plataforma de apoyo y trabajo del ferrallista, a la altura a la que se va a trabajar con ellas.
- Acortar los recorridos del material, evitando paradas intermedias entre el taller y su lugar definitivo.

- Mantener despejados los pasos por donde se moverán las armaduras.
- Señalizar la zona de trabajo y marcar por separado el paso de las personas.
- Repartir uniformemente la carga y amarrarla bien para estibar correctamente los paquetes; la ferralla **no debe sobresalir** de la plataforma del camión.

! EJEMPLO

Dos compañeros cortan barras en la cizalla y un tercero dobla estribos en la dobladora, a escasa distancia. Las barras largas que salen de la cizalla barren el espacio del doblador y pueden golpearle. Separar los puestos, acotar la zona y marcar la dirección en la que sale la barra evita el golpe.

2 Ferralla armada en el taller

En el taller, la zona de trabajo debe estar **acotada** para que nadie entre sin avisar, y tener espacio suficiente para manejar las piezas sin golpearse por sus dimensiones. Bancos, zona de corte y zona de atado se mantienen **ordenados y limpios**, porque los tropezones y los pinchazos con redondos sueltos son accidentes muy frecuentes.

Traslado de estructuras armadas en el taller

Cuando la estructura se monta ya en el taller y luego se lleva a su posición con grúa, hay que cuidar estos puntos:

1. **Amarre a dos puntos**, de modo que no haya desplazamientos verticales ni cabeceos incontrolados.
2. Si el gruista no ve toda la zona, necesita un **señalista formado**, único y que use un código normalizado; no deben dar órdenes varias personas a la vez.
3. Evitar durante el traslado las zonas donde haya trabajadores y **cualquier línea eléctrica aérea**. Si hace falta, guiar la carga con cabos atados en los extremos, lo bastante largos para que se controlen de forma segura.
4. Recibir y colocar la armadura **de forma guiada** y no directamente con la mano, para evitar golpes y que la carga te empuje.
5. Una vez colocada, no caminar sobre la estructura, sino sobre **pasarelas de madera** dispuestas encima.

! IMPORTANTE

El izado de armaduras con grúa, el trabajo cerca de líneas eléctricas y la señalización de maniobras exigen formación específica, autorización, procedimiento y equipos adecuados. Sigue siempre el plan de seguridad y salud de la obra y las instrucciones del empresario.

3 Ferralla armada en obra

Cuando se prepara ferralla en la propia obra se coloca el acero sobre el suelo o sobre bancadas, la cizalla corta a la medida, y las barras cortadas pasan a la mesa y a la dobladora para hacer los quiebros necesarios. Según el manual de origen, una instalación bien pensada tiene dos elementos:

BANCADAS

Estructura resistente con la superficie inclinada en rampa hacia un extremo y con separaciones longitudinales para guardar las barras por calibres. La inclinación facilita sacar las barras tirando de ellas a mano.

PLATAFORMA DE MÁQUINAS

Sobre ella van la cizalla, la mesa de medida y la dobladora. Se monta sobre raíles transversales para alinearla con la bancada del calibre que toca cortar y doblar.

Con una sola cizalla, una mesa y una dobladora se pueden tratar todos los calibres de la obra. Ambos elementos van **elevados sobre el suelo** para que las barras no toquen el barro ni la suciedad. En la mesa se marcan las distintas medidas con muescas o señales, de modo que se corta con un mínimo de esfuerzo, y las barras cortadas se arrastran directamente a la dobladora.

! EJEMPLO

En una obra de edificación con muchos estribos y barras de varios diámetros, esta disposición evita mover barras a pulso por toda la parcela, reduce los sobreesfuerzos y mantiene el acero limpio antes del montaje.

4 Cuándo se arma en obra y cuándo viene hecha

En obras pequeñas, las armaduras de zapatas, pilares, zunchos y vigas llegan ya elaboradas desde el taller del suministrador. En obra solo se arman los elementos imprevistos o se dan retoques para ajustarlas. La ferralla se elabora en la propia obra cuando su volumen es considerable y no se puede armar antes.

UNIDAD XXXII

Recepción, descarga y acopio de materiales

1 Orden y limpieza como norma básica

En la obra, el orden y la limpieza son la primera medida preventiva. Todos los lugares de trabajo deben ser seguros para quien trabaja y para quien no pertenece a la obra, y los huecos, aberturas y otros puntos peligrosos deben estar **señalizados**. En los talleres, la ferralla se almacena aprovechando al máximo el espacio por el tamaño del material.

2 Antes de que llegue el material

Tanto si llega ferralla elaborada como paquetes de barras sin trabajar, por sus dimensiones y su peso hay que **prever**:

- El acceso y el lugar de estacionamiento del vehículo de transporte.

- La zona de acopio del material.
- La ubicación del taller de ferralla, donde se revisan, modifican y elaboran las armaduras.

Conviene que el material del taller lleve **denominación y etiquetado** que permitan localizar con facilidad cada pieza en su posición exacta.

3 Descarga del camión

El transportista debe entregar el material lo más cerca posible del lugar de almacenamiento, y es recomendable descargar con rapidez para no retrasar nuevas entregas y liberar el espacio, siempre escaso en obra.

Descarga manual

Se hace desde el lateral de la plataforma, apoyando los paquetes de forma transversal sobre una cama de maderas separadas más o menos un par de metros (dato del manual de origen). Así el material no toca el terreno y queda un espacio entre atados para el paso de las personas, el acceso y el transporte interior.

Descarga con grúa

- Evita levantar los dos extremos del paquete en momentos distintos: si uno sube antes, el atado puede girar y dar un **latigazo violento**.
- No cuelgues los rollos o paquetes de sus amarres ni de los latiguillos de acero que unen el material. Usa **eslingas de cable de acero y ganchos de seguridad** adecuados.

4 Acopio en obra

Los paquetes de barras y las armaduras elaboradas se acopian **horizontales y sobre durmientes de madera**. Esos durmientes dejan hueco para pasar las eslingas más adelante y permiten izar el material sin enganchar las ligaduras de alambre.

Riesgo	Medida preventiva
Latigazo del paquete al izar un extremo antes que el otro	Levantar ambos extremos a la vez con eslingas adecuadas, siempre con maniobra guiada.
Rotura del amarre al colgar de los latiguillos	No izar nunca por las ligaduras; eslingar con cable de acero y ganchos de seguridad.
Material en el barro o en el terreno	Apoyar los paquetes sobre durmientes de madera, nunca directamente en el suelo.
Tropiezos y pinchazos en los accesos	Dejar pasillos entre atados, mantener la zona limpia y señalizada.
Carga sobresaliente o mal repartida en el camión	Repartir y amarrar la carga; la ferralla no debe exceder la plataforma.

! DATO AÑADIDO

Para elegir las eslingas y los ganchos, la capacidad de cada elemento y el ángulo del eslingado se consultan en el manual del fabricante y en el procedimiento de la empresa, y las maniobras con grúa las dirige personal formado. Estos aspectos no se improvisan en el momento. (Aviso añadido a este manual.)

5 Armado y montaje en forjados, muros, pilares, escaleras y rampas

Casi todas las estructuras, en edificación y en obra civil, necesitan acero corrugado trabajado para armar pilares, forjados, pilastras, muros y cualquier otro elemento de hormigón armado. Las medidas anteriores (recepción, acopio, señalización, guiado de cargas y pasarelas sobre la armadura) se aplican en todos ellos; las técnicas preventivas específicas de cada elemento las verás más adelante.

UNIDAD XXXIII

Equipos de trabajo y preparación del acero

1 Equipos habituales

Los equipos que se usan con más frecuencia al trabajar con ferralla son:

DOBLADORA MECÁNICA

Dobla las barras. Según el manual de origen, se utiliza solo para el montaje en obra.

RADIAL

Corta barras mediante disco; proyecta chispas y partículas.

CIZALLA

Corta las barras a la medida, manual o eléctrica.

Son equipos pequeños y de uso **aparentemente sencillo**, pero una mala utilización puede provocar accidentes graves. Por eso el personal que los maneje debe estar **autorizado y formado**.

En obras con gran demanda de armaduras de tipos diferentes y complejos puede haber, excepcionalmente, **mesas industriales** de corte y conformado. También las maneja únicamente personal especializado.

! ATENCIÓN

Antes de empezar, comprueba que el equipo tiene sus protecciones, que el cable y la conexión eléctrica están en buen estado y que sabes dónde está la parada de emergencia. Si algo falla, para y avisa. Las condiciones de uso, mantenimiento y revisión dependen del manual del fabricante y de las instrucciones del empresario.

2 Preparación del material

Preparar el acero consiste básicamente en **enderezarlo y limpiarlo**.

Enderezado

Es desenrollar el acero que llega en rollos para obtener barras rectas, con un sistema manual tradicional o mecánico. Las pequeñas dobladuras que sufren las barras rectas durante la carga, la descarga, el enderezado o el corte se corrigen golpeándolas de forma controlada con un combo, un martillo o el revés de la grifa, con la barra apoyada en el banco de trabajo.

Esta operación exige protección adecuada, **sobre todo gafas**, porque pueden saltar escamas sueltas.

Limpieza

Consiste en retirar aceites, grasas, barro, costras, escamas y herrumbre suelta. El manual de origen indica que una película de óxido fina, firme y superficial no daña la barra e incluso puede mejorar la adherencia con el hormigón; lo que sí hay que eliminar son las escamas y la herrumbre sueltas, que impiden esa adherencia.

Suciedad	Cómo se elimina
Escamas y herrumbre sueltas	Escobillas de acero o raspadores, manuales o mecánicos, o chorro de arena. No hace falta una superficie pulida, solo quitar lo suelto.
Grasas o aceites	Paño empapado en un detergente industrial soluble en agua.
Barro	Chorro de agua limpia antes de instalar las armaduras.

! EJEMPLO

Barras que han estado semanas a la intemperie en el acopio tienen escamas sueltas. Al cepillarlas con escobilla de acero, protégete los ojos y las manos: las partículas salen despedidas y los alambres de la escobilla también pueden cortar.

3 Corte y doblado: primeros criterios

Según el manual de origen, el corte y el doblado tienen estas reglas básicas:

- Los cortes se hacen **en frío**, con la barra en ángulo recto respecto a su eje longitudinal y con las longitudes indicadas en los planos.
- El doblado también se hace **en frío**, salvo que el ingeniero estructural permita otra cosa.
- Ninguna armadura se dobla si está **parcialmente embebida en el hormigón**, salvo que lo indiquen los planos de diseño.

En la siguiente parte del módulo se continúa con el corte y el doblado y con sus medidas preventivas.

! DATO ACTUALIZADO

La legislación y las normas técnicas cambian con el tiempo. Este manual es material de estudio y no asesoramiento jurídico. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo, el plan de seguridad y salud de la obra y las instrucciones de tu empresario, porque distancias, revisiones y condiciones concretas dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

Esta segunda parte de la definición de los trabajos recorre el ciclo completo de la ferralla: cómo se doblan las barras, cómo se coloca y se ata la armadura, qué esfuerzos soporta el hormigón armado, cómo se iza una armadura con grúa y cómo se fabrican y arman pilares y vigas. Las cifras que aparecen son las del manual de origen; en tu obra mandan el proyecto, el plan de seguridad y salud y el procedimiento de la empresa.

UNIDAD XXXIV

Doblado de las barras

1 Doblar en frío y casos especiales

La regla general es doblar el acero **en frío**, en el taller o en el banco de la obra. A veces las condiciones de obra obligan a doblar barras que ya están **embebidas en el hormigón** (esperas que hay que echar hacia otro lado, por ejemplo). Según el manual de origen, en ese caso corresponde al ingeniero decidir si se pueden doblar en frío o si deben enderezarse de forma gradual, a medida que se necesiten. No lo decidas tú a pie de tajo.

Cuando se doblan barras con nervios longitudinales, lo recomendable es que el doblez se haga con uno de esos nervios apoyado contra el bulón de doblado, **no por los resaltes**. Doblar por los resaltes favorece el agrietamiento de la barra.

2 Calentar la barra: solo con autorización

Si aparecen grietas o roturas, sobre todo en barras de gran diámetro, el manual de origen admite un **calentamiento previo** sin superar los **420 °C**, siempre con **autorización anticipada** del ingeniero calculista. Si la barra está embebida, el calor no puede dañar el hormigón; cuando la zona de doblado queda a unos **15 cm** del hormigón, puede hacer falta una protección. Además, una barra caliente **no se enfría de forma artificial** (agua o aire a presión) hasta que baje, como mínimo, de **315 °C**.

1. Comprueba que existe la autorización escrita o la orden clara del responsable técnico.
2. Protege el hormigón cercano y retira lo que pueda arder o fundirse.
3. Calienta solo la zona prevista y respeta la temperatura máxima indicada.
4. Deja enfriar de forma natural; no mojes ni soples la barra y señaliza la pieza caliente para que nadie la toque.

ATENCIÓN

El calor sobre una barra supone riesgo de **quemaduras**, de incendio y de proyecciones. Usa guantes y calzado adecuados, y no lo hagas sin la orden del responsable ni cerca de materiales combustibles.

CORREGIDO

El manual de origen dice que las barras que se quiebran al doblar o enderezar «generalmente pueden reutilizarse». Eso solo es válido si lo decide quien tiene competencia técnica: **una barra agrietada o rota no se coloca en la armadura sin que se evalúe**. Ante la duda, sepárala y consulta a tu encargado.

3 Doblado manual y doblado industrializado

BANCO MANUAL

Mesa con una serie de **perforaciones** donde se instalan bulones de distintos diámetros, colocados de modo que definan el radio de curvatura deseado. Exige fuerza y buena postura: es el origen de muchos sobreesfuerzos.

MÉTODO INDUSTRIALIZADO

Máquinas automáticas para barras rectas y máquinas de estribos que doblan **varias barras a la vez**. Según el manual de origen, algunos modelos admiten barras corrugadas de más de 36 mm y llevan un procesador que programa hasta **30 ángulos distintos** con ajuste de 1º. Son muy productivas y precisas.

En el método tradicional conviene que el doblado se haga **lo más cerca posible de la zona de corte**, y en un espacio lo bastante amplio como para armar algunos elementos. Así se reducen los desplazamientos de barras y los cruces con otros trabajos.

Riesgo	Medida preventiva
Sobreesfuerzos en el banco de doblado	Altura de trabajo adecuada, no forzar con el cuerpo, pedir ayuda o usar máquina en barras gruesas.
Atrapamiento en la máquina de doblar	Solo personal autorizado y formado; respetar protecciones, no llevar ropa suelta ni guantes que puedan engancharse y parar la máquina para limpiar o ajustar.
Golpes y cortes con los extremos de las barras	Guantes de protección, calzado de seguridad y zona de trabajo despejada y señalizada.
Rotura de una barra al doblar	Doblar siguiendo el procedimiento, sin colocarse en la trayectoria de la barra y con protección ocular.

UNIDAD XXXV

Colocación del material

1 Preparar el arranque

Para colocar la ferralla de un muro o una pieza sobre zapata se sigue una secuencia lógica. Estos son los pasos principales del manual de origen:

1. Sobre la zapata ya hormigonada se colocan **tablones o tabloncillos** que sirven de nivelación para el arranque.
2. Se comprueba que la ferralla no tenga **deformaciones ni roturas** y se limpia con cuidado antes de montarla.
3. Se marca la posición de las **barras de reparto** antes de colocarlas sobre la armadura principal.
4. Se revisan las esperas: si llevan tiempo a la intemperie, se examinan y se limpian para ver si la corrosión las ha atacado.
5. Se atan las armaduras para que no se muevan durante el hormigonado, se colocan los rigidizadores y los separadores y se controla todo antes de hormigonar.
6. Se limpia el fondo, eliminando materiales sueltos y productos nocivos.
7. Se cierra la cara que falta del ferrallado, se arriostran las dos caras y se apuntala hasta que el conjunto quede firme, rígido y aplomado.

> **! CORREGIDO**
>
> El manual de origen indica aplicar desencofrante «a los ferrallados» y no usar gasóleo ni grasa normal. En realidad el desencofrante se aplica al **encofrado**, no al acero: las armaduras tienen que quedar **exentas de pintura, grasa o cualquier sustancia** que dañe la adherencia con el hormigón, como dice el propio manual más adelante. Al aplicar el desencofrante al encofrado, evita que caiga sobre las barras.

2 Recubrimientos, separadores y tolerancias

Aspecto	Qué dice el manual de origen
Recubrimiento	Los separadores deben tener las dimensiones adecuadas para lograr los recubrimientos del proyecto. En piezas hormigonadas contra el terreno, recubrimiento mínimo de **7 cm**.
Aplomado	El conjunto debe quedar aplomado con una tolerancia de **±2 cm**.
Empalmes de paneles	Los resaltos en los empalmes no deben superar **1 cm**.

Aspecto	Qué dice el manual de origen
Nivel de hormigonado	Se marca con clavos u otro sistema para que quien hormigona lo vea.

Comprueba siempre estas cifras con el proyecto y con la dirección de obra: son valores del manual, y el proyecto de tu obra puede exigir otros.

3 Antes de hormigonar

- Los separadores están firmes y bien atados; no se desplazan al verter el hormigón.
- Los pasatubos y los huecos están en su posición correcta.
- Las placas de anclaje del muro, si las hay, están bien colocadas.
- Todo está sujeto, de modo que nada se mueva durante el hormigonado.

> **RECUERDA**
>
> Vigila el estado de las armaduras y que los separadores estén firmes: una armadura desplazada deja el acero sin recubrimiento y el defecto queda oculto para siempre dentro del hormigón.

UNIDAD XXXVI

Esfuerzos del hormigonado y montaje con grúa

1 Por qué se arma el hormigón

El hormigón resiste muy bien la **compresión**, pero es frágil ante la **flexión y la tracción**. Por eso se colocan barras de acero en las zonas adecuadas: así la pieza resiste esfuerzos combinados. Dicho de forma sencilla, **el hormigón soporta las compresiones; el acero, las tracciones y flexiones**.

> **EJEMPLO**
>
> En una viga que se flexiona, la parte inferior tiende a estirarse. Ahí se coloca la armadura principal. Si por error se monta al revés o se cae durante el hormigonado, la viga no trabaja como está calculada.

2 Colocar armaduras con grúa

La puesta definitiva de las armaduras requiere **medios mecánicos de elevación**. Habitualmente la pieza queda colgada de la grúa hasta su atado definitivo, y para atarla el trabajador tiene que subirse a la parrilla, poco estable. Según el manual de origen, en esos casos se debe proporcionar un **punto de anclaje** que proteja de una caída desde la parrilla.

- **Eslingado correcto**: la carga no puede descolgarse total ni parcialmente.
- El atado de las piezas se hace **«ahorcando»** el elemento (la eslinga lo abraza y se cierra sobre él), en lugar de suspenderlo de latiguillos.

- En piezas grandes, como las parrillas de muro, se montan **piezas que dan rigidez** al entramado y permiten elevarlo de forma sólida.
- Nunca cuelgues la armadura de elementos que están pensados para trabajar de otra manera: muchas caídas se producen así.
- Durante la elevación **nadie permanece cerca de la carga**, que se guía con **cuerdas guía**.

> **! IMPORTANTE**
>
> El izado de armaduras con grúa exige **personal formado y autorizado**, un procedimiento de trabajo y accesorios de elevación en buen estado. El anclaje del trabajador se usa con un equipo anticaídas adecuado y en un punto resistente indicado por el responsable.

Riesgo	Medida preventiva
Caída de la carga al izar	Eslingado correcto, rigidizadores, puntos de enganche previstos y nadie bajo la carga.
Caída del trabajador desde la parrilla	Punto de anclaje y equipo anticaídas, según el plan de seguridad de la obra.
Golpes por balanceo de la armadura	Guiado con cuerdas, sin colocarse entre la carga y un obstáculo.
Deformación de la armadura al elevarla	Rigidizadores en piezas grandes y enganches por los puntos previstos.

UNIDAD XXXVII

Fabricación de armaduras: pilares y vigas

1 Qué es fabricar armaduras

Se llama **fabricación de las armaduras** al conjunto formado por la preparación del material, el corte y el doblado de las barras. Debe estar programada y coordinada de forma continua para que las piezas estén disponibles cuando toque armarlas e instalarlas, sin retrasar la colocación de la ferralla ni el vertido del hormigón.

MÉTODO TRADICIONAL

Se fabrica en la propia obra, con personal de la empresa constructora o subcontratado.

EMPRESA INDUSTRIAL

Empresas especializadas en corte y doblado que, normalmente, suministran el acero y también instalan las armaduras.

2 Armado de pilares

Las dimensiones habituales de los pilares entre plantas permiten trabajar **desde el nivel del forjado**. Se ata la armadura a las esperas del pilar inferior y se asegura la verticalidad, apuntalando o montando de

inmediato la ferralla del pilar. En pilares de grandes dimensiones se estudian estas fases de forma específica.

ARMADURA LONGITUDINAL

Barras verticales cuya cantidad y características dependen del cálculo; admiten varias disposiciones.

ARMADURA TRANSVERSAL

Cercos separados a una distancia obtenida por cálculo, igual que las secciones.

Sobre el entablado continuo del forjado, este trabajo no presenta un riesgo especial, pero hay que prestar atención al **tránsito sobre la ferralla**, que puede provocar torceduras de tobillo y caídas. Y un aviso importante del manual de origen: como son tareas mecánicas y de fuerza, a veces las hace personal sin formación ni experiencia, lo que compromete las medidas de seguridad. **Se debe evitar siempre.**

1. Replantea el pilar y comprueba las esperas.
2. Coloca la armadura del pilar según los planos.
3. Marca la posición de las barras de reparto antes de colocarlas sobre la armadura principal.
4. Verifica que los separadores tengan las dimensiones adecuadas para el recubrimiento exigido.
5. Revisa y limpia las esperas que han estado a la intemperie.

3 Buenas prácticas de la armadura

- La armadura se coloca **sin pintura, grasa ni sustancias nocivas** que afecten al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.
- Se dispone según el proyecto y sujeta de manera que no cambie su posición en el transporte, el montaje ni el hormigonado, y de forma que el hormigón la envuelva sin dejar **coqueras** (huecos).
- Con oxidación excesiva se comprueba que la adherencia no se ha alterado: se cepilla con cepillo de púas de alambre y se verifica que la pérdida de peso no supere el **1 %** y que la altura de corruga esté dentro de los límites (según el manual de origen).
- Los cercos de pilares y estribos de vigas se sujetan a las barras principales mediante **atado simple** u otro método idóneo. Está **expresamente prohibido soldarlos** con puntos de soldadura una vez colocada la ferralla en los moldes.
- En vigas, las barras que se doblan van **envueltas por cercos o estribos en la zona del codo**; si se doblan muchas a la vez, se aumenta el diámetro de los estribos o se reduce su separación.
- Las armaduras de pantallas se elevan con grúa y quedan **colgadas** del murete guía mediante un elemento metálico. No pueden apoyarse en el fondo de la zanja: se flectarían y, al tocar las paredes, perderían recubrimiento y función estructural.
- Las **esperas** deben cumplir una longitud mínima de anclaje o solape, la que marque el proyecto.

- Las barras de distinto tipo se acopian **por separado** y se marcan con colores según un código aprobado por la dirección de obra, para evitar confusiones.

EJEMPLO

Dos paquetes de barras de diámetros distintos acopiados juntos y sin marcar: si se arma con el equivocado, el pilar queda sin la sección de acero calculada y nadie lo advierte. El código de colores evita ese error.

DATO ACTUALIZADO

Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico ni técnico. Las temperaturas, recubrimientos, tolerancias y demás cifras se presentan según el manual de origen; comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el proyecto, el manual del fabricante de cada máquina y las instrucciones del empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO VIII

Técnicas preventivas específicas: ferrallado

UNIDAD XXXVIII

Riesgos específicos del ferrallado y medidas preventivas

1 Qué riesgos pesan más

En los trabajos con ferralla aparecen todos los riesgos propios de la construcción, pero según el manual de origen destacan dos: los **trabajos en altura** (bordes de forjado, huecos, armaduras montadas en planta alta) y la **manipulación de cargas** (paquetes de redondos, mallas, armaduras ya armadas). Además hay otros cinco que conviene tener presentes:

- **Riesgo eléctrico**: líneas cercanas, cuadros, alargaderas y herramientas eléctricas.
- **Riesgos higiénicos**: polvo, ruido y vibraciones (por ejemplo, al cortar o amolar redondos).
- **Riesgo químico**: desencofrantes, resinas, disolventes u otros productos presentes en la obra.
- **Cortes y golpes**: puntas de redondos, alambre de atar, cizallas y herramientas manuales.
- **Calor y frío**, proyecciones de partículas y sobreesfuerzos.

2 Caída en altura y caída de objetos

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Caída en altura	Rampas de acceso con peldaños y barandillas resistentes; todas las aberturas de las plantas protegidas; redes y barandillas colocadas; barandillas resistentes con rodapié en todos los bordes con riesgo de caída; puntos de anclaje fijados en zonas resistentes de la cubierta; trabajos en cubierta suspendidos con viento fuerte, lluvia o heladas.
Caída de objetos	Acotar y señalizar la zona afectada antes de empezar; transportar materiales en bateas; prohibido lanzar cualquier material al vacío; equipos de elevación adecuados al peso y manejados por personal cualificado; accesorios de elevación (grilletes, eslingas, cadenas...) en perfecto estado y adecuados a la carga, y ganchos con pestillo de seguridad en buen estado; desechar todo accesorio deteriorado; no abandonar cargas suspendidas y no situarse nunca debajo de ellas.

! EJEMPLO

Vas a subir un paquete de armaduras a la planta de trabajo con la grúa. Antes de enganchar compruebas que las eslingas no tienen hilos rotos ni deformaciones y que el gancho cierra bien; amarras el paquete para que no se desparrame; y tú y tus compañeros os apartáis del radio de la carga. Los retales sueltos van en batea: nunca se tiran por el borde.

3 Riesgo eléctrico, golpes, cortes y proyecciones

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Contacto eléctrico	Mantener la distancia de seguridad en trabajos cercanos a líneas eléctricas, aéreas o subterráneas; no conectar con cables pelados; no sacar la clavija tirando del cable.
Golpes, cortes y pinchazos	Herramienta adecuada a cada tarea y solo para el uso para el que fue diseñada; herramientas de buena calidad y en buen estado, revisadas antes de empezar; no retirar nunca sus protecciones; guantes contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad; fundas para las herramientas cortantes y almacenamiento correcto.
Proyección de partículas	Mantener las protecciones de los equipos (no eliminarlas) y usar EPI adecuados, como gafas de protección.

La distancia de seguridad concreta a una línea eléctrica no figura en el original: la fija el plan de seguridad y salud de la obra y el procedimiento de la empresa. Si hay una línea cerca de la zona de armado o de la trayectoria de la grúa, para y avisa antes de continuar.

4 Calor, frío, riesgo químico y sobreesfuerzos

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Calor	Ropa de trabajo ligera y adecuada que no dificulte el intercambio térmico; reducir al máximo la exposición al sol, sobre todo de 12 a 17 h; dejar para primera hora el trabajo de mayor esfuerzo físico; pequeños descansos programados en sombra o lugares acondicionados.
Frío	Hacer los trabajos al aire libre en la franja de mayor radiación solar; planificar descansos en lugares acondicionados; evitar trabajar en solitario en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.
Químico	Higiene personal antes de comer; guantes y botas adecuados; conocer la ficha de seguridad de cada producto (qué hacer ante inhalación, contacto, fuga, vertido o incendio); evitar inhalar vapores; no tocar los productos con las manos, porque pueden atravesar la piel.
Sobreesfuerzos	Carros, carretillas y otros medios mecánicos para transportar materiales; empujar las cargas en lugar de tirar de ellas; posturas lo menos forzadas posible y descansos periódicos; ocasionalmente, fajas lumbares.

! CORREGIDO

El original titula el apartado del frío «exposición al frio» y recomienda trabajar en la franja de mayor radiación solar; se conserva la idea, pero recuerda que ante hielo o helada los trabajos en altura se suspenden, como indica la medida de caída en altura.

5 Lista de comprobación antes de empezar

- Bordes, huecos y rampas protegidos con barandilla y rodapié, o red colocada.
- Zona de caída de objetos acotada y señalizada.
- Eslingas, grilletes y ganchos revisados; ninguna carga sobre personas.
- Herramientas inspeccionadas, con sus protecciones y fundas.
- Guantes, calzado de seguridad y gafas puestos.
- Fichas de seguridad de los productos químicos a mano.
- Descansos, sombra y agua previstos según el tiempo.

UNIDAD XXXIX

Protecciones colectivas: defensas y barandillas

1 Colectiva primero, individual después

El manual de origen recuerda que el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga al empresario a adoptar medidas que **antepongan la protección colectiva a la individual**. La diferencia es clara:

PROTECCIÓN COLECTIVA

Está diseñada para **evitar el accidente** o reducir sus consecuencias. Protege a todos a la vez: barandillas, redes, resguardos de máquinas.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

No evita el accidente: evita o reduce el daño. Depende de que cada persona la use bien: arnés, casco, guantes, gafas.

2 Defensas y resguardos en máquinas

Las máquinas de corte y doblado de ferralla llevan resguardos y defensas que impiden llegar a las zonas peligrosas (cuchillas, mandriles, órganos giratorios). Según el original, nunca se deben retirar ni anular; si uno falta o está dañado, la máquina no se usa hasta repararla. Manejar estas máquinas exige formación, autorización y seguir el manual del fabricante.

3 Barandillas

Son protecciones formadas por elementos verticales y horizontales resistentes que evitan la caída de trabajadores, materiales y herramientas. Según el manual de origen:

- Serán sólidas y resistentes.
- Altura de 0,90 m, aunque se recomienda 1 m.
- Constan de pasamanos, rodapié de 15 cm, listón intermedio y montante o soporte.
- No valen como barandilla cuerdas, cadenas, banderolas y similares.
- Se revisan periódicamente para que no se aflojen los puntales o sargentos que las sujetan.

Clases de protección de borde

El original distingue tres clases según la inclinación de la superficie de trabajo (cifras según el manual de origen; confirma siempre la clase exigida en el plan de seguridad y salud):

Clase	Cuándo se usa
A	No debería usarse si la superficie tiene más de 10° de inclinación (se admite hasta 15°).
B	Sin limitación hasta 30° de inclinación; hasta 60° si la posible caída contra la protección no supera 2 m.
C	Para inclinaciones mayores de 30° con altura mayor de 5 m; por encima de 60° no se recomienda este sistema.

! ATENCIÓN

El momento de colocar las barandillas es el más arriesgado. Según el manual de origen, deben instalarse cuando el vano a proteger aún está cubierto por la red perimetral de recogida; si no es así, el trabajador debe usar arnés de seguridad.

! EJEMPLO

Al armar el borde de un forjado, la barandilla con rodapié evita que un redondo, un alicate o tú mismo caigáis al vacío. Si tienes que retirar un tramo para pasar una armadura, hazlo solo con autorización y repónlo en cuanto termines.

UNIDAD XL

Redes de seguridad

1 Para qué sirven y qué tipos hay

Las redes **impiden o limitan** la caída de personas u objetos. Hay dos familias: las que **impiden** la caída (la persona nunca llega a caer) y las que la **limitan** (la recogen después de caer).

Redes que impiden la caída

TIPO TENIS («U»)

Protegen los bordes del forjado en plantas diáfanas; la red va siempre por la cara interior de los pilares de fachada.

VERTICALES DE FACHADA

Para fachadas exteriores y grandes patios interiores. Se sujetan a soportes verticales o al forjado.

HORIZONTALES («S»)

Cubren huecos del forjado en el nivel en que están situadas, y evitan la caída de operarios y materiales. Las cuerdas laterales se sujetan firmemente a los estribos embebidos en el forjado.

HORCA («V»), SUJETA POR ABAJO

Solo impide la caída cuando se trabaja en el mismo nivel donde está sujeta por su parte inferior. Se diferencia de la vertical de fachada por el soporte metálico (horcas).

Según el manual de origen, para las redes verticales de horca la dimensión más adecuada es de 6 × 6 m; la malla máxima es de 100 mm para impedir la caída de personas y de 25 mm si también se quieren detener objetos. La malla ha de ser **cuadrada y no en rombo**, porque el rombo produce «efecto acordeón» y variaciones dimensionales peligrosas.

Redes que limitan la caída

- **Horca («V») en niveles superiores** al de su sujeción inferior: solo limitan la caída.
- **Ménsula («T»)**: red sujeta a consolas, de uso horizontal, para trabajar en niveles superiores a donde está situada; solo limita la caída.

2 Redes bajo forjado en encofrados

Las más usadas durante el encofrado son las **redes bajo forjado** y las de horca. La red bajo forjado limita la caída al forjado inferior o al vacío durante el armado del encofrado, tanto si se colocan tableros continuos como si solo se encofran jácenas y zunchos. Hay dos sistemas:

Aspecto	Sistema A (uso único)	Sistema B (reutilizable)
Dónde se usa	Encofrados tradicionales, sobre todo forjados unidireccionales.	Encofrados continuos con distribución regular de puntales.
Cómo se coloca	Rollos extendidos sobre la estructura, atrapados entre tableros y sopandas; o anclados sobre los tableros si solo se encofran jácenas y zunchos. Se despliega con grúa o a mano con algún elemento auxiliar.	Paños por las calles entre puntales, sujetos a ellos, con la red a un metro del tablero aproximadamente (según el manual de origen).
Al terminar	Queda embutida en el hormigón: hay que romperla para desencofrar.	Se retira y se reutiliza.

En el sistema B la sujeción puede hacerse de dos maneras: con **ganchos de acero** (de al menos 8 mm de diámetro, según el manual de origen) fijados a los puntales a no más de 1 m del tablero, o con **placas metálicas** acopladas bajo la estructura del encofrado, provistas de ganchos para los paños. Los ganchos y paños suelen colocarse desde el suelo; si el encofrado supera la altura normal (unos 3 m según el original) se necesitan escaleras de tijera, andamios con ruedas u otros medios.

! IMPORTANTE

Montar, modificar o retirar redes es un trabajo en altura: lo hace personal formado y autorizado, siguiendo el procedimiento de la empresa y las instrucciones del fabricante. No cortes ni apartes un paño para trabajar más cómodo.

UNIDAD XLI

Líneas de vida y sistemas anticaída

1 Líneas de vida

Una línea de vida es un sistema contra caídas en altura con un soporte de seguridad flexible, horizontal o vertical, que puede instalarse de forma temporal en obra o fija en industrias, edificios y talleres. Su función es asegurar a una o varias personas durante un trabajo en altura **permitiendo libertad de movimiento**. Tipos según el manual de origen:

Tipo	Norma citada	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. El cable puede llevar anclaje superior con absorbedor de energía y contrapeso inferior, o ir anclado.
Vertical rígida	EN 353-2	De raíl o pletina.
Temporal	-	Va cosida a la bolsa en que se transporta; sirve para casi cualquier desplazamiento horizontal en altura.

! DATO AÑADIDO

Una línea de vida solo protege si te conectas a ella con un arnés anticaída y un elemento de amarre adecuados, y si el anclaje está instalado y revisado según las instrucciones del fabricante. Por eso es, en la práctica, un sistema que usa cada trabajador con su equipo individual, aunque varias personas puedan compartirla. (Aviso añadido a este manual.)

2 Sistemas de seguridad específicos

Sistema horca

Según el manual de origen, está formado por un cuerpo de acero plegable y un dispositivo retráctil que se bloquea cuando sufre una aceleración (como ocurre en una caída). Debe utilizarse con un **arnés homologado**.

Anclaje multifuncional

Este anclaje cumple tres funciones:

- Actúa como elemento de protección individual.
- Sirve de conector de los distintos elementos auxiliares.
- Cuando interactúan dos o más anclajes, forma un sistema de protección colectiva.

Permite disponer de protección anticaída donde antes era imposible. Se instala introduciéndolo en el pilar con el hormigón fresco, y lleva un collarín que impide que se hunda en el hormigón.

! EJEMPLO

Durante el armado de pilares de varias plantas, los anclajes dejados en el hormigón fresco te permiten engancharte para trabajar en altura sin improvisar puntos de sujeción. Antes de colgarte de cualquier anclaje confirma que está autorizado para ese uso y que su estado es correcto.

! DATO ACTUALIZADO

Las distancias, clases de protección, normas y revisiones de redes, barandillas, líneas de vida y anclajes dependen de cada equipo y de cada obra. Consulta siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud y las instrucciones del empresario. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

Seguimos con las técnicas preventivas específicas del ferrallado. En este último bloque cierras el repaso de las protecciones colectivas (marquesinas y protección de huecos), conoces los puntales telescópicos que sostienen la ferralla y el forjado mientras el hormigón no ha endurecido, y repasas los equipos de protección individual, la última barrera entre tú y el riesgo.

UNIDAD XLII

Marquesinas, huecos y mantenimiento de protecciones colectivas

1 Marquesinas

Una **marquesina** es una techumbre que se coloca en las zonas de paso y en los accesos a la obra. Su función es proteger a los operarios y a terceros de la **caída de objetos** desde la obra: una barra, un trozo de redondo, una herramienta o un palé mal sujeto pueden caer desde un forjado en altura sobre quien entra o sale.

Según el manual de origen, su estructura suele ser de **madera o metálica** y se fija con **puntales metálicos o andamios tubulares**. En ferrallado importa especialmente en la entrada al tajo, en el paso junto a la zona de acopio de armaduras y bajo los puntos donde se iza material con la grúa.

2 Protección de huecos

Los huecos de servicio del forjado (patinillos, cajeados de escalera, ascensor, pasos de instalaciones) son un punto de caída a distinto nivel muy frecuente cuando se arma la ferralla, porque quedan entre barras, mallas y zonas de paso. Según el manual de origen se protegen de varias formas:

Protección	Para qué se usa	Qué debe cumplir o cómo se aplica
Entablado de madera	Huecos de pequeñas dimensiones.	Estar bien sujeto al forjado y ser resistente.
Red horizontal	Huecos horizontales de forjado de grandes dimensiones.	Se coloca tapando el hueco, según el plan de seguridad.
Red vertical	Huecos en fachada.	Se instala cerrando el hueco hacia el vacío.
Mallazo	Tapado de huecos de forjado.	Mallazo corrido, es decir, el propio mallazo del forjado pasa por encima del hueco.

! EJEMPLO

Estás extendiendo la malla de la capa superior de un forjado y llegas a un hueco de patinillo. Si ya está tapado con un entablado sujeto, no lo retires para pasar una barra. Si necesitas abrirlo para trabajar, avisa al encargado o al recurso preventivo para que lo repongan o lo sustituyan por otra protección antes de seguir. Un hueco que se destapa «un momento» y no se repone es una de las causas clásicas de caída.

3 Mantenimiento de las protecciones colectivas

Una protección sirve si está en buen estado. Hay que revisarla de forma periódica y siempre que haya recibido un golpe, un impacto de carga o un cambio de ubicación. Según el manual de origen, esto es lo que se comprueba:

ELEMENTOS METÁLICOS

- Estado de oxidación.
- Alteraciones de la sección por golpes o esfuerzos.
- Fijaciones y aprietes.

ELEMENTOS DE MADERA

- No se pintan, salvo con barniz transparente (la pintura opaca puede tapar fisuras o defectos).
- Golpes, fisuras y nudos.
- Fijaciones y sujeción.
- Longitud de los solapes.

! RECUERDA

Si una protección colectiva está dañada, floja o mal fijada, no la uses ni la «arregles» por tu cuenta: comunícalo y haz que la repongan antes de trabajar a su lado.

UNIDAD XLIII

Puntales telescópicos de acero: qué son y cómo son

1 Para qué sirven

Hay varios sistemas de apuntalamiento para ferrallados y forjados, pero los más extendidos son los **puntales telescópicos de acero**. Según el manual de origen, existe un gran desconocimiento sobre su uso seguro, y eso se traduce en una alta siniestralidad en los procesos de ferrallado horizontal.

Un puntal telescópico regulable de acero es un **apoyo provisional que trabaja a compresión**. Se usa normalmente como soporte vertical temporal en obras de construcción, y también para funciones similares, como evitar derrumbes en estructuras inestables. En ferrallado, aguantan de forma temporal la ferralla y parte de la estructura de hormigón armado **hasta que ésta adquiere la resistencia adecuada**.

Este bloque trata los puntales de acero con rosca visible, oculta o cubierta: sus características, los riesgos de su uso y las medidas preventivas.

2 Partes de un puntal

Un puntal consta de **dos tubos que se deslizan uno dentro del otro** (de ahí lo de telescópico). Tiene un reglaje grueso con un pasador, que se mete en los agujeros del tubo interior, y un ajuste fino mediante un collar roscado.

Parte	Qué es
Placa de asiento	Placa fijada perpendicularmente al eje en cada extremo, tanto del tubo interior como del exterior.
Tubo exterior	Tubo de mayor diámetro, con uno de los extremos roscado.
Tubo interior	Tubo de menor diámetro con agujeros para el ajuste aproximado. Se desliza dentro del exterior.
Dispositivo de ajuste de longitud	Conjunto de prisionero (perno, espiga o pasador), tuerca de ajuste y agujeros en ambos tubos.
Prisionero	Se inserta por los agujeros del tubo interior y marca la longitud aproximada.
Tuerca de ajuste	Lleva como mínimo una empuñadura y una cara que apoya el prisionero. Sirve para los ajustes finos de la altura.

! CORREGIDO

En el original, el último elemento se llama «fuerza de ajuste». Por la descripción (empuñadura, ajuste fino de la altura), se refiere a la **tuerca o collar de ajuste**, y así se ha escrito aquí.

3 Clasificación y límites de uso

Los puntales se clasifican por su **resistencia característica nominal** y por su **longitud de extensión máxima**. Hay muchos modelos en el mercado según estas dos variables. Según el manual de origen, sus longitudes varían entre 1 y 6 metros, con capacidades resistentes variables. Para alturas superiores hay que usar estructuras tipo **cimbra**.

Su uso seguro debe hacerse **bajo la dirección facultativa**, siempre que se respeten las **cargas máximas admisibles para cada altura**, siguiendo los diagramas de carga y los coeficientes de seguridad del fabricante.

> **! ATENCIÓN**
>
> El montaje, la colocación y la retirada de puntales exigen formación, autorización y un procedimiento de trabajo. La carga que admite un puntal depende del modelo y de la altura a la que trabaja: consulta siempre el manual del fabricante y el plan de seguridad y salud de la obra. No improvises con la carga ni con el modelo.

UNIDAD XLIV

Riesgos de los puntales y medidas preventivas

Según el manual de origen, los riesgos principales en el uso de puntales telescópicos son: derrumbe de la estructura superior, caída de puntales en elevación, carga, descarga y almacenamiento, golpes durante el montaje o desmontaje, atrapamiento de las manos, cortes con la tuerca y sobreesfuerzos en la manipulación manual. Vamos uno a uno, de causa a medida.

1 Derrumbe de la estructura superior

Es el riesgo más grave: si falla el apuntalamiento, cae la ferralla y lo que soporta. Puede deberse a una **carga excesiva por puntal**, a un **desplazamiento horizontal de la carga** o a un **uso inadecuado** del puntal.

CARGA EXCESIVA POR PUNTAL

- Puntales insuficientes.
- Puntales poco resistentes o deteriorados por corrosión interior o exterior.
- Fatiga del material.
- Puntales mal instalados: mal aplomados, sin pasador bien insertado o con un pasador no apto.

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL

- Puntales mal aplomados, que reciben esfuerzos laterales.
- Mal arriostramiento de la ferralla.
- Puntales sometidos a esfuerzos laterales de origen diverso.
- Puntales sobre superficies inestables.
- Dobles apuntalamientos, con dos puntales unidos para ganar altura.
- Golpes de equipos móviles, como carretillas elevadoras, contra la ferralla o el apuntalado.

USO INADECUADO

El puntal está diseñado para trabajar a compresión en vertical. Usarlo como **jabalcón de acodalamiento** en el entibado de ferrallas de muros verticales es un uso para el que no está pensado.

El manual de origen añade ejemplos de puntales mal montados o cargados:

- Puntales sin **durmientes** de reparto de carga en la base, con asiento débil o desplazable (suelo blando, aumentar la altura con maderas poco estables, falta de acuñado o de clavazón).
- Cargas puntuales excesivas sobre la ferralla (acopio de material, maquinaria...).
- Puntales formados con elementos de distintos fabricantes, que no garantizan la resistencia para la que fueron diseñados.

EJEMPLO

Vas a armar la capa superior de un forjado y el equipo deja un palé de mallas o varios paquetes de redondos justo en el centro del vano, sobre la ferralla ya apuntalada. Aunque «parezca poco», es una carga puntual que los puntales de esa zona quizá no estaban previstos para aguantar. El acopio se hace donde indique el plan, repartido y sobre los elementos previstos para ello, nunca sobre ferralla apuntalada sin autorización.

2 Caída de puntales al elevarlos, cargarlos y descargarlos

Se debe a:

- Flejado incorrecto del paquete de puntales.

- Desmontaje fortuito, porque alguno de los dos tubos (interior o exterior) no está fijado.
- Izado con eslingas que no garantizan la horizontalidad del paquete.
- Falta de muelle de descarga en voladizo cuando se mueven por fachada.
- Personas situadas en la vertical del izado o en el recorrido de la carga.

3 Caída en el almacenamiento y golpes en montaje o desmontaje

El acopio incorrecto de puntales o una torreta de acopio inestable pueden provocar su caída sobre personas o bienes. Durante el montaje y desmontaje, los golpes se deben a:

- Caída del tubo interior por falta de un seguro contra el desmontaje involuntario, que puede provocar la salida del tubo exterior al extender el puntal.
- Caída de elementos de la ferralla que soporta el puntal (correas, vigas...).
- Montaje o desmontaje incorrecto cerca del perímetro del forjado de apoyo.
- Manipulación incorrecta.

4 Atrapamientos, cortes y sobreesfuerzos

- **Atrapamiento de manos:** se debe a una manipulación incorrecta al extender o retraer el puntal.
- **Cortes y lesiones con la tuerca:** por roscar o desenroscar a mano sin guantes adecuados, o por el contacto con rebabas interiores de los tubos.
- **Sobreesfuerzos:** por manipular puntales sin aplicar las técnicas de manejo de cargas ni respetar el peso máximo a transportar según la normativa vigente.

5 Resumen: riesgo y medida preventiva

Las medidas siguientes se deducen de las causas que indica el manual de origen; el plan de seguridad y el manual del fabricante son los que concretan cada una.

Riesgo	Medida preventiva
Derrumbe por carga excesiva	Número suficiente de puntales, respetar la carga máxima por altura, retirar puntales corroídos o deteriorados y no repartir cargas puntuales sobre la ferralla.
Desplazamiento horizontal	Aplomar los puntales, arriostrar la ferralla, apoyar sobre superficies firmes con durmientes, evitar dobles apuntalamientos y proteger de golpes de máquinas.
Montaje inadecuado	Pasador bien insertado y apto, elementos del mismo fabricante, no usar el puntal como jabalcón o acodalamiento.
Caída en carga, izado y descarga	Flejar bien los paquetes, fijar ambos tubos, eslingar en horizontal, usar muelle de descarga en fachada y mantener a las personas fuera de la vertical.
Caída en almacenamiento	Acopiar de forma ordenada y estable, evitar torretas inestables.

Riesgo	Medida preventiva
Golpes en montaje y desmontaje	Seguro antidesmontaje, trabajar con cuidado cerca del borde de forjado, y manipular correctamente.
Atrapamiento y cortes en manos	Extender y retraer con cuidado, usar guantes adecuados y revisar rebabas.
Sobreesfuerzos	Técnicas de manipulación manual de cargas, respetar el peso máximo y pedir ayuda o medios mecánicos.

Lista de comprobación antes de cargar ferralla sobre puntales

- Puntales sin golpes, óxido profundo ni deformaciones, y del mismo fabricante y modelo.
- Pasador completo y bien insertado; tuerca ajustada.
- Puntales aplomados, apoyados sobre base firme y con durmientes de reparto.
- Ferralla arriostrada; sin cargas puntuales ni acopios no previstos.
- Zona libre de equipos móviles que puedan golpear el apuntalado.

UNIDAD XLV

Equipos de protección individual (EPI)

1 La última barrera

La protección individual es la **última medida** entre el riesgo y el trabajador, y la última técnica a emplear. Los EPI **no eliminan el riesgo ni evitan el accidente**: reducen sus consecuencias. Por eso, antes de recurrir a un EPI hay que evaluar los riesgos y adoptar las medidas necesarias, empezando por las **protecciones colectivas** si es posible. Si el riesgo no se puede evitar o eliminar, el EPI entra como último recurso y, muchas veces, como **complemento** de la protección colectiva.

! RECUERDA

La señalización avisa, advierte o incluso obliga a llevar un EPI, pero **no protege** por sí misma. Un cartel de «casco obligatorio» no sustituye al casco.

2 Qué es un EPI y qué no lo es

Según el artículo 2 del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, un EPI es *cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin*.

Quedan excluidos, según el manual de origen:

- 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 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 para detectar y señalizar riesgos y factores de molestia.

3 Cuándo se usan y quién los paga

Los EPI se usan cuando existen riesgos que **no se han evitado ni eliminado del todo** con medios técnicos (protecciones colectivas) o con la organización del trabajo. Qué EPI toca depende de la evaluación de riesgos del puesto y de tres cosas: el riesgo frente al que protegen, la parte del cuerpo que cubren y el tipo de EPI que debes llevar mientras estés expuesto.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario entrega los EPI **gratuitamente** en los puestos que los requieren y vela por que se utilicen.

Riesgo en ferrallado	Qué se protege	EPI habitual
Caída de objetos y golpes en la cabeza	Cabeza	Casco
Cortes y pinchazos con redondos y alambre	Manos y antebrazos	Guantes adecuados
Pisar barras, clavos o alambres; caída de cargas	Pies	Calzado de seguridad
Proyecciones al cortar o amolar	Ojos y cara	Gafas o pantalla
Caída a distinto nivel que no se evita con protección colectiva	Todo el cuerpo	Sistema anticaídas

> **! DATO AÑADIDO**
>
> Esta tabla es orientativa y no figura en el manual de origen: el EPI exacto, su clase y su norma de referencia los fija la evaluación de riesgos de tu empresa y el plan de seguridad de la obra. (Aviso añadido a este manual.)

4 Condiciones que debe cumplir un EPI

- Ser una **protección eficaz** frente a los riesgos reales.
- No causar **molestias innecesarias** y adaptarse al usuario con los ajustes necesarios.
- No suponer **riesgos adicionales** durante el uso.
- Llevar certificación (marcado CE): debes saber, como mínimo, qué significa y a qué categoría pertenece.

5 Categorías de EPI

CATEGORÍA I

Diseño sencillo, protección mínima. Ejemplos del original: guantes para manipular piezas calientes de menos de 50 ºC y calzado frente a agentes atmosféricos no excepcionales ni extremos. Debe llevar marcado CE en alguna parte del equipo.

CATEGORÍA II

Diseño medio, protección superior a la I sin llegar a la III. Según el manual de origen, son alrededor del 80 % de los EPI: protección de manos, brazos, pies o piernas, todos los cascos y los equipos de protección del rostro. Llevan marcado CE en el equipo o en su embalaje.

CATEGORÍA III

Diseño complejo, para peligros mortales o que puedan dañar la salud de forma grave e irreversible: todos los dispositivos contra caídas desde altura y los equipos de protección respiratoria frente a contaminantes sólidos, líquidos o gases. Llevan marcado CE seguido de cuatro cifras (CE XXXX), el número del organismo notificado que interviene en la producción.

! CORREGIDO

El original está incompleto en un ejemplo de categoría I («calzado para agentes atmosféricos ni excepcionales, ni extremos»); se ha completado el sentido. Revisa la clasificación vigente: la proporción del 80 % es una cifra del manual de origen y puede variar.

UNIDAD XLVI

Sistemas anticaídas y obligaciones con los EPI

1 Qué debe conseguir un sistema anticaída

Cuando no hay protección colectiva posible, o como complemento, se usa un sistema anticaídas. Según el manual de origen, debe conseguir tres cosas:

- Que la **distancia vertical** recorrida por el cuerpo en la caída sea la **mínima**.
- Que el frenado se produzca en las condiciones **menos perjudiciales** para el trabajador.
- Que se mantenga al trabajador **suspendido y sin daño** hasta que llegue el auxilio.

Es un conjunto de equipos **compatibles entre sí**. El **arnés anticaídas** está formado por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos colocados sobre el cuerpo para sostener a la persona durante la caída y después de detenerse.

2 Cinturón de seguridad y arnés: no son lo mismo

Hay que distinguir el cinturón de seguridad del arnés anticaídas. El **cinturón** sirve para **delimitar el área de trabajo** y no para detener caídas. El **arnés** sí está pensado para sostenerte en una caída. Según el manual de origen, el arnés se compone de:

- Anilla de anclaje.
- Banda de cintura, con anclaje de sujeción y anillos para material.
- Perneras.

! IMPORTANTE

El arnés no evita los daños: evita que la caída sea mortal, pero puedes lesionarte en ella. Solo trabaja con arnés quien ha recibido formación específica en su uso y sabe a qué punto de anclaje se engancha y cómo se ajusta. Consulta el manual del fabricante y el procedimiento de la empresa.

! EJEMPLO

En un borde de forjado, cuando no hay protección perimetral y te toca atar armaduras cerca del vacío, el arnés se engancha a un punto previsto en el plan de seguridad, no a la propia ferralla ni a un puntal.

3 Obligaciones de trabajadores y mandos

Quién	Qué debe hacer
Trabajadores	Usar y cuidar correctamente los EPI, guardarlos en lugares adecuados después del uso e informar a los mandos directos de cualquier anomalía o daño que detecten.
Mandos	Velar por que los trabajadores tengan los EPI necesarios y exigir su uso cuando corresponda, sin excepciones.

Lista de comprobación diaria de tu EPI

- Casco sin golpes ni fisuras, con el arnés interior en buen estado.
- Guantes sin cortes ni agujeros.
- Calzado sin suela desgastada ni punta dañada.
- Arnés y conexiones sin cortes, deshilachados ni deformaciones, con hebillas que cierren bien.
- Todo guardado limpio y seco tras el uso; lo dañado se avisa y se cambia.

DATO ACTUALIZADO

La legislación cambia y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las normas citadas (como el Real Decreto 773/1997) se presentan según el manual de origen. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones de tu empresario: las cifras, las cargas, las distancias y las revisiones dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

Datos clave para el examen del curso de PRL de ferrallado (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 ferrallado (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

Corte y doblado

siempre en frío, salvo permiso del ingeniero estructural, según el manual de origen

Armadura embebida

no se dobla si está parcialmente en el hormigón, salvo indicación de los planos

Izado de paquetes

con eslingas de cable y ganchos de seguridad, nunca de los latiguillos

Recubrimiento contra el terreno

mínimo de 7 cm, según el manual de origen

Barandilla

0,90 m (1 m recomendable) con rodapié de 15 cm, según el manual de origen

Redes de seguridad

malla máxima de 100 mm, o 25 mm si cae material, según el manual de origen

Puntal telescópico

apoyo a compresión de 1 a 6 m; para más altura, cimbra, según el manual de origen

¿Has terminado el manual?

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

academia-formacion.com/examen-ferrallado/