

# Treballador de Manteniment Industrial

Guia de bones pràctiques preventives



# ÍNDEX

## 1 Introducció

- 1.1 Definició
- 1.2 Funcions
- 1.3 Equips de treball emprats
- 1.4 Productes utilitzats habitualment

## 2 Riscos genèrics: causes, conseqüències, mesures preventives

- 2.1 Caigudes al mateix nivell
- 2.2 Caigudes a diferent nivell
- 2.3 Caigudes d'objectes per caiguda o desprendiment
- 2.4 Caigudes d'objectes per manipulació
- 2.5 Cops contra objectes immòbils
- 2.6 Cops, punxades o talls amb objectes o eines manuals
- 2.7 Trepitjada sobre objectes punxants
- 2.8 Projecció de fragments o partícules o esquixades
- 2.9 Talls, cops i atrapaments per contacte amb elements mòbils de les màquines
- 2.10** Derivats de la càrrega física de treball. Sobreesforços
- 2.11 Contacte tèrmic
- 2.12 Contactes elèctrics
- 2.13 Exposició a contaminants químics. Contacte amb substàncies càustiques i corrosives; inhalació o ingesta de substàncies nocives
- 2.14 Risc d'incendi o explosió
- 2.15 Exposició a agents físics: soroll, vibracions, ambient tèrmic, exposició a radiacions no ionitzants
- 2.16 Exposició a espais confinats
- 2.17 Atropellaments per vehicles

## 3 Equips de protecció individual

## 4 Formació general

## 5 Referències bibliogràfiques

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1 Definició

El tècnic de manteniment industrial exerceix la seva activitat professional en empreses, majoritàriament privades, per compte propi o d'altri. La seva activitat inclou muntar o mantenir maquinària, l'equip industrial i les línies automatitzades de producció d'acord amb els reglaments i les normes establertes, seguint els protocols de qualitat, de seguretat i de prevenció de riscos laborals i respecte ambiental.

També obté les dades necessàries, a partir de la documentació tècnica, per efectuar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions; elabora el pressupost de muntatge o de manteniment de les instal·lacions; aconsegueix els recursos i mitjans necessaris per escometre l'execució del muntatge o del manteniment de les instal·lacions; proposa modificacions de les instal·lacions d'acord amb la documentació tècnica per garantir la viabilitat del muntatge, resolent els problemes de la seva competència i informant d'altres contingències; munta els sistemes mecànics, hidràulics, pneumàtics i altres elements auxiliars associats a les instal·lacions electromecàniques; munta els sistemes elèctrics i de regulació i control associats a les instal·lacions electromecàniques, en condicions de qualitat i seguretat; fabrica o uneix components mecànics per al manteniment i muntatge de les instal·lacions electromecàniques; du a terme les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries, de les instal·lacions per comprovar-ne i ajustar-ne el funcionament; diagnostica les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida; repara, manté i substitueix equips i elements a les instal·lacions per assegurar-ne o restablir-ne les condicions de funcionament; engega la instal·lació, fent les proves de seguretat i de funcionament de les màquines, dels automatismes i dels dispositius de seguretat, després del muntatge o manteniment d'una instal·lació; emplena la documentació tècnica i administrativa associada als processos de muntatge i de manteniment de les instal·lacions i resol les incidències relatives a la seva activitat.

## 1.2 Funcions

### Muntatge i manteniment de sistemes d'automatització industrial

Muntar i mantenir sistemes de regulació i control en instal·lacions industrials, aplicant les tècniques i els procediments requerits en cada cas, seguint els criteris de qualitat, complint els plans de prevenció de riscos laborals i mediambientals de l'empresa i la normativa vigent.

#### a) Muntar sistemes d'automatització industrial

- Construir i equipar els quadres, armaris i pupitres de sistemes d'automatització industrial, seguint els procediments establerts a la documentació tècnica i les instruccions donades, i en condicions de qualitat, seguretat i complint la normativa vigent.
- Instal·lar els armaris i elements de camp de sistemes d'automatització industrial als llocs d'ubicació, seguint els procediments establerts a la documentació tècnica i les instruccions donades, i en condicions de qualitat, seguretat i complint la normativa vigent.
- Passar els sistemes de conducció de cables, i allotjar i connectar el cablatge de sistemes d'automatització industrial, seguint els procediments establerts d'acord amb la documentació tècnica i les instruccions donades, i en condicions de qualitat, seguretat i complint la normativa vigent.
- Adaptar programes bàsics de control de sistemes d'automatització industrial utilitzant les tècniques adequades, d'acord amb la documentació tècnica i les normes del fabricant, aplicant els procediments, els mitjans de seguretat establerts i la normativa vigent.
- Fer proves de funcionament i col·laborar en l'engegada d'equips i elements dels sistemes d'automatització industrial, d'acord amb la documentació tècnica, les instruccions donades i les normes del fabricant, aplicant els procediments establerts, en condicions de qualitat i seguretat, i complint la normativa vigent.
- Col·laborar en l'elaboració de la documentació tècnica de sistemes d'automatització industrial, al seu nivell, amb el suport i els mitjans adequats.

#### b) Mantenir sistemes d'automatització industrial

- Aplicar el programa de manteniment predictiu i preventiu de sistemes d'automatització industrial, revisant les condicions de funcionament de la

instal·lació i dels seus components, en els terminis i temps de resposta establerts, en condicions de qualitat i seguretat, i complint la normativa vigent.

- Diagnosticar, en l'àmbit de la seva competència, les disfuncions o avaries produïdes en els equips dels sistemes d'automatització industrial, a partir dels símptomes detectats, la informació del fabricant i l'històric d'avaries, complint els temps establerts, en condicions de qualitat i seguretat, i complint la normativa vigent.
- Reparar les disfuncions o avaries diagnosticades en els sistemes d'automatització industrial, en funció dels temps establerts i de les situacions de contingència, optimitzant els recursos disponibles, en condicions de qualitat i seguretat, i d'acord amb la normativa vigent.
- Col·laborar en la posada en servei de sistemes d'automatització industrial, d'acord amb la documentació tècnica i les normes del fabricant, aplicant els procediments, en condicions de qualitat i seguretat, i complint la normativa vigent.

### **Muntatge i engegada de béns d'equip i maquinària industrial**

Muntar i engegar béns d'equip i maquinària industrial, a partir de plànols de muntatge i les instruccions tècniques, utilitzant els estris i les eines requerits, mantenint els béns d'equip i maquinària industrial en condicions de funcionament i disponibilitat durant el període de garantia i complint les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.

#### **a) Muntar, reparar i engegar sistemes mecànics**

- Muntar i posar en condicions de funcionament sistemes mecànics, a partir de fulls de processos, plànols i especificacions tècniques, complint amb les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Diagnosticar l'estat, la fallada o l'avaria dels elements del sistema mecànic de la maquinària i l'equip industrial, per comprovar l'abast de les disfuncions, aplicant procediments establerts.
- Restituir les condicions funcionals dels sistemes mecànics, substituint peces i elements d'aquests sistemes, establint el procés de desmuntatge/muntatge requerit, utilitzant manuals d'instruccions i plànols, complint les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

- Realitzar croquis d'elements i sistemes mecànics per a la reconstrucció o reparació d'aquests, a partir de les dades recollides de l'element o sistema deteriorat i de la documentació tècnica disponible.
- Realitzar el muntatge i «engegada» en planta de sistemes mecànics, partint dels plànols, de les especificacions tècniques i dels conjunts fabricats, complint les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

#### **b) Muntar, reparar i engegar sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial**

- Muntar instal·lacions elèctriques i equips electrònics en béns d'equip i maquinària industrial, col·locant i connectant components o equips per a la maniobra, protecció, regulació i control d'aquests, a partir de plànols de muntatge, esquemes, especificacions i instruccions tècniques, complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Reparar sistemes elèctrics i electrònics de béns d'equip i maquinària industrial per restituir-ne les condicions funcionals, substituint els components defectuosos segons procediments establerts i complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Muntar instal·lacions de circuits pneumàtics i hidràulics en béns d'equip i maquinària industrial per col·locar els components, a partir dels plànols, esquemes, normes i especificacions tècniques, complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Reparar sistemes hidràulics i pneumàtics de béns d'equip i maquinària industrial per restituir-ne les condicions funcionals, substituint els components defectuosos segons procediments establerts i complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Elaborar croquis dels circuits i elements dels sistemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i electrònics per a la seva reconstrucció o reparació, partint de les dades recollides dels mateixos béns d'equip i maquinària industrial, així com de la seva documentació tècnica.

### c) Fer operacions de mecanització i unió en processos de muntatge de béns d'equip i maquinària industrial

- Reparar i reconstruir elements mecànics de béns d'equip i maquinària industrial, efectuant operacions de mecanització amb màquines, eines d'arrencada de llimadures, complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Reparar i reconstruir elements mecànics de béns d'equip, realitzant «treballs de banc», complint les normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- Reparar i reconstruir elements mecànics emprant soldadura elèctrica, complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals
- Reconstruir elements mecànics, efectuant operacions de traçatge, corbament i plegatge, complint la normativa de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

### Manteniment i muntatge mecànic d'equip industrial

Fer el muntatge i la instal·lació en planta de maquinària i equip industrial i el seu manteniment i reparació, en condicions de qualitat i seguretat.

#### a) Muntar i mantenir maquinària i equip mecànic

- Muntar i posar en condicions de funcionament subconjunts i conjunts mecànics, a partir de fulls de processos, plànols i especificacions tècniques, garantint les condicions de qualitat i seguretat establertes.
- Construir i instal·lar circuits pneumàtics i hidràulics per a maquinària i equip industrial, a partir dels plànols, les normes i les especificacions tècniques, en condicions de funcionament i seguretat adequats.
- Diagnosticar l'estat, la fallada o l'avaría dels elements del sistema mecànic, hidràulic i pneumàtic de la maquinària i equip industrial, aplicant procediments establerts.
- Dur a terme la reparació per substitució de peces o elements dels sistemes mecànic, hidràulic i pneumàtic, utilitzant manuals d'instruccions i plànols, restablint-ne les condicions funcionals, amb la qualitat i la seguretat requerides.
- Instal·lar i acoblar en planta maquinària i equip mecànic, a partir dels plànols i les especificacions tècniques, en condicions de funcionament i seguretat.
- Elaborar fitxa-gammes de manteniment preventiu, a partir de la documentació tècnica de maquinària i els manuals de manteniment.

## b) **Mantenir sistemes mecànics hidràulics i pneumàtics de línies de producció automatitzades**

- Programar i operar els equips i sistemes de regulació i control mecànics, hidràulics i pneumàtics, de les instal·lacions automatitzades, per aconseguir-ne l'actuació precisa, optimitzar-ne la utilització i en les condicions de seguretat requerides.
- Localitzar i diagnosticar la fallada o avaria dels sistemes automàtics de regulació i control mecànic, hidràulic i pneumàtic de les línies de producció, utilitzant plànols i informació tècnica i aplicant procediments establerts.
- Fer el manteniment preventiu, segons el programa i els procediments establerts, i la reparació de primer nivell dels equips en sistemes de producció automatitzats, amb la qualitat i la seguretat requerides.
- Dur a terme la reparació per substitució d'elements dels sistemes automàtics per a la regulació i el control de l'equip industrial, utilitzant manuals d'instruccions i plànols, restablint-ne les condicions funcionals, amb la qualitat i seguretat requerides.
- Actuar segons el pla de prevenció, seguretat i medi ambient de l'empresa, aplicant les mesures establertes i complint la normativa i legislació vigent.

### **1.3 Equips de treball emprats**

S'utilitzen de forma habitual: eines manuals (alicates, cisell, cisalla, raspall, tallaferro, tornavís, clau anglesa, martell, rebladora, xerrac, tenalles, tisores, etc.), eines portàtils elèctriques o pneumàtiques (esmoladora, radial, cargolador, trepant portàtil, equip de soldadura, etc.) i mitjans auxiliars com escales manuals, bastides, plataformes elevadores.

### **1.4 Productes utilitzats habitualment**

S'utilitzen productes químics com: oli mineral, vernissos, pintures, gasos refrigerants, etc. Un altre tipus d'estrís o accessoris poden ser: cinta aïllant, cargols, cables, corda, etc.



## 2. RISCOS GENERALS

### 2.1 Caigudes de persones a diferent nivell

#### Causes principals:

Presència d'escales fixes o buits verticals sense protegir a les instal·lacions o als equips de treball. Ús d'escales manuals. També poden produir-se caigudes des d'altura durant la realització de tasques de reparació, inspecció o manteniment des de bastides o plataformes elevadores.

#### Conseqüències:

Les conseqüències més freqüents d'aquests accidents són de caràcter lleu: ferides, torcedures, cops, esquinços, etc. En casos més extrems les conseqüències poden ser greus, molt greus, amb fractures d'ossos, o fins i tot mortals.

#### Mesures preventives:

- Mai no s'han d'utilitzar elements improvisats o de dubtosa resistència per accedir a zones elevades.
- Tots els buits presents a les instal·lacions que originin caiguda a més de 2 metres han d'estar protegits mitjançant proteccions col·lectives (barana reglamentària, fixa o mòbil, que consti de 3 cossos: llistó superior, llistó intermedi i rodapeu; xarxes horitzontals i verticals, entre d'altres).
- En els casos en què la protecció col·lectiva no existeixi o sigui insuficient, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual (arnès de seguretat) en perfecte estat degudament ancorat a un punt fix segur o a una línia de vida.
- Prohibir l'ús d'equips d'elevació de càrregues per accedir a altures.
- Garantir unes condicions lumíniques adequades en aquestes zones de pas, d'acord amb el que estableix l'RD 486/97, sobre els llocs de treball.

#### a) Escales de mà

- Abans de fer-les servir, cal comprovar-ne l'estat de conservació.
- Pujar o baixar les escales amb precaució, especialment quan es faci transportant algun tipus d'objecte/s. Per a això, cal tenir total visió dels graons en tot moment. Les escales han d'estar buidades en tot el seu recorregut.

- Han de disposar de sabates antilliscants als peus per assegurar-ne l'assentament i, sempre que sigui possible, s'ha d'ancorar la part superior amb ganxos o altres mitjans de subjecció. S'han de col·locar correctament, de manera que mantinguin una inclinació que faci que la separació que hi ha entre la paret i el punt de suport sigui un quart de la longitud de l'escala. Quan s'accedeixi a nivells superiors, la part superior ha de sobresortir 1 metre per sobre d'aquests.
- Pujar-hi i baixar-ne agafant amb les dues mans l'escala, sempre de cara a aquesta, i una sola persona alhora, treballant-hi a sobre de manera que es pugui arribar, de forma equilibrada i segura, al punt de treball, sense trepitjar mai els últims esglaons.
- Cal mantenir l'escala neta.

## b) Bastides

- El muntatge i desmuntatge de les bastides l'ha de fer personal qualificat, i seguint el pla de muntatge i desmuntatge d'aquestes.
- Disposar de traves a punts forts de seguretat per evitar moviments indesitjables.
- Disposar de baranes perimetrals de 90 cm, llistó intermedi i rodapeu.
- L'amplària de la plataforma de treball ha de ser de 60 cm com a mínim.
- Si la plataforma de treball es troba a 3,5 m. o més, utilitzar equip de protecció anticaiguda amb marcat CE (arnès de seguretat) i casc o mesures de protecció alternatives.
- Abans de pujar a una bastida cal comprovar-ne l'estabilitat, així com que estigui situada sobre una superfície ferma. No recolzar-la sobre piles de materials improvisades, bidons, etc.
- Delimitar la zona de treball per evitar el pas de personal per sota.

## c) Plataformes elevadores

- Les plataformes elevadores han de disposar de marcatge CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions, i han de ser utilitzades per persones formades i autoritzades.
- Revisar l'estat de la cistella de la plataforma. Utilitzar arnès anticaiguda ancorat en tot moment a l'estructura de la plataforma. Senyalitzar i fitar les zones de treball.
- Al començament de cada jornada cal comprovar que la plataforma elevadora i els comandaments d'aquesta es trobin en bon estat. No s'han d'alterar, modificar o

desconnectar els sistemes de seguretat de l'equip. Comunicar qualsevol defecte perquè es corregeixi abans de la seva utilització.

- Quan les tasques es duguin a terme en exteriors: comprovar la possible existència de conduccions elèctriques d'alta tensió en la vertical de l'equip. Mantenir una distància mínima de seguretat, o tallar la tensió mentre durin els treballs en les seves proximitats. No fer ús de la plataforma amb vent o condicions meteorològiques adverses.
- Comprovar l'estat i anivellació de la superfície de suport de l'equip (estabilitzadors) per evitar risc de bolcada.
- Seguir les normes i els indicacions establerts pel fabricant.
- Fer les comprovacions de seguretat pertinents.
- Mentre la plataforma elevadora estigui en moviment, cal comprovar que no hi ha cap obstacle en la mateixa direcció.
- Per treballar des de la plataforma: situar la plataforma en el punt concret on s'hagi d'executar la tasca. Durant el treball, mantenir sempre el cos dins de la plataforma amb els dos peus recolzats sobre la seva superfície.
- No s'han d'utilitzar mai elements auxiliars situats sobre la plataforma per guanyar altura.

Per obtenir més informació sobre caigudes a diferent nivell, accedeixi a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.2 Caigudes al mateix nivell

### Causes principals:

Mal estat dels sòls i presència d'obstacles, per exemple, materials, peces o cables travessant el sòl per diferents espais de treball o zones de pas. Relliscades provocades per paviments molt lliscants, presència de llimadura generat per les màquines, vessaments de fluids tals com olis o altres lubricants, etc.

### Conseqüències:

Les més freqüents són de caràcter lleu: ferides, torçades, cops, esquinços, etc.

### Mesures preventives:

- Mantenir l'ordre i la neteja a la zona de treball. El sòl ha d'estar en perfecte estat, net i lliure d'obstacles, i cal dur-ne a terme un control periòdic. Cal fer especial incidència a l'entorn de les màquines.
- Designar, delimitar i senyalitzar les diferents zones de treball, emmagatzematges i vies de circulació, tant per a vianants com per a vehicles.
- Mantenir els llocs de treball ordenats i disposar de bancs o caixes portatines perquè en finalitzar cada tasca es reculli tot el material. No s'han d'abandonar eines o elements auxiliars en zones de pas.
- Col·locar els cables de les màquines elèctriques de manera que no travessin zones de pas i no molestin la resta de companys, i retirar-los quan finalitzi el seu ús. El cablatge general ha de canalitzar-se per regletes a terra o a les parets.
- Retirar immediatament qualsevol vessament o residu que es produeixi. Eliminar especialment les taques de dissolvents o greixos al sòl per evitar relliscades o caigudes.
- Usar calçat de seguretat amb sola antilliscant.
- Els paviments de les zones de treball no han de ser irregulars.

Ampliï els seus coneixements en caigudes al mateix nivell, accedint a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.3 Caigudes d'objectes per caiguda o desprendiment

### Causes principals:

Fixació incorrecta o excés de càrrega suportada pels diferents elements d'emmagatzematge. Apilaments o emmagatzematges incorrectes de material.

Ús incorrecte d'equips de transport o elevació (per sobrepassar la capacitat de càrrega d'aquests, enganxar incorrectament les peces, etc.).

Presència de treballadors a la zona on s'estan manipulant càrregues mecànicament. Realització de treballs en la vertical d'altres treballadors.



### Conseqüències:

La gravetat, major o menor, de les conseqüències dependrà de les característiques (pes, forma, etc.) de les peces que poden caure i de la zona de contacte del cos amb l'objecte. Per això, poden ser lleus (cops), greus (fractures o aixafaments) o fins i tot mortals.

### Mesures preventives:

- Designar zones d'emmagatzematge lluny de llocs de treball i, en funció de les dimensions, la forma i el pes de les peces i el material amb els quals es treballa, fer servir mitjans adequats per al seu transport o elevació, tot això de manera que en quedi garantida l'estabilitat i seguretat.
- Sotmetre a inspeccions periòdiques les zones habilitades com a magatzem, per verificar-ne les correctes condicions de fixació, resistència, ordre, etc. No permetre grimpar per cap instal·lació d'emmagatzematge.
- Mantenir enriostades les prestatgeries, i indicar la capacitat màxima de càrrega que suporten. No sobrecarregar zones puntuals. Evitar dipositar objectes a la part superior.
- Qualsevol càrrega transportada mecànicament ha d'estar correctament subjecta.
- L'emmagatzematge de materials ha de delimitar-se i mantenir-se ordenat, utilitzant mitjans de subjecció (cadena, separadors, etc.) que n'assegurin l'estabilitat.
- S'ha d'utilitzar casc de seguretat a les zones en les quals existeixi el risc de caiguda d'objectes despresos. Aquesta obligació ha d'estar degudament senyalitzada.
- Extremer la precaució en apilaments provisionals, de manera que en quedi garantida l'estabilitat, i senyalitzar-ne la presència.
- Usar adequadament els equips de transport-elevació de mercaderia (ponts grua, polispastos, carretons elevadors, etc.), respectant-ne les capacitats màximes de càrrega i les dels seus accessoris (ganxos, cadenes, cintes, etc.). Realitzar un manteniment periòdic segons les instruccions del fabricant, verificant-ne el correcte estat.
- Extremer la precaució en la col·locació i subjecció del material per evitar caigudes. Igualment, cal comprovar la inexistència de personal sota el radi d'acció d'aquests equips de transport-elevació.
- S'ha de senyalitzar la presència dels equips d'elevació i transport.

Obtingui més informació sobre caigudes d'objectes per enfonsament o despeniment, descarregant les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.4 Caigudes d'objectes per manipulació

### Causes principals:

Objectes que, per les seves característiques, són difícils de manipular, aixecar o transportar (dificultat d'agafar-los per la seva forma, grans dimensions, pes excessiu, superfície lliscant, etc.). Aquests objectes poden ser peces, recanvis, materials, entre d'altres.

### Conseqüències:

Cops de caràcter generalment lleu.

### Mesures preventives:

- Manipular els objectes, els equips i els recipients de pes elevat o difícils d'agafar mitjançant l'ús de mitjans mecànics.
- Abans de manipular una càrrega, inspeccionar-la visualment per comprovar, per exemple, l'estat de les anses o punts de subjecció per agafar-los de manera segura.
- Inspeccionar visualment les característiques de la càrrega i el recorregut a efectuar per al seu posterior transport.
- Usar guants amb resistència mecànica per facilitar la subjecció.
- Emprar calçat de seguretat amb puntera reforçada.

## 2.5 Cops contra objectes immòbils

### Causes principals:

Cops amb les parts sortints de les màquines, falta d'espai entre aquestes, obstacles a les zones de pas, il·luminació insuficient.

### Conseqüències:

En general, són de caràcter lleu (cops, morats).

### Mesures preventives:

- Mantenir l'ordre i la neteja a totes les zones de treball.
- En la mesura que sigui possible, establir suficient distància de separació entre les màquines o altres zones de treball.
- Delimitar i senyalitzar les diferents zones de treball, emmagatzematge, i vies de circulació.

- Garantir unes condicions lumíniques adequades segons el que estableix l'RD 486/97, sobre els llocs de treball.

## 2.6 Cops, punxades o talls amb objectes o eines manuals

### Causes principals:

Burxades, talls i cops durant la manipulació d'eines manuals.

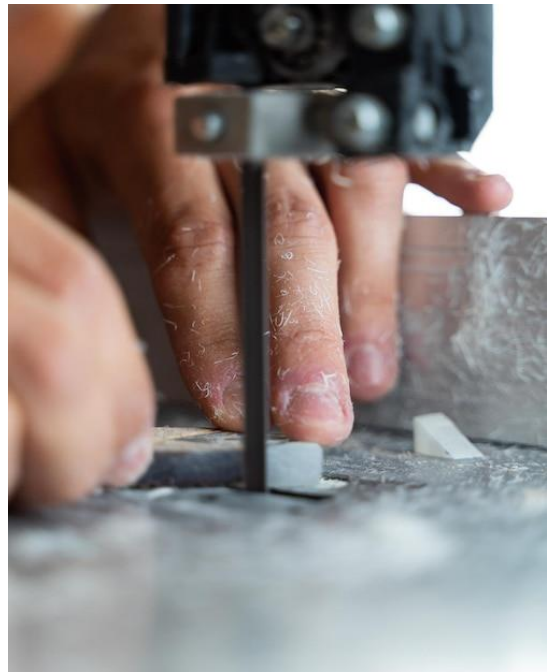
Contacte amb elements abrasius o tallants (llimadures, perfils, làmines o retalls).

### Conseqüències:

Talls, petites ferides, cremades, etc., que en general són de pronòstic lleu. En casos més extrems, les conseqüències poden ser greus (hemorràgies, infeccions, tall de tendons...).

### Mesures preventives:

- Utilitzar eines adequades en funció de cada tasca, i únicament per a l'ús per al qual han estat dissenyades, seguint les instruccions del fabricant.
- Comprovar periòdicament el bon estat de les eines, descartar les que estiguin desgastades o siguin defectuoses.
- No s'han de permetre eines que hagin estat modificades.
- Desar les eines netes en llocs designats per a això.
- Col·locar adequadament les eines tallants en fundes protectores després d'utilitzar-les. El transport de les eines s'ha de realitzar amb seguretat, protegint-ne fulles i puntes, i mantenint-les netes i en bon estat de conservació.
- Qualsevol eina de tall ha d'estar ben afilada.
- Estar atent al treball que es du a terme.
- Prestar especial atenció als apilaments provisionals de material, especialment els dipositats arran de terra, i allunyar-los de zones de pas.
- Evitar portar qualsevol part del cos descoberta.
- Usar guants amb resistència mecànica o protecció enfront de talls.



Pot obtenir més informació sobre cops, punxades i talls, accedeixi a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.7 Pisada sobre ojetos punzantes

### Causes principals:

Presència d'objectes punxants o tallants en zones de treball o de pas: per exemple, existència d'eines, claus o espuntaments de materials tallants per terra.

### Conseqüències:

Les conseqüències més freqüents d'aquests accidents són de caràcter lleu: ferides, cops, etc.

### Mesures preventives:

- Mantenir l'ordre i la neteja al lloc de treball.
- Recollir totes les eines o estris de treball una vegada finalitzada la tasca, o bé en finalitzar la jornada o torn de treball.
- Qualsevol desaprofitament o retall s'ha de dipositar en recipients adequats. Qualsevol tasca de neteja ha de fer-se per no afegir riscos addicionals; per això s'ha de fer segons els procediments i amb els mitjans adequats.
- Ús de calçat de seguretat amb puntera contra impactes i sola resistent a la perforació.

## 2.8 Projecció de fragments, partícules o esquitxos

### Causes principals:



Per projecció de peces, fragments o petites partícules de material.

Ús d'eines o màquines que originen projecció de partícules, com llimadures, o esquitxades de productes químics líquids, com olis refrigerants, entre d'altres.

Projeccions de fragments degudes a: trencament de l'estri (per velocitat excessiva en l'ús, per l'elecció incorrecta, per la mala col·locació, per estrènyer-lo excessivament, en efectuar parades sobtades durant l'ús, per



desgast, etc.), trencament de les claus d'estrenyiment o trencament de la peça amb la qual es treballa (per mala col·locació o subjecció).

Neteja amb aire comprimit.

### **Conseqüències:**

Les conseqüències poden ser des de lleus (petits cops, rascades i irritacions) fins a greus (pèrdua de visió), i en el cas de partícules, dependran de la velocitat de projecció i del tipus de partícula.

### **Mesures preventives:**

- Dotar tot equip de treball de proteccions amb prou resistència enfront de projeccions de partícules, líquids, espurnes o metall fos (pantalles, barreres i resguards fixos o regulables). No s'ha d'anul·lar ni burlar aquestes proteccions.
- Usar ulleres o pantalles facials de seguretat contra projeccions de partícules, amb marcatge CE.
- Quan s'utilitzin eines, comprovar que estiguin sempre lliures de greixos, olis, lubricants.
- Verificar la correcta col·locació i subjecció de les peces amb què es treballa mitjançant l'ús de mitjans adequats (claus, plats, suports, brides, etc.). Les claus d'estrenyiment han de retirar-se una vegada s'hagin utilitzat, o bé han d'estar dissenyades amb un dispositiu expulsor per evitar que surtin projectades durant l'arrencada de la màquina.
- Evitar projeccions per trencament de l'estri mitjançant una elecció adequada d'aquest. Comprovar-ne el bon estat i la correcta col·locació i subjecció. Adaptar la velocitat de gir de l'estri en funció de cada tasca, segons el que indiqui el fabricant. Rebutjar aquells estris que estiguin desgastats, defectuosos o que hagin sofert algun cop.
- Establir un manteniment preventiu per conèixer els ajustos de les eines i el seu desgast, substituir-les en cas necessari.
- No encunyar la peça entre l'estri i el suport de la màquina. Evitar sobrepressions de treball sobre l'estri que puguin originar-ne el bloqueig i consegüent trencament.
- No abandonar aquestes màquines fins que l'estri hagi parat totalment.
- Quan es facin servir màquines portàtils pneumàtiques, han d'estar unides a mànegues d'aire que continguin dispositius de seguretat (ressorts, pinces) per impedir que es desacoblin. Abans de fer-les servir, cal verificar el correcte acoblament. Tancar sempre

la clau de l'aire abans de desacoblar la mànega o obrir qualsevol part de la màquina, a més de comprovar l'absència de pressió.

- No emprar aire comprimit per a la neteja de robes, màquines, bancs de treball, etc., ja que, a més de projeccions amb danys en la salut greus, pot ser causa de riscos higiènics: dispersió de pols, partícules, formació de boires d'oli si l'aire prové de línies amb greixadors, etc. A part de riscos higiènics, aquesta pràctica pot donar lloc, fins i tot, a la formació d'atmosferes explosives.

## 2.9 Talls, cops i atrapaments per contacte amb elements mòbils de les màquines

### Causes principals:

Atrapaments per accés a les parts mòbils dels diferents equips de treball, en intervenir-hi manualment durant operacions de manteniment, reparació, reglatge o neteja; mal estat derivat d'una falta de manteniment o per portar roba de treball inadequada, entre d'altres.

### Conseqüències:

Cops o petites esgarrapades, especialment als dits i a les mans. En casos greus, talls profunds i possibles amputacions d'aquests membres.

### Mesures preventives:

- Tota màquina ha de tenir protegits tots els elements mòbils i els òrgans d'accionament, de manera que siguin inaccessibles a moviments voluntaris o involuntaris del treballador. No s'han de sostroure els elements o dispositius de seguretat de màquines o eines.
- Tota maquinària ha de disposar del marcatge CE, declaració de conformitat (o document acreditatiu d'adequació al R.D. 1215/1997, sobre equips de treball) i manual d'instruccions.
- Establir procediments de consignació que permetin garantir que l'equip de treball no s'acciioni intempestivament mentre s'hi fan treballs de manteniment o reparació.
- Els elements de transmissió han d'estar protegits mitjançant resguards fixos o mòbils associats a dispositius d'enclavament.

- Col·locar resguards fixos o mòbils regulables, amb enclavament o sense, dispositius de protecció sensible, etc., segons les característiques del treball que cal fer, de manera que limitin les zones perilloses i permeten l'accessibilitat al punt de treball sense riscos. No s'ha d'anul·lar ni burlar aquests elements.
- Els comandaments d'accionament han d'estar clarament identificats, situats fora de tota zona de perill i protegits per evitar accionaments involuntaris (polsadors enrasats o amb anell de protecció, pedals encapsulats, doble comandament amb carcassa protectora, etc.).
- Les parts mòbils de la màquina han d'estar degudament senyalitzades.
- Mai no s'ha de sobrepassar la velocitat màxima de seguretat de l'equip, establerta pel fabricant.
- Quan sigui indispensable efectuar alguna operació (reglatge, reparació, ajustos, neteja o manteniment) dins d'una zona perillosa, cal complir els requisits següents:
  - Utilitzar un mode de comandament específic en la màquina que anul·li la resta de modes de comandament.
  - Els elements perillosos només han de funcionar si s'actua permanentment sobre un dispositiu de validació, comandament sensitiu, comandament de marxa a impulsos o comandament a dues mans.
  - Autoritzar únicament el funcionament dels elements perillosos en condicions de risc reduït (velocitat lenta, moviments pas a pas en comptes de cicle complet, etc.).
  - Complir almenys una de les mesures preventives següents:
    - Màxima restricció possible d'accés a la zona perillosa.
    - Aturada d'emergència a l'abast immediat del treballador.
    - Botonera de comandament portàtil com a únic comandament actiu.
- En funció de les característiques i riscos que presenti la màquina, com a norma general, ha de disposar d'aturada d'emergència i de rearmament en els comandaments d'accionament.
- El treballador d'aquestes màquines ha de poder assegurar-se, des del lloc de comandament principal, de l'absència de persones en zones amb perill.
- Quan això no és possible, les zones que quedin fora del control del treballador han d'estar tancades perimetralment i, si disposen d'accessos, aquests estaran dotats d'enclavaments. És recomanable el rearmament de cadascun de forma local, i que hi hagi una aturada d'emergència a l'interior d'aquestes zones.

- Si aquestes mesures no es poden aplicar, cal instal·lar un avisador acústic/visual que s'activi automàticament abans que aparegui el perill, amb temps suficient d'avís per evacuar la zona.
- Només ha de ser possible efectuar l'engegada d'un equip mitjançant una acció voluntària sobre l'òrgan d'accionament habilitat per a això.
- Les màquines no s'han d'engegar després dels casos següents:
  - Que sigui impossible romandre a la zona perillosa (per falta d'espai).
  - Que la resta de resguards estiguin tancats i rearmats.
  - Que el sistema de comandament sigui d'alta fiabilitat enfront d'un risc que pugui causar lesions greus.
  - Per tancament d'un resguard amb enclavament.
  - Per alliberament d'un dispositiu sensible.
  - Per canvi en un selector de mode de funcionament.
  - Per desbloqueig d'una aturada d'emergència.
  - Per un rearmament.
- Excepcionalment, es permetrà que un resguard amb enclavament o un dispositiu sensible autoritzin una engegada si compleix el següent:
  - Que sigui impossible romandre a la zona perillosa (per falta d'espai).
  - Que la resta de resguards estiguin tancats i rearmats.
  - Que el sistema de comandament sigui d'alta fiabilitat enfront d'un risc que pugui causar lesions greus.
- L'equip ha de tenir un dispositiu d'aturada d'emergència eficaç i fàcilment accessible. Aquest dispositiu ha d'anar en funció dels riscos que presenta i del temps d'aturada normal, amb la finalitat de reduir aquest temps eficaçment. És a dir, solament han de disposar d'aquest sistema de frenada aquelles màquines el risc de les quals és alt, per permetre'n l'aturada en condicions de seguretat, en interrompre el subministrament d'energia dels òrgans d'accionament o dels seus elements perillosos.
- Dotar les màquines amb dispositius antirepetició de cicle, quan funcionin com a tal.
- Instal·lar sistemes de frenada, bloqueig, sistemes paracaigudes o vàlvules antiretorn, que evitin la caiguda de parts mòbils de la màquina, fins i tot quan es produeixin talls d'energia imprevists.
- Seguir sempre les normes i els procediments d'ús i manteniment establerts pel fabricant en el manual d'instruccions de la màquina.

- Mantenir i respectar les distàncies adequades entre màquines. Els elements o les parts desplaçables de les màquines no han d'envair mai les zones de pas. Tenir en compte aquests desplaçaments a l'hora de treballar (moviments de bancades mòbils).
- Senyalitzar a terra les zones que poden ser envaïdes per elements o parts desplaçables de la màquina.
- Complir les normes de seguretat indicades en les instruccions del fabricant. Cal fer una atenció especial a portar periòdicament un manteniment preventiu de tots els equips de treball.
- Qualsevol intervenció sobre la màquina ha de dur-se a terme amb aquesta aturada, comprovant la inexistència d'energies residuals i adoptant mecanismes de consignació adequats a cada cas.
- Després de finalitzar tasques de manteniment, ajust, reparació o neteja, totes les proteccions han de restituir-se a la posició original.
- S'han de sotmetre a revisions periòdiques tots els sistemes de protecció de les màquines i equips de treball.
- La roba de treball ha de ser ajustada, sense butxaques (o si en porta, sempre cal tenir la precaució que es trobin tancades) i punys tancats.
- El treballador no portarà guants ni cap mena d'ornament susceptible d'enganxar-se amb qualsevol part mòbil de la màquina (collarets, anells, rellotges, polseres, etc.).
- Tots els treballadors que facin servir màquines o equips de treball han d'estar capacitats i formats adequadament per fer-les anar.

Pot ampliar els seus coneixements sobre talls, cops i atrapaments per contacte amb elements mòbils de les màquines, accedint a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.10 Derivats de la càrrega física de treball - sobreesforços

### Causes principals:

Manipulació manual de càrregues (perfils metàl·lics, materials, tubs, peces o eines).

Adopció de postures inadequades durant l'execució de tasques de manteniment que impliquin accés a espais reduïts i de difícil accés.

Realització de moviments repetitius de determinats grups musculars.

### Conseqüències:

Trastorns musculoesquelètics:

- Manipulació manual de càrregues: fatiga, alteracions musculars i lesions en els membres superiors i inferiors.
- Postures de treball forçades: molèsties musculars. En general, les molèsties apareixen principalment a la zona de coll, les espatlles i els braços quan es fan estiraments o flexions forçades, o també a la zona dorsolumbar.
- Moviments repetitius: lesions localitzades en els tendons, els músculs, les articulacions i els nervis que es localitzen a l'espatlla, l'avantbraç, el canell, la mà, la zona lumbar i els membres inferiors.



### Mesures preventives:

- Sempre que sigui possible, cal emprar mitjans mecànics per manipular càrregues, com ara carros manuals o altres mitjans auxiliars per a la manipulació o el transport de materials.
- Si el pes de la càrrega és major de 25 kg i no es poden usar mitjans mecànics, cal demanar ajuda a un company.
- Per manipular manualment càrregues, s'han de seguir els passos següents:
  - Recolzar fermament els peus.
  - Separar els peus a una distància similar a la que hi ha entre les espatlles, avançant lleugerament un peu sobre l'altre.
  - Posar-se tan prop de la càrrega com sigui possible, doblegant els genolls.
  - Mantenir SEMPRE l'esquena recta i el cap aixecat. És la clau per evitar lesions.
  - Aixecar la càrrega gradualment, sense moviments bruscos, redreçant les cames i amb l'esquena recta; que siguin els músculs de les cames els que aixequin la càrrega.
  - Si no es pot recollir la càrrega d'aquesta manera i el que s'ha d'agafar pesa poc, cal inclinar-se aixecant la cama oposada al braç que recull la càrrega.

- El transport es fa amb la càrrega tan prop del cos com sigui possible. Si el pes de la càrrega és considerable, s'ha de caminar amb els genolls flexionats.
- A l'hora d'aixecar els pesos, es fa com a màxim fins a l'altura del pit, amb els colzes flexionats per assegurar que la càrrega estigui tan prop del cos com sigui possible.
- Per arribar a nivells superiors, cal fer servir mitjans auxiliars per facilitar l'abast.
- Canviar els moviments bruscos i sobtats per moviments pausats, evitant girs de tronc.
- Evitar manipulacions manuals de càrregues amb el colze per sobre de l'altura de les espatlles.
- Col·locar les eines i els materials necessaris accessibles, però de manera que es pugui treballar amb comoditat.
- Si és possible, disposar de suficient espai per a les cames i els peus.
- Evitar mantenir postures estàtiques, siguin dempeus o asseguts durant períodes llargs. Fer alternances de postura.
- Evitar les tasques que impliquin moviments repetitius, procurant que els cicles de treball no siguin inferiors a 30 segons.
- Adaptar l'alçaria a les característiques del treballador.
- Factors organitzatius: establir les pauses necessàries; combinar diferents activitats per facilitar la utilització de diferents grups musculars; si s'està molt temps dempeus, fer petits passos al lloc de treball; disposar de reposapeus per alternar constantment la postura.
- Es recomana fer exercicis d'escalfament i estiraments per enfortir l'esquena i altres grups musculars.
- Proporcionar formació i informació específica sobre tècniques segures de manipulació de càrregues i higiene postural.

Per a més informació sobre prevenció de trastorns musculoesquelètics, descarregui les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#). De la mateixa manera, pot ampliar coneixements en adopció d'una correcta higiene postural clicant en [aquest apartat](#).

## 2.11 Contacte tèrmic

### Causes principals:

Contacte amb components o parts dels equips de treball o eines on s'assoleixen altes temperatures.

### Conseqüències:

Cremades de diferents graus per contacte amb parts dels motors que es troben a alta temperatura.

### Mesures preventives:

- Totes les parts d'un equip de treball que assoleixi altes temperatures han d'estar protegides mitjançant aïllants tèrmics o resguards que impedeixin el contacte amb aquestes.
- Aquestes zones han d'estar senyalitzades, especialment quan el treballador pugui entrar fàcilment en contacte amb aquestes (per exemple, en ser desmuntades per efectuar alguna intervenció sobre la màquina).
- Fer servir equips de protecció personal adequats, com ara roba i guants amb aïllament tèrmic. Evitar deixar parts del cos exposades.
- Seguir els procediments de treball o les instruccions específiques que s'hagin establert en l'empresa per a la manipulació d'equips amb superfícies calentes.

## 2. 12 Contactes elèctrics

### Causes principals:

Contacte directe o indirecte amb elements en tensió dels equips de treball i instal·lació (sobrecàrregues, curtcircuits), per mal estat, derivacions dels equips, absència d'elements de protecció, etc.



Actes insegurs: endolls i allargadors sense presa de terra, estirar el cable en desconnectar aparells, sobrecarregar els endolls, tocar interruptors amb les mans mullades, etc.

Processos en què es genera un arc elèctric.



## Conseqüències:

Electrocucions que poden causar cremades, lesions greus i fins i tot ser mortals. Incendis o explosions als equips i instal·lacions.

## Mesures preventives:

- Tota màquina ha de disposar de proteccions enfront de contactes elèctrics directes amb parts actives que es trobin en tensió (utilització de tensions de seguretat, allunyament mitjançant instal·lació de resguards, interposició d'obstacles o recobriments de les parts actives) o enfront de contactes indirectes amb parts conductores que es trobin en tensió per una fallada d'aïllament (fusibles, interruptors magnetotèrmics, diferencials o presa de terra), per protegir-la així de curtcircuits i sobrecàrregues.
- Tots aquests dispositius de protecció han de ser verificats periòdicament, canviats o complementats, en cas de ser necessari.
- Seguir els procediments i les instruccions de treball corresponents a treballs sense tensió. Aplicar el procediment de les cinc regles d'or, que són:
  - Desconnectar la part de la instal·lació elèctrica de baixa tensió sobre la qual s'actua. És important tenir en compte en aquest procés tant les possibles fonts d'alimentació com la descàrrega d'aquells elements que acumulen energia elèctrica, tals com les bateries, els condensadors, etc. És important conèixer el tipus d'instal·lació per assegurar-se de les desconexions necessàries.
  - Prevenir qualsevol possible realimentació, prenent mesures per prevenir la reconexió. Sempre és preferible un element mecànic que impedeixi el rearmament, però, si no és possible, cal senyalitzar la prohibició de la maniobra, així com l'adopció d'altres mesures que arribin a ser equivalents a la primera.
  - Verificar l'absència de tensió en tots els elements actius de la instal·lació elèctrica de la zona de treball.
  - Posar a terra i en curtcircuit aquelles instal·lacions que puguin posar-se accidentalment en tensió. Aquesta és una de les mesures més importants com a element de protecció enfront dels riscos per contacte, de manera que, si no existeix una presa de terra prop de la instal·lació on poder fer aquest pas, s'haurà d'instal·lar una presa de terra com indiquen les normes, per evitar que

es produeixi la tensió de pas. Per a la realització de la connexió de la presa de terra i en curtcircuit, han de seguir-se els passos següents:

- Comprovació del verificador de l'absència de tensió.
  - Comprovació del bon estat de l'equip de posada a terra.
  - Comprovació visual del bon estat dels equips de protecció col·lectiva i individual.
  - Col·locació, segons les instruccions del fabricant, dels equips de protecció individual seleccionats, segons es determini en l'avaluació de riscos.
  - Col·locació dels equips de protecció col·lectiva, com ara estorettes aïllants, banquetes, etc.
  - Verificació de l'absència de tensió entre fases.
  - Connexió de la posada a terra al conductor de protecció o a la presa de terra del quadre de baixa tensió.
  - Connexió de la pinça de l'equip al neutre i a cadascuna de les fases mitjançant els terminals adequats per a la baixa tensió.
- Si a la zona de treball hi ha elements en tensió que pertanyen a una altra instal·lació elèctrica, el treballador ha de protegir-se d'aquests elements propers en tensió, i aplicar senyalització de seguretat per delimitar la zona de treball.
- Tots els conductors de protecció han de presentar una bona continuïtat (conductors no tallats i connectors fiables).
  - Abans de fer servir qualsevol equip elèctric, s'ha de revisar la correcta connexió de la presa de terra, tret que es tracti de màquines de doble aïllament.
  - Els diferents grups de les màquines (masses) han d'estar connectats en paral·lel al conductor de protecció de terra (i no en sèrie).
  - El valor de la presa de terra ha de ser compatible amb el llinar dels interruptors diferencials instal·lats.
  - Els quadres elèctrics han de comptar, com a mínim, amb un interruptor diferencial de tall d'alta sensibilitat, i dispositius de protecció contra sobreintensitats.
  - Evitar que els cables elèctrics passin per zones de pas. Desconnectar el cable d'alimentació de qualsevol equip elèctric després de fer-lo servir. No estirar els cables per desendollar-los, sinó de la clavilla.
  - No endollar, desendollar o manipular equips elèctrics amb les mans humides.
  - Comprovar que les obertures de ventilació de les màquines estiguin buides.

- Evitar l'ús de lladres.
- Mantenir els quadres elèctrics o les caixes sempre tancats.
- No s'han de fer servir equips de treball que hagin sofert un cop fort, s'escalfin anormalment, facin pudor de cremat, facin fum, saltin espurnes o s'hagin vist afectats per humitat o productes químics.
- Conserveu els equips en perfecte estat d'ús i conservació.
- Complir les recomanacions indicades als manuals d'instruccions dels equips.
- Comprovar i inspeccionar les instal·lacions elèctriques segons la legislació vigent.
- Només el personal especialitzat, format i autoritzat pot reparar avaries en equips i instal·lacions elèctriques.
- Tots els equips elèctrics i parts de les instal·lacions amb aquest risc s'han de senyalitzar correctament.
- Es recomana l'ús d'equips de protecció individual enfront de risc elèctric (guants, roba de protecció i calçat amb propietats aïllants) en tasques amb el risc de contactes elèctrics directes o indirectes. Todos los conductores de protección deben presentar una buena continuidad (conductores no cortados y conectores fiables).

## 2.13 Exposició a contaminants químics: contacte amb substàncies càustiques o corrosives; inhalació o ingestió de substàncies nocives

### Causes principals:

Contacte o ingestió de productes químics tals com olis, dissolvents o altres utilitzats en la instal·lació en què es du a terme la reparació o el manteniment.

Inhalació de partícules en suspensió, com pólvores metàl·liques, aerosols, gasos o vapors tòxics, etc., generats durant el desenvolupament dels diferents processos industrials.



### Conseqüències:

Els efectes poden ser des de lleus fins a greus: irritacions o cremades de la pell o els ulls, irritació de les vies respiratòries, etc.

### Mesures preventives:

- En la mesura que sigui possible, sempre s'ha d'utilitzar aquella substància que, tenint les propietats desitjades, sigui la menys nociva per als treballadors que les hagin de manipular o que hagen d'estar-hi en contacte. És per això que s'ha de prioritzar la substitució de substàncies perilloses per unes altres que comportin menor risc.
- Abans de fer servir qualsevol producte químic, cal llegir-ne detingudament l'etiqueta i la fitxa de seguretat, i respectar les recomanacions de seguretat que s'hi indiquin.
- Les fitxes de dades de seguretat química han d'estar sempre accessibles als treballadors que les utilitzin.
- En cas de vessament de productes químics, cal recollir l'abocament al més aviat possible mitjançant material absorbent.
- Assegurar-se que hi hagi ventilació suficient al lloc on es manipulin aquests productes. Instal·lació de sistemes d'extracció localitzats en cada font d'emissió que pugui desprendre producte (pols, fums, boires o gasos/vapors) quan la ventilació natural no quedi garantida o sigui insuficient.
- Per afavorir l'eliminació de partícules tòxiques en suspensió, si és possible, cal utilitzar tècniques per via humida.
- Comprovar periòdicament el correcte funcionament d'aquests sistemes.
- Quan calgui treballar en instal·lacions, circuits o conductes on es transportin productes químics, aquests s'han de buidar abans de l'inici dels treballs de manteniment o de reparació.
- És obligatori utilitzar els equips de protecció individual, guants de protecció enfront de riscos químics, ulleres oculars o pantalles facials contra esquitxades de líquids i, si fos necessari, protecció respiratòria adequada en funció de les partícules, gasos o vapors que es generin amb filtres adequats.
- Com a norma general, s'ha d'evitar exposar parts del cos descobertes. En cas d'existir ferides o talls, han de cobrir-se sempre amb embenatges impermeables.
- No s'han de barrejar productes incompatibles.
- Comprovar que els envasos dels productes estan en bon estat per detectar possibles fuites. Aquests envasos han d'estar correctament senyalitzats amb etiquetes.

- Mantenir els productes en els seus envasos originals. Si es fan operacions de transvasament, seran petites quantitats, mitjançant l'ús d'embuts, dosificadors o altres mitjans similars per evitar abocaments accidentals o esquitxades, i caldrà etiquetar correctament l'envàs nou. Igualment, senyalitzar adequadament l'envàs amb el producte que conté.
- Extreure les mesures higièniques. No menjar, beure, ni fumar mentre es manipulen aquests productes. Després de cada ús, rentar-se les mans amb sabó neutre i aigua.
- Formació específica als treballadors segons la informació continguda en les etiquetes i les fitxes de seguretat d'aquests productes.
- Dur a terme mesuraments higiènics periòdics per comprovar/garantir que les concentracions d'exposició no superen els valors límits establerts (VLA) per als productes presents a l'entorn de treball.

Per a més informació sobre exposició a substàncies químiques, accedeixi a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.14 Riesgo de incendio y explosión

### Causes principals:

Aquest risc pot ser causat per falta de manteniment d'equips de treball o de les instal·lacions.



Focus d'ignició originats per l'ús d'equips de treball, com parts metàl·liques que s'escalfen per fricció, generació d'arcs elèctrics o projecció d'espurnes que s'originen en operacions de tall. Altres focus d'ignició són altes temperatures, líquids combustibles o inflamables emprats, instal·lacions

elèctriques defectuoses, ocupació de compressors per al funcionament de màquines pneumàtiques, etc. En treballs especials en espais confinats també pot haver-hi risc d'explosió.

### Conseqüències:

Els incendis poden produir cremades i intoxicacions per fum i asfíxia.

### Mesures preventives:

- Manteniment periòdic per personal especialitzat de les instal·lacions elèctriques, de gas, d'aire comprimit, etc., segons la normativa aplicable, i manteniment de qualsevol equip de treball d'acord amb les instruccions de cada fabricant.
- Ordre i neteja: eliminar les restes de greixos, etc. Disposar per a això de contenidors metàl·lics amb tapa per eliminar els residus generats.
- Evitar l'acumulació de substàncies combustibles i inflamables en llocs no apropiats.
- Garantir una ventilació adequada (natural o forçada) als llocs de treball.
- Controlar la projecció de tota espurna incandescent originada en els processos de treball.
- Mantenir el pla d'emergència actualitzat i implantat, i disposar dels mitjans materials i humans adequats per a cada centre de treball.
- Dur a terme un manteniment periòdic de tots els equips contraincendis dels quals es disposi.
- Els mitjans humans que integren l'equip d'emergències han d'estar formats i capacitats per al desenvolupament de les seves funcions. S'han de realitzar simulacres periòdicament per verificar l'eficàcia del pla d'emergències.
- Dur a terme manteniment preventiu de la instal·lació elèctrica i dels equips de treball.
- En cas d'haver de fer treballs en calent en zones amb material inflamable o combustible, abans d'iniciar aquests treballs, s'ha de delimitar, senyalitzar i protegir la zona de treball i la zona d'influència. S'ha de prohibir l'accés a personal extern als treballs, i s'ha de netejar l'àrea de treball eliminant o apartant el material inflamable o combustible.
- Disposar de procediment de treball per a tasques en calent en atmosferes amb el risc d'incendi o explosió.
- En treballs en espais confinats, on només poden accedir aquelles persones autoritzades i formades, s'han de seguir tots els mètodes de treball establerts per a treballs en espais confinats (que incloguin l'accés i els treballs a l'interior d'aquests i les actuacions en cas d'emergència/rescat).

Pot ampliar els seus coneixements sobre actuacions en cas d'emergències, accedint a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## 2.15 Exposició a agents físics

### a) Soroll

#### Causes principals:

Fonts de soroll originades per les màquines utilitzades durant les tasques de manteniment o procedents de l'entorn on es desenvolupa el treball.

#### Conseqüències:

Nivells de soroll no adequats provoquen situacions de falta de confort acústic.

L'exposició perllongada a nivells de soroll alts pot danyar els timpans, cosa que pot donar lloc a pèrdua d'audició.

#### Mesures preventives:

- Inicialment i periòdicament cal comprovar, a través de la realització de mesures higièniques, el nivell de soroll (produït per certes instal·lacions o equips de treball quan es troben en funcionament) a què es troba exposat un treballador en la jornada laboral. S'han de prendre les mesures oportunes si se superen els valors límit establerts.
- Aïllar les fonts de soroll, instal·lar revestiments absorbents de soroll a les parets i els sostres.
- Instal·lar silenciadors a les sortides d'aire a pressió.
- Comprovar el correcte disseny i funcionament dels sistemes d'aspiració.
- Quan no s'estiguin utilitzant equips de treball o sistemes d'aspiració, s'han de detenir amb la finalitat de reduir el nivell sonor ambiental.
- Establir un manteniment correcte dels equips de treball i de les instal·lacions, atès que els equips mal conservats produeixen amb el temps majors nivells de soroll.
- Controlar l'exposició dels treballadors a nivells alts de soroll mitjançant mesures organitzatives, com ara rotacions a altres llocs de treball, per alternar unes tasques amb altres on no hi hagi exposició a soroll.
- En els casos de nivells sonors superiors a 80 dBA, s'han de subministrar equips de protecció individual a tots els treballadors exposats i dur a terme formació i

informació de les mesures que s'han d'adoptar per evitar-ne o reduir-ne l'exposició.

- En els casos de nivells sonors superiors a 85 dBA, s'han d'implantar les mesures tècniques o organitzatives encaminades a la seva eliminació o reducció, fent ús obligatori dels equips de protecció individual i senyalitzant les zones de risc.
- Tot això segons el R.D. 286/2006, sobre exposició al soroll .

Per a més informació sobre el soroll laboral, accedeixi a les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

## b) Vibracions

Les vibracions originades per motors i els diversos mecanismes de transmissió de les màquines eina portàtils que es transmeten al cos del treballador.

### Causes principals:

Manca de manteniment en les màquines. Mal assentament.

### Conseqüències:

Alteracions de diversa naturalesa: cardiovasculars, musculoesquelètiques, entre d'altres.

### Mesures preventives:

- Els equips de treball han de disposar de mitjans de protecció eficaços enfront de vibracions.
- Han d'estar dotats de dispositius d'amortiment, com silent-blocks o plaques antivibratòries, emprats en l'assentament i entre diferents components de l'equip.
- Quan sigui necessari, s'ha de recórrer a l'ús de proteccions individuals (guants amb propietats antivibratòries).
- No forçar la màquina, respectar els paràmetres de funcionament marcats pel fabricant.
- Alternar unes tasques amb altres on no hi hagi exposició a vibracions.



- Dur a terme un manteniment preventiu d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions del fabricant. Els equips de treball mal conservats amb el temps poden generar nivells de vibracions majors.
- Tenir en compte que els treballs en ambients freds o humits augmenten l'efecte de les vibracions. Los equipos de trabajo dispondrán de medios de protección eficaces frente a vibraciones.

### c) Ambient tèrmic

#### Causes principals:

Condicions ambientals de temperatura i humitat desfavorables a la zona de treball.

#### Conseqüències:

Ambients molt humits, conjuntament amb elevades o baixes temperatures, provoquen situacions de desconfort tèrmic o fins i tot d'estrès tèrmic en casos extrems.

El contrast de temperatures (exterior-interior) pot donar lloc a refredats, catarros, etc. En cas contrari, en casos extrems per exposicions a elevades temperatures, pot produir-se un "cop de calor".

#### Mesures preventives:

- Condicionar els locals de treball per aconseguir uns nivells adequats de temperatura i humitat, per assegurar una ventilació adequada mitjançant sistemes d'extracció i renovació de l'aire, d'acord amb el que estableix el R.D. 486/1997, sobre llocs de treball.
- Evitar corrents d'aire.
- Portar roba de treball adequada. La roba de treball ha de ser de teixit fàcilment transpirable, de cotó i folgada.
- En cas de no poder reduir la temperatura ambient, cal establir períodes de descans durant la jornada laboral o bé la rotació de llocs de treball.
- És necessari restablir la pèrdua d'aigua mitjançant la ingesta freqüent de líquids no alcohòlics (aigua o begudes isotòniques).
- En cas d'haver de dur a terme alguna tasca de reparació o manteniment a la intempèrie o en un recinte amb temperatures baixes, tals com una cambra

frigorífica o congelador, s'ha de disposar de roba d'abrigar i cal romandre el menor temps possible a l'interior d'aquest espai.

## d) Exposició a radiacions no ionitzants

### Causes principals:

Exposició a radiacions no ionitzants (IR, UV i llum VISIBLE molt intensa) durant processos de mecanitzat especials com tall per plasma o tall per làser, soldadura oxiacetilènica (soldadura autògena que es realitza sense aportació de material, mitjançant la unió de dues xapes metàl·liques per fusió de tots dos materials derivada de l'escalfament produït per la mescla de gasos); soldadura per arc elèctric (que es realitza amb aportació de material a través d'un elèctrode que uneix les dues peces metàl·liques per fusió produïda per un arc elèctric); bufador (eina de combustió per a l'aplicació de les flames i la calor per a diverses aplicacions) o oxitall (tècnica de soldadura utilitzada per a la preparació de les vores de les peces a soldar, per al tall de xapes, barres o altres materials).

### Conseqüències:

Dependrà del tipus de radiació, la durada de l'exposició, la part del cos irradiada, etc., i es poden distingir els danys tèrmics (cremades a la pell, lesions a l'ull) dels no tèrmics (maldecaps, alteracions del sistema nerviós, alteracions de la sang i l'aparell cardiorespiratori, alteracions hormonals, etc.).

### Mesures preventives:

- Apantallar i aïllar els equips que produeixin radiacions.
- Garantir la ventilació del lloc de treball, recorrent a l'extracció localitzada quan calgui.
- Quan sigui necessari, i el procés no estigui automatitzat, utilitzar robes adequades que protegeixin el treballador.
- Durant operacions en què hi hagi aquest risc, cal recórrer a l'ús d'ulleres o pantalla facial amb filtres de protecció adequats en funció del tipus de radiació emesa.

- En tasques de soldadura, s'han d'utilitzar equips de protecció individual: protecció ocular amb filtre de soldadura, vestuari de protecció per a tasques de soldadura i guants de protecció per a soldadors, davantal i polaines de cuir.
- Senyalitzar les zones de risc.

## 2.16 Exposición a espacios confinados

Accés a espais confinats tals com a cisternes, tancs, reactors, fossats, entre d'altres, per dur a terme tasques de reparació o manteniment.

### Conseqüències:

Asfíxia, malestar general, mareig, atordiment, pèrdua de coneixement, fins i tot amb conseqüència de mort.

### Mesures preventives:

- Les tasques en espais confinats les ha de realitzar únicament el personal qualificat, format i autoritzat. L'accés a aquest espai ha d'estar, per tant, limitat a aquestes persones.
- Fer els treballs seguint els procediments de seguretat per a espais confinats (incloent-hi l'accés i els treballs a l'interior d'aquests i les actuacions en cas d'emergència/rescat).
- Dur a terme mesuraments a l'inici dels treballs, i de forma contínua durant l'execució d'aquests, amb la finalitat de monitorar les característiques atmosfèriques de l'espai confinat.
- En cas de no poder mantenir els nivells d'oxigen dins dels valors de seguretat, s'ha de treballar a l'interior de l'espai confinat amb equips de respiració semiautònoms o autònoms.
- Una persona ha de romandre a l'exterior de l'espai confinat, mentre durin els treballs a l'interior d'aquest. Aquest treballador qualificat, format i autoritzat, ha d'estar en contacte permanent amb els treballadors que es trobin a l'interior de l'espai confinat; i



en cas de situació d'emergència ha de donar els avisos pertinents i iniciar el rescat, sempre seguint el protocol d'actuació establert.

Accedeixi a més informació sobre els riscos que comporta l'accés i permanència en espais confinats, descarregant les nostres publicacions i campanyes a través del següent [enllaç](#).

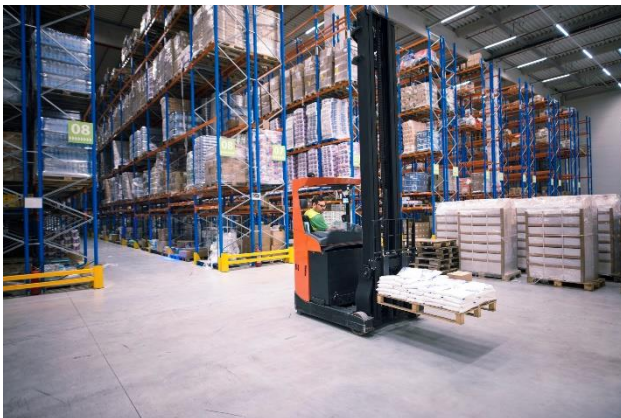
## 2.17 Atropellaments per vehicles

A causa del pas per zones on es troben vehicles (carretons, camions, etc.) en circulació.

### Consequencias:

Cops de menor a major gravetat.

### Mesures preventives:



➤ Delimitar les àrees destinades a circulació de vehicles i els passos de vianants, i senyalitzar-los segons normativa vigent (R.D. 485/1997 sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball).

➤ Extremar les precaucions en els desplaçaments pel recinte o àrea de treball, tenint especial cura amb els obstacles fixos i els mòbils.

- El personal que maneja carretons elevadors ha de disposar de la formació adequada i suficient i estar degudament autoritzat.
- Utilitzar armilles reflectores d'alta visibilitat, especialment en zones on circulin vehicles.

Ampliï els seus coneixements sobre riscos derivat de presència d'aparells de transport i elevació de mercaderia, accedint a les nostres publicacions i campanyes en el següent [enllaç](#).

## 3. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Calçat de seguretat amb puntera resistent a impactes, sola antilliscant i antiperforació, segons la norma EN ISO 20346.

- Guants de protecció contra riscos mecànics segons la norma EN388.
- Protecció auditiva segons EN 352.
- Ulleres i/o pantalla facial de seguretat contra projeccions de partícules segons la norma EN 166.
- Ulleres i/o pantalla facial de seguretat contra projeccions de metall fos segons EN169.
- Ulleres i/o pantalla facial amb filtres de protecció adequats en funció de les radiacions no ionitzants emeses, segons les normes EN 166, EN 169 i EN 379.
- Guants i roba de protecció contra riscos tèrmics, segons la norma EN 407.
- Guants segons la norma EN 60903; roba i calçat de protecció contra riscos elèctrics segons les normes EN 50321, EN 20345.
- Guants de protecció contra vibracions mecàniques, segons EN ISO 10819.
- Guants de protecció amb resistència química segons la norma EN 374.
- Protecció respiratòria adequada en funció de les partícules, els gasos o els vapors que es generin segons la norma EN149.
- Casc de seguretat segons la norma UNE EN 397.
- Armilla reflectora d'alta visibilitat segons la norma EN 471.
- Arnès de seguretat segons EN 361, en cas de ser necessari.

## 4. FORMACIÓ GENERAL

### 4.1 En l'àmbit professional

- Títol de Tècnic en manteniment electromecànic (establert en el Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre, i les revisions posteriors segons el Reial decret 499/2024, de 21 de maig, i el Reial decret 288/2023, de 18 d'abril).
- Reial decret 616/2013, de 2 d'agost, pel qual s'estableixen set certificats de professionalitat de la família professional electricitat i electrònica, que s'inclouen en el Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat (Annex I ELEM0311: Muntatge i manteniment de sistemes d'automatització industrial); el Reial decret 1216/2009, de 17 de juliol (i les revisions posteriors segons el Reial decret 189/2013, de 15 de març, i el Reial decret 1675/2010, de 10 de desembre), pel qual s'estableixen quatre certificats de professionalitat de la família professional fabricació mecànica que s'inclouen en el Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat. (Annex II FMEE0208: Muntatge i engegada de béns d'equip i maquinària industrial); i el Reial decret 715/2011, de 20 de maig, i les seves posteriors actualitzacions/revisions segons el Reial decret 1079/2012, de 13 de juliol, i el Reial decret 189/2013, de 15 de març),

pel qual s'estableixen deu certificats de professionalitat de la família professional instal·lació i manteniment que s'inclouen en el Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat i s'actualitzen determinats certificats de professionalitat establerts en el Reial decret 1375/2009, de 28 d'agost. (Annex I IMAQ0108: Manteniment i muntatge mecànic d'equip industrial.)

## 4.2 A nivel de prevención de riesgos laborales

Els operaris de manteniment han de conèixer els riscos derivats propis de la seva activitat, per la qual cosa es recomana la formació següent:

- Curs específic en matèria de prevenció de riscos laborals del seu lloc de treball d'acord amb l'art. 19 de la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals.
- Curs sobre exposició a agents químics.
- Curs sobre risc elèctric.
- Curs sobre seguretat en ús d'equips de treball propis de les seves instal·lacions, segons el que detalla cada manual del fabricant.
- Curs sobre la manipulació manual de càrregues, moviments repetitius i adopció de postures de treball incorrectes, i mesures preventives per pal·liar aquests riscos.
- Curs sobre riscos derivats de l'exposició a agents físics: soroll, vibracions, ambient tèrmic i exposició a radiacions no ionitzants.
- Curs sobre mesures d'actuació en cas d'emergència que inclogui el maneig d'equips antiincendis, les mesures d'emergència específiques i els primers auxilis.
- Curs sobre el correcte ús i manteniment dels equips de protecció individual.
- En cas d'haver de dur a terme tasques d'especial perillositat, com ara treballs en espais confinats, s'ha de disposar de formació de nivell bàsic de prevenció de riscos laborals (segons estableix l'article 35 del Reial decret 39/1997, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció).

## 5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Reial decret 1589/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic superior en manteniment electrònic i se'n fixen els ensenyaments mínims i les revisions posteriors segons el Reial decret 499/2024, de 21 de maig, i el Reial decret 288/2023, de 18 d'abril.
- Reial decret 616/2013, de 2 d'agost, pel qual s'estableixen set certificats de professionalitat de la família professional electricitat i electrònica que s'inclouen en el

Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat (ELEM0311: Muntatge i manteniment de sistemes d'automatització industrial).

- Reial decret 1216/2009, de 17 de juliol (i les revisions posteriors segons el Reial decret 189/2013, de 15 de març, i el Reial decret 1675/2010, de 10 de desembre), pel qual s'estableixen quatre certificats de professionalitat de la família professional fabricació mecànica que s'inclouen en el Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat. (FMEE0208: Muntatge i engegada de béns d'equip i maquinària industrial).
- Reial decret 715/2011, de 20 de maig, i les actualitzacions/revisions posteriors segons el Reial decret 1079/2012, de 13 de juliol, i el Reial decret 189/2013, de 15 de març), pel qual s'estableixen deu certificats de professionalitat de la família professional instal·lació i manteniment que s'inclouen en el Repertori Nacional de Certificats de Professionalitat i s'actualitzen determinats certificats de professionalitat establerts en el Reial decret 1375/2009, de 28 d'agost (IMAQ0108: Manteniment i muntatge mecànic d'equip industrial).

*Nota: La utilització en aquesta guia del masculí, singular i plural, no té cap intenció discriminatòria i es refereix a dones i homes en el treball com a col·lectiu.*