MANUAL DEL CURSO · PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

# Manual de retroexcavadora y pala cargadora

Todo lo que necesitas saber para manejar la máquina con seguridad: riesgos, normas y buenas prácticas.



**Lee este manual online, gratis y sin registro**

academia-formacion.com/manual-curso-retro/

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** **Retroexcavadora** ..... **2**

Unidad I. Objetivos y características generales ..... 2

Unidad II. Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora ..... 2

Unidad III. Medidas de prevención del puesto de conducción ..... 4

Unidad IV. Protección personal y legislación afectada ..... 6

**MÓDULO II** **Pala cargadora** ..... **8**

Unidad I. Objetivo y características generales ..... 8

Unidad II. Accidentes y medidas preventivas en la pala cargadora ..... 8

Unidad III. Medidas de prevención del puesto de conducción ..... 12

Unidad IV. Protección personal y legislación afectada ..... 13

**MÓDULO III** **Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas** ..... **15**

Unidad I. Introducción ..... 15

Unidad II. Descripción de las tareas ..... 15

Unidad III. Principales riesgos ..... 17

Unidad IV. Medidas preventivas ..... 22

**REPASO** **Cifras clave para el examen de retroexcavadora y pala cargadora** ..... **25**

MÓDULO I

# Retroexcavadora

UNIDAD I

## Objetivos y características generales

### 1 Objetivos

Con este manual se pretende dar a conocer los **riesgos específicos de la retroexcavadora** para que los pueda tener en cuenta el conductor, así como el personal de mantenimiento.

### 2 Características generales

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para **abrir trincheras** destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Otro campo de aplicación muy frecuente es la excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

**SOBRE NEUMÁTICOS**

**Con chasis sobre neumáticos**

El tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con **estabilizadores independientes de las ruedas**.

**SOBRE CADENAS**

**Con chasis sobre cadenas**

El chasis está soportado por **dos cadenas paralelas**. Igual que en la de neumáticos, los órganos de mando se encuentran en la cabina del conductor.

UNIDAD II

## Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora

A continuación se analizan las diferentes circunstancias peligrosas que se dan al trabajar con la retroexcavadora, sus consecuencias y las medidas preventivas para evitarlas.

| Circunstancia peligrosa | Consecuencia | Medidas preventivas |
|---|---|---|
| **Manejo imprudente** de la retroexcavadora | Atropello y vuelco | ✓ Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y, particularmente, el espacio necesario para maniobrar.<br>✓ Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido.<br>✓ Vigilar la posición, la función y el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.<br>✓ Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor. |
| **Desconocimiento del lugar de trabajo** | Choque con otros vehículos | ✓ Conocer el plan de circulación de la obra e informarse cada día de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc.<br>✓ Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas.<br>✓ Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución y a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado. |
| **Circulación** por carretera y en la obra | Choques con otros vehículos y vuelco | ✓ Cuando se vaya a circular en carretera, bloquear los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.<br>✓ Cuando se circula hacia atrás, estar muy atentos o, mejor, hacerse guiar.<br>✓ Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.<br>✓ No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos. |

| Circunstancia peligrosa | Consecuencia | Medidas preventivas |
|---|---|---|
| **Realizar el trabajo sin el debido conocimiento** de la máquina | Golpes | ✓ Realizar la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica, probar con dos postes y una barra horizontal.<br>✓ Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración. |
| **Trabajar en terreno en pendiente** | Vuelco | ✓ Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.<br>✓ Si la retroexcavadora es de orugas, asegurarse de que está bien frenada.<br>✓ Para la extracción de material, trabajar siempre de cara a la pendiente. |
| **Demolición** | Caída de objetos | No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida. |
| **Riesgos eléctricos** | Electrocución | ✓ Al circular junto a una línea eléctrica aérea, tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.<br>✓ La distancia de la máquina a la línea será como mínimo de **3 m para líneas de hasta 66.000 V** y de **5 m para tensiones superiores**. |
| **Abandonar la máquina** | Atropello | No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima. |
| **Transporte de la máquina** | Golpes a otros vehículos | Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor. |

UNIDAD III

## Medidas de prevención del puesto de conducción

**! RECUERDA**

Estas tres medidas protegen al conductor de los riesgos más graves de la máquina: el vuelco, las lesiones de espalda y los errores de manejo.

### CABINA ANTIVUELCO

Primordialmente debe proteger del **atrapamiento al conductor en caso de vuelco**. Por ello, y para evitar daños por golpes, debe ir complementada con un **cinturón de seguridad** que mantenga al conductor fijo al asiento, al estilo de los instalados en los automóviles.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales (muros, árboles, etc.), por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido incluso por el trabajo de la misma máquina y que se introduce frecuentemente en los ojos, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el estrés térmico o insolación en verano.

### ASIENTO ANATÓMICO

Básicamente su función es la de **paliar las muy probables lesiones de espalda** del conductor y el cansancio físico del mismo.

### CONTROLES Y MANDOS

Deberá comprobarse que son perfectamente accesibles, que están situados en la zona de máxima acción y que su movimiento se corresponde con los estereotipos usuales.

Tanto el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc., como sus posibles retrocesos, son aspectos que también conviene comprobar en cada máquina y **tras cada reparación o reforma**.

# Protección personal y legislación afectada

## 1 Elementos de protección personal

**CABEZA**

### Casco protector

Habitualmente el puesto del conductor está protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad será homologado (**MT-1**).

**PIES**

### Botas de seguridad antideslizantes

El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (barro, agua, aceite, grasas, etc.).

**OÍDOS**

### Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a **80 dB**, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados (**MT-2**).

**CUERPO**

### Ropa de trabajo

No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Si las condiciones atmosféricas lo aconsejan y el puesto de mando carece de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.

**MANOS**

### Guantes

El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

**VISTA**

### Protección de la vista

Cuando no exista cabina, el conductor deberá usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal, serán homologadas (**MT-16**).

**ABDOMEN**

### Cinturón abdominal antivibratorio

Protege de los efectos de las vibraciones. Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

**RESPIRACIÓN**

### Protección del aparato respiratorio

En trabajos con tierras pulvígenas se deberá hacer uso de mascarillas (**MT-8**).

## 2 Legislación afectada

- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo:** artículos 31, 65, 92, 124, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 149 y 151.
- **Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica:** artículos 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290 y 291.

MÓDULO II

# Pala cargadora

UNIDAD I

## Objetivo y características generales

### 1 Objetivo

Dar a conocer los **principales riesgos** y los **medios de protección más adecuados** para evitar los accidentes producidos en el uso de la pala cargadora.

### 2 Características generales

Las palas cargadoras son palas montadas sobre tractor y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para **movimientos de tierras**.

Se llama pala cargadora, cargadora de pala frontal, pala cargadora frontal o simplemente cargador, a la pala mecánica compuesta de un **tractor sobre orugas o neumáticos** equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados.

UNIDAD II

## Accidentes y medidas preventivas en la pala cargadora

Los accidentes más frecuentes con la pala cargadora se agrupan según su consecuencia. Para cada uno se indican las circunstancias peligrosas que lo provocan y la medida preventiva que lo evita.

### 1 Atropello

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Inexistencia o funcionamiento defectuoso de las señalizaciones ópticas o acústicas. | Incorporar claxon e iluminación adecuada y mantenerlos en buenas condiciones. |
| Mala visibilidad por iluminación defectuosa en trabajos nocturnos, túneles, etc. | Iluminar adecuadamente la zona de trabajo. |
| Mala visibilidad por exceso de polvo en el lugar de trabajo, producido por otros vehículos o por velocidad excesiva. | Regar convenientemente la zona de trabajo para evitar el polvo, sin llegar a producir fango. |
| Presencia de personas en la zona de trabajo por falta de delimitación y señalización de la zona de operaciones. | Delimitar con vallas o letreros la zona de trabajo de las máquinas. |
| Utilización de la cuchara para la elevación de personas. | Prohibir que el personal se suba en la cuchara. |

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Transporte de personas en la máquina. | Prohibir que el personal se suba a la máquina estando ésta en marcha. |
| Abandono de la máquina o estacionamiento indebido en pendientes, con el motor en marcha o sin calzos, etc. | Siempre que se deje la máquina parada, dejar la cuchara tocando en el suelo y con los calzos puestos. |

## 2 Vuelco de la máquina

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Mala visibilidad por las mismas causas citadas en el apartado anterior. | La máquina estará en perfecto estado de mantenimiento en cuanto a iluminación y, además, se iluminará la zona de trabajo. |
| Circulación o trabajo en forma defectuosa en terrenos con excesiva pendiente. | **No trabajar en pendientes superiores al 50 %.** |
| Hundimiento del terreno. | Examinar con todo detalle la zona de trabajo. |
| Excesiva aproximación a desniveles, bordes de terraplén, etc. | Acotamiento o balizamiento de la zona de talud. |
| Maniobras defectuosas. | Antes de empezar cualquier trabajo, analizar las maniobras a realizar. |
| Circular a excesiva velocidad o por pistas en mal estado (resbaladizas, cubiertas de agua, etc.). | Colocar limitadores de velocidad o indicar a los conductores que respeten la velocidad indicada. En las pistas, si hay fango se quitará y si hay polvo se regará. |

## 3 Choque con otros vehículos

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Velocidad excesiva. | Limitar la velocidad mediante indicadores o instruyendo al personal. |
| Falta de visibilidad. | Si es debida al polvo, regar; si es debida a la oscuridad, iluminar mediante la propia máquina o con iluminación auxiliar. |
| Falta de señalización. | Señalizar la zona de trabajo. |
| Método de trabajo inadecuado (varias máquinas en el mismo tajo interfiriendo entre sí). | Ordenar la circulación en obra. |

## 4 Electrocución

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Contacto directo con líneas aéreas. | La distancia a la línea será como mínimo de **3 m para líneas de hasta 66.000 V** y de **5 m para tensiones superiores**. |
| Formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas sin respetar las distancias de seguridad. | Mantener las distancias de seguridad expresadas anteriormente. |
| Contacto con conducciones eléctricas enterradas. | Examinar la zona de trabajo para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de **0,50 m**. |

## 5 Explosión e incendio

| Circunstancia peligrosa | Consecuencia | Medida preventiva |
|---|---|---|
| Rotura de tuberías de gas. | Explosión | Reconocimiento previo del terreno y acotar la zona. |
| Llenado del depósito de combustible. | Incendio | No fumar mientras se carga combustible. |
| Cortocircuito en el sistema eléctrico. | Incendio | Revisión permanente del sistema eléctrico. |

## 6 Atrapamiento

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Vuelco de la máquina. | Cabina de seguridad. |
| Derrumbamientos. | Cabina de seguridad cerrada. |
| Transmisiones, engranajes y elementos móviles al descubierto. | Todos los resguardos y tapas de seguridad deberán estar colocados. |
| Limpiar, engrasar o regular elementos de la máquina estando ésta en movimiento. | No realizar ningún trabajo en la máquina estando ésta en movimiento. |
| Desplazamientos inesperados de la máquina o de sus elementos móviles, especialmente durante la reparación o el mantenimiento. | Comprobar todos los elementos de seguridad de la máquina antes de hacerle cualquier manipulación. |

## 7 Proyección de partículas

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Cargar con exceso el cucharón. | El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara. |
| Movimientos bruscos con el cucharón lleno. | Con el cucharón lleno no se realizarán movimientos bruscos. |
| Métodos inadecuados de trabajo. | Trabajar siempre a favor del viento. |

## 8 Caídas de personas

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| Subir o bajar de la máquina. | Las escaleras, asideros y superficies de la máquina deben estar limpios de obstáculos, grasas, etc. |
| Transportar personas en la máquina. | Prohibición de transporte de personas. |

## 9 Ruido

| Circunstancia peligrosa | Medida preventiva |
|---|---|
| El motor de la propia máquina. | Mantener en buen estado de funcionamiento el motor y el tubo de escape. |
| Otras máquinas trabajando en las proximidades. | Procurar no aglomerar demasiadas máquinas en el mismo lugar de trabajo. |
| Choque de la cuchara con materiales pétreos. | Procurar no arrastrar la cuchara sobre las rocas. |

## 10 Vibraciones, polvo, calor y fatiga

Las vibraciones pueden dar lugar a **lesiones de columna o renales**; la inhalación de polvo, a **neumoconiosis**.

| Circunstancia peligrosa | Consecuencia | Medida preventiva |
|---|---|---|
| Amortiguación insuficiente. | Vibraciones (lesiones de columna o renales) | Mantener en buen estado de funcionamiento el asiento, así como su ajuste en altura. |
| Mal diseño del asiento del conductor. | Vibraciones (lesiones de columna o renales) | El asiento estará diseñado anatómicamente. |

| Circunstancia peligrosa | Consecuencia | Medida preventiva |
|---|---|---|
| Inhalación de polvo producido al manejar los distintos materiales, especialmente en las estaciones secas y calurosas del año. | Neumoconiosis | Si hay mucho polvo, regar continuamente la zona de trabajo. |
| Trabajar en las estaciones calurosas del año. | Estrés térmico | Usar cabina y regar el camino. |
| Exceso de horas trabajadas. | Fatiga | No realizar jornada seguida. |
| Asientos y situación de los mandos defectuosos desde el punto de vista ergonómico. | Fatiga | El asiento del conductor estará diseñado para ser cómodo: se podrá regular en altura, respaldo, etc. |

UNIDAD III

# Medidas de prevención del puesto de conducción

## 1 Cabina antivuelco

Primordialmente debe proteger del **atrapamiento al conductor en caso de vuelco**. Para ello, y para evitar daños por golpes, debe ir complementada por la utilización de un **cinturón de seguridad** que mantenga al conductor fijo al asiento, al estilo de los instalados en los automóviles, lo que resulta adecuado también contra colisiones.

Existen cuatro soluciones de protección:

**A**

**Cabina**

**B**

**Estructura con 4 puntales con techo**

**C**

**Cabina insonorizada**

**D**

**Estructura de 2 puntales con techo**

Las estructuras con puntales y techo (B y D) protegen del atrapamiento en caso de vuelco. Sin embargo, la protección debería ser también contra la caída o desplome de tierras y materiales (muros, árboles, etc.), por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

La **cabina ideal** (A y C) es la que protege contra la inhalación de polvo producido incluso por el trabajo de la misma máquina, que se introduce frecuentemente en los ojos; contra la sordera producida por el ruido de la máquina; y contra el estrés térmico o insolación en verano.

**RECUERDA**

La mayor dificultad de la cabina para proteger al conductor del polvo, el ruido y los rigores climáticos está en las duras condiciones en que trabaja la máquina. Por eso el mantenimiento tiene que ser muy frecuente, y al no ser un elemento fundamental para el funcionamiento de la máquina, a menudo no se utiliza.

### 2 Asiento anatómico

Básicamente su función es **paliar las muy probables lesiones de espalda** del conductor y el cansancio físico innecesario del mismo.

### 3 Disposición de controles y mandos

Deberá comprobarse que son perfectamente accesibles, que están situados en la zona de máxima acción y que su movimiento se corresponde con los estereotipos usuales.

Tanto el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc., como sus posibles retrocesos, son aspectos que también conviene comprobar en cada máquina y **tras cada reparación o reforma**. Los mandos de la pala cargadora son distintos en las palas sobre orugas y en las palas sobre ruedas.

UNIDAD IV

## Protección personal y legislación afectada

### 1 Protección personal

Estas máquinas deben estar provistas de **cabina de seguridad**, acondicionada convenientemente para eliminar o amortiguar los problemas higiénicos, ruidos, polvos, etc.

**CABEZA**

**Casco protector**

Aunque el puesto de conducción debe estar protegido con un techo, es indispensable el uso del casco, que de todas formas se requiere para usarlo en el exterior de la máquina.

**PIES**

**Botas de seguridad antideslizantes**

Se hacen necesarias porque la subida o bajada ha de hacerse sobre la máquina en las condiciones de trabajo (barro, agua, aceite, grasa, etc.). Son también adecuadas para que no resbalen los pedales de maniobra.

**MANOS**

**Guantes**

Debería disponerse de un juego para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

**ABDOMEN**

**Cinturón abdominal antivibratorio**

Protege de los efectos de las vibraciones sobre las vísceras abdominales. Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

**CUERPO**

### Ropa de trabajo

Los conductores de máquinas, como todo el resto de operarios de máquinas, no deben usar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Si las condiciones atmosféricas lo aconsejan y el tractor carece de cabina, el conductor debería contar con ropa de agua.

**VISTA**

### Protección de la vista

Cuando no exista cabina, el conductor deberá usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación en terrenos duros.

**OÍDOS**

### Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a **80 dB**, será obligatorio el uso de auriculares o tapones.

**RESPIRACIÓN**

### Protección del aparato respiratorio

En trabajos con tierras pulvígenas se deberá hacer uso de mascarillas.

**SEGURIDAD**

### Cinturones de seguridad

Cuando existe cabina de seguridad, es **obligatorio** el uso de cinturones de seguridad.

## 2 Legislación afectada

- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene:** artículos 31, 65, 124, capítulo XIII y artículos 141, 142, 143, 145, 147 y 151.
- **Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica:** artículos 252, 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290 y 291.

MÓDULO III

# Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas

UNIDAD I

## Introducción

El trabajo en construcción implica, normalmente, una actividad física importante, pero en el **trabajo en zanjas la carga física es especialmente elevada**, y está agravada por el trabajo en exteriores, que implica unas condiciones termohigrométricas a menudo extremas.

El tipo y el elevado número de las demandas físicas en este trabajo ayudan a explicar por qué las lesiones, los trastornos musculoesqueléticos y los accidentes por sobreesfuerzo de origen laboral ocupan un importante lugar en este sector.

> **! RECUERDA**
>
> Tras analizar la accidentabilidad en 2006 y 2007 se constata que **casi el 50 % de los accidentes son sobreesfuerzos**, debidos a la manipulación de cargas y a las posturas adoptadas en los trabajos de excavación y colocación de tuberías en zanjas.

En este módulo se analizan los riesgos en tres situaciones de trabajo:

- Trabajos en zanjas grandes.
- Trabajos en zanjas medianas.
- Trabajos en zanjas pequeñas.

UNIDAD II

## Descripción de las tareas

Las tareas a realizar en las zanjas difieren considerablemente según sus dimensiones, por lo que se estudian por separado las zanjas grandes, las medianas y las pequeñas.

### 1 Zanjas grandes. Trabajos de canalización

Son obras de ejecución de nuevas canalizaciones de tubería de la red de agua potable con un **diámetro superior a 400 mm**. También se tiene en cuenta la instalación de todos sus elementos (válvulas, descargas, bocas de aire, etc.), así como la instalación de nuevas acometidas sobre la tubería instalada y el traslado de las existentes. En este proceso se incluye la conexión de la nueva tubería, así como los servicios de movimientos de tierras, obra civil y señalización que sean necesarios.

La profundidad media aproximada de las zanjas es de **tres metros**, lo que conlleva colocar la entibación en función del terreno.

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el técnico del radiodetector.

Los trabajos a realizar son: demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, manipulación de materiales (tubería, piezas, válvulas, sacos), colocación de señalización y de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), soldadura por termofusión, relleno y compactado, y pavimentación.

| Tarea | Duración media aproximada |
|---|---|
| Excavación manual de catas y canalización | 2 horas |
| Guía de maquinaria | 2 horas |
| Uso de maquinaria (martillo neumático, compresor...) | 2 horas |
| Soldaduras | 2 horas |

## 2 Zanjas medianas. Trabajos de canalización

Son obras de ejecución de nuevas canalizaciones de tubería de la red de agua potable de **diámetro no superior a 400 mm**. Se contempla la instalación de todos sus elementos (válvulas, descargas, bocas de aire, etc.), así como la instalación de nuevas acometidas sobre la tubería instalada y el traslado de las existentes. En este proceso se incluye la conexión de la nueva tubería a la existente, así como los servicios de movimientos de tierras, obra civil y señalización que sean necesarios.

Las brigadas suelen estar formadas por **4 operarios** que realizan una jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8:00 a 17:00, con una hora de descanso para comer.

La profundidad aproximada de las zanjas es de **1 metro, con una anchura de 60 cm**.

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el técnico del radiodetector. Los trabajos a realizar son los mismos que en las zanjas grandes: demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, manipulación de materiales, colocación de señalización y protecciones colectivas, montaje de piezas, soldadura por termofusión, relleno y compactado, y pavimentación.

| Tarea | Duración media aproximada |
|---|---|
| Excavación manual de catas | 2 horas |
| Guía de maquinaria | 2 horas |
| Uso de maquinaria (martillo neumático, compresor...) | 2 horas |
| Soldaduras | 2 horas |

## 3 Zanjas pequeñas (ramales y averías). Trabajos de acometidas

Son obras de ejecución de construcción de acometidas de la red de agua potable. También están incluidas las tareas realizadas para la instalación de ramales, con los trabajos de obra civil y el montaje necesario.

Las brigadas suelen estar formadas por **3 operarios** que realizan una jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8:00 a 17:00, con una hora de descanso para comer.

La profundidad aproximada de las zanjas es de **1 metro, con una anchura de 60 cm**.

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el responsable de la brigada mediante el localizador.

Los trabajos a realizar son: demolición con martillo neumático, excavación manual con pico y pala, manipulación de materiales no superior a 4 m (tubería, piezas, válvulas, sacos), trabajos de fibrocemento, colocación de señalización y de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), relleno y compactado, y pavimentación.

| Tarea | Duración aproximada |
|---|---|
| Excavación manual de catas | 4 horas |
| Manipulación de piezas no superiores a 4 m | 2 horas |
| Utilización de maquinaria (martillo neumático, compactadora...) | 2 horas |

UNIDAD III

## Principales riesgos

Los principales riesgos que se encuentran en este tipo de trabajo son causa de **trastornos musculoesqueléticos** y pueden clasificarse en cuatro apartados: los relacionados con las posturas, con la manipulación de cargas, con los sobreesfuerzos musculares y con la repetitividad de los movimientos.

**POSTURAS**

Incluyen aspectos relacionados con la postura de pie, la posición del tronco y de las extremidades superiores, la postura de rodillas o en cuclillas, el uso de las extremidades superiores, etc.

**MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

Se refiere tanto al tipo de peso manejado como a las condiciones en las que se lleva a cabo la manipulación.

**REPETITIVIDAD Y ESFUERZOS**

Se contemplan los sobreesfuerzos musculares y la repetitividad de las tareas en cuanto a duración de ciclo, repetición de movimientos, etc.

**ENTORNO**

También se ha tenido en cuenta, dentro de los apartados anteriores, la influencia del entorno, las condiciones climáticas, etc.

### 1 Posturas

Dos de los principales factores de riesgo son, por un lado, la extensión o hiperextensión de las extremidades superiores y, por otro, la torsión, inclinación, flexión e hiperflexión del tronco. El resultado es que, en ambos casos, los músculos tienen que hacer un trabajo extra para mantener la postura y aguantar el peso de los brazos.

- En muchas ocasiones la falta de espacio no permite adoptar una postura confortable o adecuada para realizar la tarea. Esto disminuye la fuerza que se puede realizar, y aumentan la fatiga muscular y el desgaste biomecánico tanto de la columna vertebral como de las articulaciones.
- Las tareas en las zanjas y la falta de espacio suelen implicar posturas forzadas del cuello (extensión, flexión, inclinación y rotación), que desembocan en una sobrecarga en la zona cervical y en la zona escapular.
- Otras posturas forzadas habituales son las de **rodillas y en cuclillas**, que suponen una sobrecarga notable de las extremidades inferiores y se agravan por el roce con la superficie de trabajo, bien sea pavimento o tierra.
- A todo lo anterior hay que sumar la manipulación de herramientas u otro tipo de pesos, que agrava la carga física del trabajador.

## 2 Manipulación manual de cargas

En este tipo de tareas es habitual la manipulación manual de todo tipo de cargas:

- Algunas son pequeñas, pero se utilizan de forma continuada, dando lugar a una fatiga muscular y biomecánica que, tras muchas horas de manipulación, puede llegar a ser muy considerable.
- Otras son grandes y pesadas, y pueden llegar a ocasionar lesiones en la espalda, principalmente a nivel dorsolumbar.
- Influyen tanto el peso de la carga como las condiciones de manipulación: posturas forzadas, brazos en alto o extendidos, movimientos bruscos por ráfagas de viento, desniveles en el suelo, pavimento resbaladizo, caídas, etc.

El riesgo de padecer una lesión dorsolumbar depende de varios factores: unos asociados a la carga, otros a las exigencias de la actividad, al entorno de trabajo y a las características personales, tal como se expresa en el anexo del **Real Decreto 487/1997, de 14 de abril**, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

### Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco, o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

### Esfuerzo físico necesario

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado grande.

- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trata de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

**Características del medio de trabajo**

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.
- Cuando el suelo es irregular y puede dar lugar a tropiezos, o es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no es adecuada.
- Cuando existe exposición a vibraciones.

**Exigencias de la actividad**

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

**Factores individuales de riesgo**

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

## 3 Sobreesfuerzos

En este apartado se agrupan todos aquellos esfuerzos musculares que no están relacionados con la postura ni con el manejo manual de cargas.

- **El puesto de trabajo:** condiciones de mala iluminación, calor, frío, humedad, ráfagas de viento, suelos irregulares o resbaladizos, vías de circulación estrechas, etc.
- **El equipo de trabajo:** herramientas no ergonómicas o demasiado pesadas, vibraciones de las herramientas, medios de protección que dificultan los movimientos o posturas, etc.
- **Factores de organización:** falta de tiempos de reposo, mala planificación de la obra, falta de cultura preventiva, etc.

## 4 Trabajos repetitivos

Tareas repetitivas son aquellas en que los **ciclos de trabajo son inferiores a medio minuto** o en las que se repiten los mismos movimientos durante más de la mitad del ciclo.

Entre las tareas repetitivas que se dan en el trabajo en zanjas se encuentran:

- Demolición.
- Excavación manual.
- Instalación de tuberías.
- Colocación de tornillería.
- Carga y descarga de material diverso.
- Desplazamientos por obra.

La repetitividad se ve agravada por un mal agarre, por asir los distintos elementos con los dedos en pinza, por las posturas forzadas de la mano o de la muñeca (desviación radial o cubital, hiperflexión o hiperextensión), por la utilización de guantes no adecuados y por las vibraciones producidas por las herramientas.

## 5 Riesgos asociados al tamaño de la zanja

### Zanjas grandes

| Riesgo | Tareas en las que aparece |
|---|---|
| **Posturas forzadas** | • Demolición de la acera y excavación manual de la cata de localización de servicios.<br>• Soldaduras de la tubería: el trabajador debe colocarse alrededor de toda la circunferencia, incluyendo la parte inferior de la tubería.<br>• Entibación de la zanja: a menudo los operarios deben trabajar con los brazos por encima del hombro.<br>• Reposición de la acera: los trabajadores se colocan de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento. |

| Riesgo | Tareas en las que aparece |
|---|---|
| **Manipulación de cargas** | ● Colocación de la tubería con la ayuda del camión grúa en el interior de la zanja.<br>● Aportación de material (sacos de cemento, losetas...) para la posterior reposición del pavimento. |
| **Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos** | En casi todas las operaciones de excavación manual de catas, guía de maquinaria, uso de maquinaria (martillo neumático, compresor...) y soldaduras. Principalmente en los trabajos con pala y pico en la excavación manual de catas y en el proceso a lo largo de todo el diámetro de la tubería. |

**Zanjas medianas**

| Riesgo | Tareas en las que aparece |
|---|---|
| **Posturas forzadas** | ● Demolición de la acera y excavación manual de la cata de localización de servicios.<br>● Soldadura con máquina de termofusión, que requiere la colocación de las tuberías y de la plancha en cada junta.<br>● Reposición de la acera: de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento. |
| **Manipulación de cargas** | ● Colocación de la tubería entre dos o más operarios en el interior de la zanja.<br>● Aportación de material (sacos de cemento, losetas...) para la posterior reposición del pavimento. |
| **Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos** | En las tareas de excavación manual de catas y canalización, manipulación de materiales (tuberías, piezas, válvulas, sacos...), soldadura por termofusión y utilización de maquinaria (martillo neumático, compactadora...). Principalmente en los trabajos con pala y pico, la colocación de tubería en el interior de la zanja y la demolición de acera con martillo neumático. |

**Zanjas pequeñas**

| Riesgo | Tareas en las que aparece |
|---|---|
| **Posturas forzadas** | ● Demolición de la acera y excavación manual de la cata de localización de servicios.<br>● Cambio o instalación de ramales nuevos: el operario debe entrar en la arqueta existente del edificio, que suele ser de tamaño reducido.<br>● Reposición de la acera: de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento. |

| Riesgo | Tareas en las que aparece |
|---|---|
| **Manipulación de cargas** | ● Colocación de las piezas en el interior de la cata.<br>● Aportación de material (sacos de cemento, losetas...) para la posterior reposición del pavimento. |
| **Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos** | En las tareas de excavación manual de catas, manipulación de piezas y utilización de maquinaria (martillo neumático, compactadora...). Principalmente en la colocación de tornillería y pequeñas piezas, los trabajos con pala y pico y la demolición de acera con martillo neumático. |

UNIDAD IV

# Medidas preventivas

A continuación se detallan las medidas preventivas que se deben adoptar para evitar o minimizar el riesgo de padecer una lesión musculoesquelética relacionada con las posturas, la manipulación de cargas, los sobreesfuerzos musculares y la repetitividad de los movimientos.

## 1 Posturas

- Evitar mantener los brazos por encima de la altura de los hombros, mediante una plataforma, preferiblemente de madera, que al subir el trabajador a ella haga que baje el plano de trabajo. Con ello se minimizan también las hiperextensiones de cuello.
- Cuando exista espacio suficiente, flexionar las piernas en vez de flexionar el tronco. Esto es de aplicación principalmente en zanjas medianas y grandes.
- Evitar las torsiones de tronco: pivotar sobre los pies y girar todo el cuerpo, lo que se consigue mediante una formación adecuada. Es relevante en el trabajo en zanjas pequeñas.
- Colocar las herramientas en cinturones, para evitar las posturas forzadas de tronco que se adoptan al cogerlas del suelo o de superficies situadas por encima de la cabeza.
- Si hay que apoyar la rodilla en el suelo, utilizar rodilleras que protejan esta parte del cuerpo de rozaduras y compresiones.
- Utilizar una excavadora, un minicargador u otros dispositivos mecánicos de excavación siempre que sea posible. Es especialmente recomendable en zanjas pequeñas, para evitar la hiperflexión y los sobreesfuerzos de las extremidades superiores al abrir la zanja.

## 2 Manipulación de cargas

En primer lugar, y tal como recoge el artículo 2 del Real Decreto 487/1997, *«el empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de las cargas, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador»*. Cuando ello no sea posible, se ha de proporcionar cualquier tipo de medio mecánico o manual que ayude a manejar la carga con un menor esfuerzo, o se deben adoptar medidas organizativas.

- Las medidas organizativas más efectivas son la introducción de **pausas** y la **alternancia** de tareas de manipulación de cargas con otras que no impliquen su manejo.
- Como medios mecánicos existe una variedad de manipuladores y herramientas específicas para el manejo de material de construcción. Los manipuladores grandes son de especial aplicación en zanjas grandes.
- Cuando se manipulen **pesos superiores a 3 kilos**, se deberán evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.
- Cuando las cargas sean muy pesadas o de difícil agarre (tubos, varillas metálicas, vigas, etc.), llevar a cabo la tarea entre dos personas.
- Reducir al máximo el peso de los materiales, especialmente de los sacos y de las planchas de paso.
- Para manipular sacos, utilizar siempre un carro o carretilla, movilizar las cargas entre dos personas y evitar llevar varios sacos de una sola vez.
- Facilitar información adecuada sobre el peso de la carga, el centro de gravedad o el lado más pesado cuando un paquete está cargado de forma desigual.
- Garantizar una información y formación adecuadas y precisas sobre cómo manejar correctamente las cargas, los riesgos derivados de su manejo y las consecuencias que puede acarrear.

## 3 Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos

- Las consecuencias musculoesqueléticas del trabajo repetitivo pueden minimizarse mediante la **rotación de tareas**.
- Evitar las herramientas que vibren y las que fuerzan a realizar sobreesfuerzos innecesarios.
- Utilizar guantes antivibraciones certificados (ISO 10819) para amortiguar y minimizar la transmisión de las vibraciones producidas por las herramientas a la extremidad superior.
- Suministrar a cada trabajador guantes que se ajusten a las medidas antropométricas de sus manos.
- Utilizar palas de mano con una adecuada absorción de choque cuando se cave cerca de raíces de árboles, ladrillos, etc.
- Utilizar palas de distintas longitudes según el tipo de tarea: las cortas en zanjas pequeñas, con espacio reducido, y las de mango largo cuando el alcance sea mayor.
- Evitar conducir las carretillas sobre superficies muy irregulares, suelos arenosos, resbaladizos, etc. Procurar disponer de planchas o similar para alisar el terreno.
- Si hay que hacer algún corte en algún material o aplicar algún tipo de fuerza, realizarlo aproximadamente a la altura de las caderas.

## 4 Medidas generales

- Procurar que el espacio en el que tiene que moverse el trabajador sea lo suficientemente amplio para evitar posturas forzadas o sobreesfuerzos innecesarios. Es de mayor relevancia en zanjas pequeñas.

- Dotar a los trabajadores de herramientas ergonómicas que faciliten su utilización y su agarre, y hacerles un buen mantenimiento para evitar que pierdan sus propiedades.
- Utilizar pinzas especiales para la colocación de las piezas de los bordillos.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria tanto para la excavación de las zanjas como para la aportación de tierras y de arena. Adaptar al máximo las tareas y el entorno a las capacidades de la persona.
- Es aconsejable realizar un **precalentamiento** antes del inicio de la jornada laboral, con ejercicios físicos específicos. Es muy útil el apoyo y asesoramiento de un fisioterapeuta.
- Proporcionar formación teórica, práctica y específica sobre manipulación manual de cargas y sobre higiene postural.
- Realizar la vigilancia de la salud adecuada y hacer promoción de la salud de los trabajadores.

# Cifras clave para el examen de retroexcavadora y pala cargadora

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

### 3 m / 5 m

Distancia mínima a líneas eléctricas aéreas: hasta 66.000 V / tensiones superiores

### 0,50 m

Distancia de seguridad a conducciones eléctricas enterradas (pala cargadora)

### 50 %

Pendiente máxima en la que se puede trabajar con la pala cargadora

### 80 dB

Nivel de ruido a partir del cual es obligatoria la protección auditiva

### MT-1 · MT-2 · MT-8 · MT-16

Homologaciones de casco, protección auditiva, mascarilla y gafas universales

### ≈ 50 %

Proporción aproximada de accidentes que son sobreesfuerzos (2006 y 2007)

### 3 kg

Peso a partir del cual se deben evaluar los riesgos de la manipulación manual de cargas

### 400 mm

Diámetro de tubería que separa las zanjas grandes (mayor) de las medianas (hasta 400 mm)

### 3 m

Profundidad media aproximada de las zanjas grandes (con entibación)

### 1 m × 60 cm

Profundidad y anchura aproximadas de las zanjas medianas y pequeñas

### 4 / 3

Operarios por brigada en zanjas medianas / pequeñas

### 30 s

Duración de ciclo por debajo de la cual una tarea se considera repetitiva

### RD 487/1997

Real Decreto sobre manipulación manual de cargas con riesgos dorsolumbares

## Bibliografía y normativa de aplicación

### Legislación citada en el manual


- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

### Normas y homologaciones

- ISO 10819. Guantes antivibraciones.
- Homologaciones MT-1 (casco), MT-2 (protección auditiva), MT-8 (mascarillas) y MT-16 (gafas de tipo universal).

## ¿Has terminado el manual?

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

**academia-formacion.com/examen-de-retro-pala/**