

**MANUAL  
DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES  
PARA RETROEXCAVADORA y PALA CARGADORA**



# ÍNDICE

## MODULO I

### RETROEXCAVADORA

- Objetivos
- Características Generales
- Riesgos y Medidas Preventivas en la Retroexcavadora
  - Circunstancias Peligrosas
  - Consecuencias
  - Medidas Preventivas
- Protección Personal
- Legislación afectada

## MODULO II

### PALA CARGADORA

- Objetivos
- Características Generales
- Accidentes y Medidas Preventivas en la Pala Cargadora
  - Circunstancias Peligrosas
  - Consecuencias
  - Medidas Preventivas
- Protección Personal
- Legislación afectada

## **MODULO III**

### **ERGONOMÍA Y CONSTRUCCIÓN: TRABAJO EN ZANJAS**

- Introducción
- Descripción de las Tareas
  - Zanjas pequeñas (ramales y averías). Trabajos de acometidas
  - Zanjas medianas. Trabajos Canalización
  - Zanjas grandes. Trabajos Canalización
- Principales Riesgos
- Medidas Preventivas

## MODULO I

### RETROEXCAVADORA

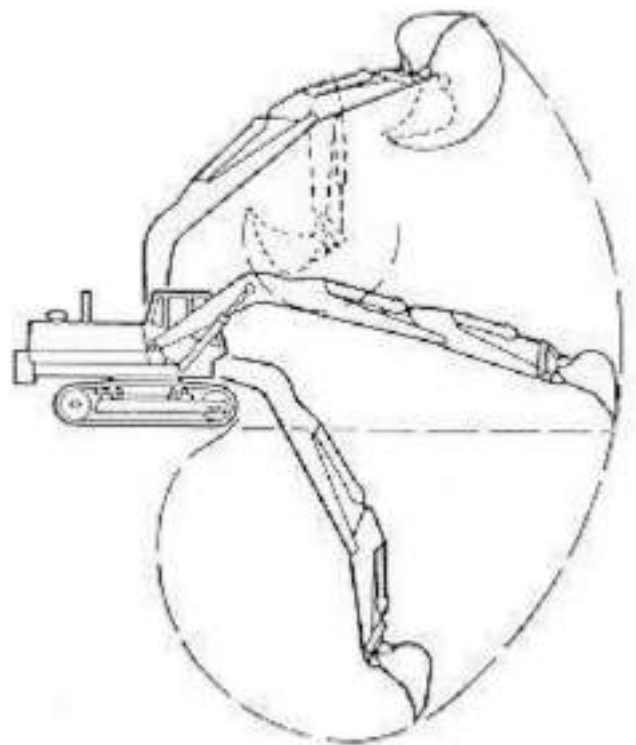
#### Objetivos

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.

#### 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:

- Con chasis sobre **neumáticos**
- Con chasis sobre **cadenas**

En la retroexcavadora de 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.



En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.



## **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA RETROEXCAVADORA**

A continuación se analizarán en forma detallada las diferentes funciones que se realizan con la retroexcavadora, así como sus riesgos y medidas preventivas.

**Circunstancias Peligrosas:** Manejo imprudente de la retroexcavadora.

**Consecuencias:** Atropello y vuelco.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
  - ▶ Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido.
  - ▶ Vigilar la posición, la función el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.
  - ▶ Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
- 

**Circunstancias Peligrosas:** Desconocimiento del lugar de trabajo.

**Consecuencias:** Choque con otros vehículos.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc.
- ▶ Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas.
- ▶ Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.



**Circunstancias Peligrosas:** Circulación por carretera y en la obra.

**Consecuencias:** Choques con otros vehículos, vuelco.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.
  - ▶ Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar.
  - ▶ Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
  - ▶ No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
- 

**Circunstancias Peligrosas:** Realizar el trabajo sin el debido conocimiento de la máquina.

**Consecuencias:** Golpes.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.
- ▶ Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.

**Circunstancias Peligrosas:** Trabajar en terreno en pendiente.

**Consecuencias:** Vuelco.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
  - ▶ Si la retroexcavadora es de orugas asegurarse que está bien frenada.
  - ▶ Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.
- 

**Circunstancias Peligrosas:** En la demolición.

**Consecuencias:** Caída de objetos.

**Medidas Preventivas:** No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

---

**Circunstancias Peligrosas:** Riesgos eléctricos.

**Consecuencias:** Electrocución.

**Medidas Preventivas:**

- ▶ Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.
- ▶ Para línea de menos de 66.000 V. la distancia de la máquina será como mínimo de 3 m. y de 5 m.





**Circunstancias Peligrosas:** Al abandonar la máquina.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** No abandonar la retro excavador sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.

---

**Circunstancias Peligrosas:** Transporte de la máquina.

**Consecuencias:** Golpes a otros vehículos.

**Medidas Preventivas:** Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

## **RECUERDA !!**

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

#### **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 la utilización de 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, como por ejemplo, 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 stress 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.

#### **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.



## **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

### **Casco protector de la cabeza**

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

### **Botas de seguridad antideslizantes**

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

### **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).

### **Ropa de trabajo**

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

### **Guantes**

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

## **Protección de la vista**

Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas (MT-16).

## **Cinturón abdominal antivibratorio**

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

## **Protección del aparato respiratorio**

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

## **LEGISLACIÓN AFECTADA**

Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo (Artículos 31, 65, 92, 124, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 149 y 151).

Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica (Artículos 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290, y 291).



## MODULO II

### PALA CARGADORA

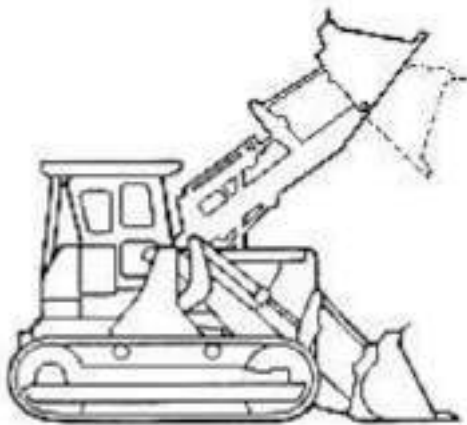
#### Objetivo

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.

#### 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.



## ACCIDENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA PALA CARGADORA

**Circunstancias peligrosas:** Inexistencia o funcionamiento defectuoso de las señalizaciones ópticas o acústicas.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Incorporar claxon e iluminación adecuada y mantenerlo en buenas condiciones de mantenimiento.

---

**Circunstancias peligrosas:** Mala visibilidad por iluminación defectuosa en trabajos nocturnos, túneles, etc.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Iluminar adecuadamente la zona de trabajo.

---

**Circunstancias peligrosas:** Mala visibilidad por exceso de polvo en el lugar de trabajo, debido al mismo, producido por otros vehículos, por velocidad excesiva.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** La zona de trabajo se regará convenientemente, de manera que se evite el polvo, sin llegar a producir fango.



**Circunstancias peligrosas:** Presencia de personas en la zona de trabajo por falta de delimitación y señalización de la zona de operaciones.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Delimitar con vallas o letreros la zona de trabajo de las máquinas.

---

**Circunstancias peligrosas:** Utilización de la cuchara para la elevación de personas.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Prohibir que el personal se suba en la cuchara.

---

**Circunstancias peligrosas:** Transporte de personas en la máquina.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Se prohibirá así mismo que el personal se suba a la máquina estando ésta en marcha.

**Circunstancias peligrosas:** Abandono de la máquina o estacionamiento indebido de la misma en pendientes, con el motor en marcha o sin calzos, etc.

**Consecuencias:** Atropello.

**Medidas Preventivas:** Siempre que se deje la máquina parada, se dejará la cuchara tocando en el suelo y con calzos puestos.

---

**Circunstancias peligrosas:** Mala visibilidad por las mismas causas citadas en el cuadro anterior.

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** La máquina estará en perfecto estado de mantenimiento en cuanto a iluminación, así mismo se iluminará la zona de trabajo.

---

**Circunstancias peligrosas:** Circulación o trabajo en forma defectuosa en terrenos con excesiva pendiente.

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** No trabajar en pendientes superiores a 50%.

---

**Circunstancias peligrosas:** Hundimiento del terreno.

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** Examinar con todo detalle la zona de trabajo.





**Circunstancias peligrosas:** Excesiva aproximación a desniveles, bordes de terraplén, etc.

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** Acotamiento o balizamiento de la zona de talud.

---

**Circunstancias peligrosas:** Maniobras defectuosas.

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** Antes de empezar cualquier trabajo analizar las maniobras a realizar.

---

**Circunstancias peligrosas:** Circular a excesiva velocidad y/o por pistas en mal estado (resbaladizas, cubiertas de agua, etc.).

**Consecuencias:** Vuelco de la máquina.

**Medidas Preventivas:** Se colocarán limitadores de velocidad o se indicará a los conductores que respeten la velocidad indicada. En las pistas si hay fango se quitará y si hay polvo se regará.

**Circunstancias peligrosas:** Velocidad excesiva.

**Consecuencias:** Choque con otros vehículos.

**Medidas Preventivas:** Limitar la velocidad mediante indicadores o instruyendo al personal.

---

**Circunstancias peligrosas:** Falta de visibilidad.

**Consecuencias:** Choque con otros vehículos.

**Medidas Preventivas:** Si es debido al polvo se regará y si es debido a la oscuridad se iluminará mediante la propia maquina o con iluminación auxiliar.

---

**Circunstancias peligrosas:** Falta de señalización.

**Consecuencias:** Choque con otros vehículos.

**Medidas Preventivas:** Señalizar la zona de trabajo.

---

**Circunstancias peligrosas:** Método de trabajo inadecuado (varias máquinas en el mismo tajo interfiriendo entre sí).

**Consecuencias:** Choque con otros vehículos.

**Medidas Preventivas:** Ordenar la circulación en obra.



**Circunstancias peligrosas:** Contacto directo con líneas aéreas.

**Consecuencias:** Electrocuci3n.

**Medidas Preventivas:** Para líneas de menos de 86.000 V. la distancia será como mínimo de 3 m y de 5 m.

---

**Circunstancias peligrosas:** Formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas sin respetar las distancias de seguridad.

**Consecuencias:** Electrocuci3n.

**Medidas Preventivas:** Mantener las distancias de seguridad expresadas anteriormente.

---

**Circunstancias peligrosas:** Contacto con conducciones eléctricas enterradas.

**Consecuencias:** Electrocuci3n.

**Medidas Preventivas:** Examinar la zona de trabajo para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de 0,50 m.

---

**Circunstancias peligrosas:** Rotura de tuberías de gas.

**Consecuencias:** Explosi3n.

**Medidas Preventivas:** Reconocimiento previo del terreno y acotar la zona

**Circunstancias peligrosas:** Llenado del depósito de combustible

**Consecuencias:** Incendio

**Medidas Preventivas:** No fumar mientras se carga combustible

---

**Circunstancias peligrosas:** Cortocircuito en el sistema eléctrico.

**Consecuencias:** Incendio

**Medidas Preventivas:** Revisión permanente del sistema eléctrico.

---

**Circunstancias peligrosas:** Vuelco de la máquina.

**Consecuencias:** Atrapamiento

**Medidas Preventivas:** Cabina de seguridad.

---

**Circunstancias peligrosas:** Derrumbamientos.

**Consecuencias:** Atrapamiento

**Medidas Preventivas:** Cabina de seguridad cerrada.



**Circunstancias peligrosas:** Transmisiones, engranajes y elementos móviles al descubierto.

**Consecuencias:** Atrapamiento

**Medidas Preventivas:** Todos los resguardos y tapas de seguridad deberán estar colocados.

---

**Circunstancias peligrosas:** Limpiar, engrasar o regular elementos de la maquina estando ésta en movimiento.

**Consecuencias:** Atrapamiento

**Medidas Preventivas:** No realizar ningún trabajo en la maquina estando ésta en movimiento.

---

**Circunstancias peligrosas:** Desplazamientos inesperados de la máquina o de sus elementos móviles especialmente durante la reparación o mantenimiento.

**Consecuencias:** Atrapamiento

**Medidas Preventivas:** Comprobar todos los elementos de seguridad de la máquina, antes de hacerle cualquier manipulación.

**Circunstancias peligrosas:** Cargar con exceso el cucharón.

**Consecuencias:** Proyección de partículas.

**Medidas Preventivas:** El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.

---

**Circunstancias peligrosas:** Movimientos bruscos con el cucharón lleno.

**Consecuencias:** Proyección de partículas.

**Medidas Preventivas:** Con el cucharón lleno no se realizarán movimientos bruscos.

---

**Circunstancias peligrosas:** Métodos inadecuados de trabajo.

**Consecuencias:** Proyección de partículas.

**Medidas Preventivas:** Trabajar siempre a favor del viento.

---

**Circunstancias peligrosas:** Subir o bajar de la máquina.

**Consecuencias:** Caídas de personas

**Medidas Preventivas:** Las escaleras, asideros y superficies de la máquina deben estar limpios de obstáculos, grasas, etc.



**Circunstancias peligrosas:** *Transportar personas en la máquina.*

**Consecuencias:** Caídas de personas

**Medidas Preventivas:** Prohibición de transporte de personas.

---

**Circunstancias peligrosas:** El motor de la propia máquina.

**Consecuencias:** Ruido.

**Medidas Preventivas:** Se mantendrá en buen estado de funcionamiento el motor y tubo de escape.

---

**Circunstancias peligrosas:** Otras máquinas trabajando en las proximidades.

**Consecuencias:** Ruido.

**Medidas Preventivas:** Se procurará no aglomerar demasiadas máquinas en el mismo lugar de trabajo.

**Circunstancias peligrosas:** Choque de la cuchara con materiales pétreos.

**Consecuencias:** Ruido.

**Medidas Preventivas:** Se procurará no arrastrar la cuchara sobre las rocas.

---

**Circunstancias peligrosas:** Amortiguación insuficiente.

**Consecuencias:** Vibraciones que dan lugar a lesiones de columna o renales.

**Medidas Preventivas:** Mantener en buen estado de funcionamiento el asiento, así como su ajuste en altura.

---

**Circunstancias peligrosas:** Mal diseño del asiento del conductor.

**Consecuencias:** Vibraciones que dan lugar a lesiones de columna o renales.

**Medidas Preventivas:** El asiento estará diseñado anatómicamente.

---

**Circunstancias peligrosas:** Inhalación de polvo producido al manejar los distintos materiales, especialmente en las estaciones secas y calurosas del año.

**Consecuencias:** Neumoconiosis

**Medidas Preventivas:** La zona de trabajo, si hay mucho polvo, se regará continuamente.





**Circunstancias peligrosas:** Trabajar en las estaciones calurosas del año.

**Consecuencias:** Stress-térmico

**Medidas Preventivas:** Usar cabina y regar camino.

---

**Circunstancias peligrosas:** Exceso de horas trabajadas.

**Consecuencias:** Fatiga

**Medidas Preventivas:** No realizar jornada seguida.

---

**Circunstancias peligrosas:** Asientos y situación de los mandos defectuosos desde el punto de vista ergonómico.

**Consecuencias:** Fatiga

**Medidas Preventivas:** El asiento del conductor estará diseñado para ser cómodo: se podrá regular en altura, respaldo, etc.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN

### Cabina antivuelco

Primordialmente debe proteger atrapamiento al conductor en caso de vuelco (fig. B y D). 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.



A) CABINA



B) ESTRUCTURA  
CON 4 PUNTALES CON TECHO



C) CABINA INSONORIZADA



B) ESTRUCTURA  
DE 2 PUNTALES CON TECHO

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, 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 stress térmico o insolación en verano (fig. A y C).

La mayor dificultad de esta cabina para proteger al conductor del polvo, ruido y los rigores climáticos estriba en las duras condiciones en que trabaja la máquina y por lo tanto el mantenimiento tiene que ser muy frecuente y al no ser un elemento fundamental para el funcionamiento de la máquina no se utiliza.



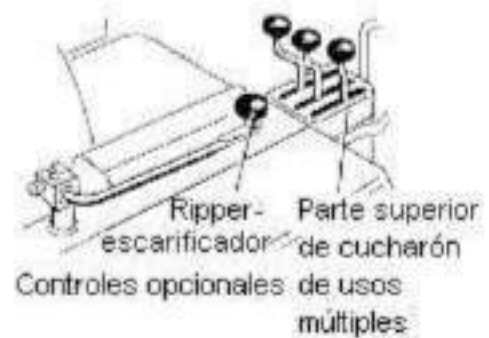
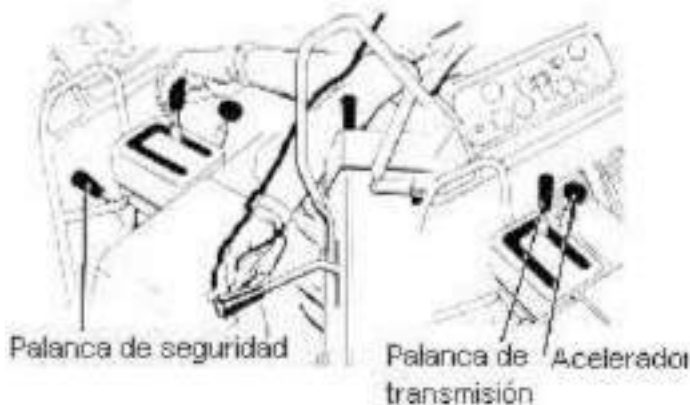
## Asiento anatómico

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



## Disposición de controles y mandos

Deberá comprobarse que son perfectamente accesibles y 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.



Mandos pala cargadora sobre orugas (Fuente Caterpillar)

Mandos pala cargadora sobre ruedas (Fuente Caterpillar)



## **PROTECCIÓN PERSONAL**

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

### **Casco protector de la cabeza**

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.

### **Botas de seguridad antideslizantes**

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

### **Guantes**

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

### **Cinturón abdominal antivibratorio**

Con objeto de quedar protegido 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.



## **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.

Eventualmente cuando las condiciones atmosféricas así lo aconsejan y el tractor carezca de cabina, el conductor debería contar con ropa de agua.

## **Protección de la vista**

Asimismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación en terrenos duros.

## **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.

## **Protección del aparato respiratorio**

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

## **Cinturones de seguridad**

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

## **LEGISLACIÓN AFECTADA**

Ordenanza General de Seguridad e Higiene (Artículos 31, 65, 124, Capítulo XIII, Artículos 141, 142, 143, 145, 147, 151).

Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Artículos 252, 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290, 291).



## **MODULO III**

### **ERGONOMÍA Y CONSTRUCCIÓN: TRABAJO EN ZANJAS**

#### **INTRODUCCIÓN**

El trabajo en construcción implica, normalmente, una actividad física importante, pero en el trabajo en zanjas la carga física es especialmente muy elevada, estando agravada por el trabajo en exteriores que implica una 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.

Tras realizar un análisis de la accidentabilidad tanto en el 2006 como en el 2007 se constata que casi el 50% de los accidentes son sobreesfuerzos, estos debido a la manipulación de cargas y a las posturas adoptadas en los trabajos de excavación y colocación de tuberías en zanjas.

En este manual, se analizan los riesgos en diferentes situaciones de trabajo como son:

- ➔ Trabajos en zanjas grandes
- ➔ Trabajos en zanjas medianas
- ➔ Trabajos en zanjas pequeñas

En el siguiente apartado se describen las tareas que se llevan a cabo en cada una de ellas así como las características principales de cada una.

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS**

Las tareas a realizar en las zanjas difieren considerablemente según las dimensiones de aquella, por lo que estudiaremos por separado las zanjas grandes, las medianas y las pequeñas.

## → ZANJAS GRANDES. TRABAJOS DE CANALIZACIÓN

Son obras de ejecución de nuevas canalizaciones de tubería de la red de agua potable y que tienen un diámetro superior a 400 mm; también se tiene en cuenta, en este apartado, 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 la señalización, que sean necesarios.

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



Trabajo en zanjas grandes

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 en este tipo de de zanjas son las de demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, manipulación de materiales (tubería, piezas, válvula, sacos) colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), soldadura por termofusión, relleno y compactado, y pavimentación.

La duración media de los trabajos es aproximadamente de:

- ▶ Excavación manual de catas y canalización: 2 horas.
- ▶ Guía maquinaria: 2 horas.
- ▶ Uso maquinaria (martillo, neumático, compresor...): 2 horas.
- ▶ Soldaduras: 2 horas.





## → 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; en este apartado se contempla la instalación de todos sus elementos (válvulas, descargas, bocas de aire..) así como la instalación de nuevas acometidas sobre la tubería instalada y 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 de señalización, que sean necesarios.

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

La profundidad aproximada de las zanjas es de 1 metro con 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 en este tipo de de zanjas son las de demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, manipulación de materiales (tubería, piezas, válvula, sacos) colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), soldadura por termofusión, relleno y compactado, y pavimentación.

La duración media de los trabajos es aproximadamente de:

- ▶ Excavación manual de catas: 2 horas.
- ▶ Guía maquinaria: 2 horas.
- ▶ Uso maquinaria (martillo neumático, compresor...): 2 horas.
- ▶ Soldaduras: 2 horas.

## → ZANJAS PEQUEÑAS (RAMALES Y AVERÍAS). TRABAJOS DE ACOMETIDAS

Son obras de ejecución de construcción de acometidas de la red de agua potable; en este apartado también están incluidas las tareas realizadas para llevar a cabo la instalación de ramales incluyendo los trabajos de obra civil y el montaje necesario.

Las brigadas suelen estar formadas por 3 operarios que realizan su jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8 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 en este tipo de zanjas son los de demolición con martillo neumático, excavación manual con pico y pala, manipulación de materiales no superior a 4 m (tubería, piezas, válvula, sacos), trabajos de fibrocemento, colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), relleno y compactado y pavimentación.

La duración de los trabajos es aproximadamente la siguiente:

- ▶ Excavación manual de catas: 4 horas.
- ▶ Manipulación de piezas no superiores a 4 m: 2 horas.
- ▶ Utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...): 2 horas



## **PRINCIPALES RIESGOS**

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

**Posturas y movimientos:** 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 refieren tanto al tipo de peso manejado como a las condiciones en las que se lleva a cabo la manipulación.

**Repetitividad y esfuerzos musculares:** En este apartado se contemplan los sobreesfuerzos musculares y la repetitividad de las tareas en cuanto a duración de ciclo, a repetición de movimientos, etc.

**Entorno:** también se han tenido en cuenta, dentro del los apartados anteriores, la influencia del entorno, las condiciones climáticas, etc.

## POSTURAS

Dos de los principales factores de riesgo son, por un lado, la extensión o la hiperextensión de las extremidades superiores y, por otro lado, la torsión, inclinación, flexión e hipertensión del tronco.

El resultado es que, en ambos casos, los músculos tienen que hacer trabajo extra con el fin de 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 lo que conlleva a una disminución en la fuerza que se puede realizar; ello da resultado que en estas situaciones haya un aumento de la fatiga muscular y un mayor desgaste biomecánico tanto de la columna vertebral como de las articulaciones.

Las tareas que se realizan en las zanjas en sí mismas y la falta de espacio suelen implicar que el trabajador tenga que adoptar posturas forzadas del cuello, es decir, extensión, flexión, inclinación y rotación del mismo que desemboca en una sobrecarga en la zona cervical y en la zona escapular.

Otra de las posturas forzadas que suelen adoptarse son las de rodillas y en cuclillas lo que conlleva una sobrecarga notable de las extremidades inferiores. Además, esta situación viene agravada por el roce de las extremidades inferiores con la superficie de trabajo bien sea pavimento o tierra.

A todos los aspectos anteriores de carga postural hay que sumar el tener que manipular herramientas u otro tipo de pesos lo que supone un agravante en la carga física del trabajador.



## **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, pesadas y pueden llegar a ocasionar lesiones en la espalda, (principalmente a nivel dorso lumbar).**

**Tanto por el peso de la carga en sí como por las condiciones de manipulación de la misma: manipulación en posturas forzadas, con los brazos en alto o extendidos, cuando hay movimientos bruscos resultantes por ráfagas de viento, desniveles en el suelo, pavimento resbaladizo, caídas, etc.**

El riesgo de padecer una lesión dorso lumbar, depende de varios factores, algunos asociados a la carga; otros, a las exigencias de la actividad, al entorno de trabajo y a las características personales tal como viene expresado en el anexo del 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 dorso lumbares, para los trabajadores y que a continuación se detallan.

## **Características de la carga**

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

- ➔ Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- ➔ Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien 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 des- niveles 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 sea adecuada.
- ➔ Cuando exista exposición a vibraciones.

## **Exigencias de la actividad**

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

- ➔ Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- ➔ Periodo 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**

Constituyen 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 dorso lumbar.





## **SOBRESFUERZOS**

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.

## **TRABAJOS REPETITIVO**

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 las siguientes:

- ▶ 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 que se utilizan 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.

## **RIESGOS ASOCIADOS AL TAMAÑO DE LA ZANJA:**

### **ZANJAS GRANDES**

#### **POSTURAS**

Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas:

- A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.
- Para realizar las soldaduras de la tubería el trabajador debe colocarse alrededor de toda la circunferencia incluyendo la parte inferior de la tubería.
- En el proceso de entibación de la zanja a menudo los operarios deben trabajar con los brazos encima del hombro.
- En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.

#### **MANIPULACIÓN DE CARGAS**

Se han de manipular cargas principalmente en las siguientes tareas:

- Colocación de la tubería con la ayuda del camión grúa en el interior de la zanja.
- Aportación de material (sacos de cemento, losetas...) para la posterior reposición del pavimento.

#### **TRABAJOS REPETITIVOS Y SOBRESFUERZOS**

Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en casi todas las operaciones de excavación manual de catas, guía maquinaria, uso de maquinaria (martillo, neumático, compresor...), soldaduras y principalmente de las siguientes tareas:

- Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas.
- Proceso a lo largo de todo el diámetro de la tubería.



## **ZANJAS MEDIANAS**

### **POSTURAS**

Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas:

- A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.
- Los trabajos de soldadura se realizan con la maquina de termofusión lo que requiere la colocación de las tuberías y de la plancha en cada junta.
- En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.

### **MANIPULACIÓN DE CARGAS**

Se han de manipular cargas principalmente en las siguientes tareas:

- Colocación de la tubería entre dos o más operarios en el interior de la zanja
- Aportación de material (sacos de cemento, losetas, ....) para la posterior reposición del pavimento.

### **TRABAJOS REPETITIVOS Y SOBRESFUERZOS**

Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en las tareas de excavación manual de catas y canalización, manipulación de materiales (tuberías, piezas, válvula, sacos...) y trabajos de soldadura por termofusión, utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...) y principalmente en las siguientes tareas:

- Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas.
- Colocación de tubería en el interior de la zanja.
- Demolición de acera con martillo neumático

## **ZANJAS PEQUEÑAS**

### **POSTURAS**

Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas:

- A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.
- En los cambios o instalación de ramales nuevos se requiere que el operario entre dentro de la arqueta existente del edificio siendo estas de tamaños reducidos.
- En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.

### **MANIPULACIÓN DE CARGAS**

Colocación de las piezas en el interior de la cata.

Aportación de material (sacos de cemento, losetas,...) para la posterior reposición del pavimento.

### **TRABAJOS REPETITIVOS Y SOBRESFUERZOS**

Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en las tareas de excavación manual de catas y manipulación de piezas, utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...) y principalmente en las siguientes tareas:

- Colocación de tornillería y pequeñas piezas.
- Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas.
- Demolición de martillo neumático acera con martillo neumático.



## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

A continuación se detallan las medidas preventivas que se deben adoptar para evitar o minimizar los riesgos de padecer una lesión músculo esquelética relacionada con las posturas, la manipulación de cargas, los sobre- esfuerzos musculares y la repetitividad de los movimientos.

### **POSTURAS**

Evitar la mantener los brazos por encima de la altura de los hombros, mediante la colocación de una plataforma, preferiblemente de madera que, al subir el trabajador en ella, haga que baje el plano de trabajo. Con ello se logra, así mismo, minimizar las hiperextensiones de cuello.

Cuando exista espacio suficiente, se flexionarán las piernas en vez de flexionar el tronco. Esto es de aplicación principalmente en zanjas medianas y grandes.

Evitar las torsiones de tronco. Para ello se ha de pivotar

sobre los pies y girar todo el cuerpo; ello se consigue mediante una formación adecuada. Es relevante en el trabajo en zanjas pequeñas.

Colocar las herramientas en cinturones a fin de evitar las posturas forzadas de tronco que se han de adoptar cuando estas se cogen del suelo o de superficies situadas por encima de la cabeza.

En caso de tener que apoyar la rodilla en el suelo, se recomienda la utilización de rodilleras que protejan esta parte del cuerpo de rozaduras y compresiones.

Utilizar una excavadora / bobcat u otros dispositivos mecánicos de excavación, siempre que sea posible. Esto es especialmente recomendable en zanjas pequeñas para evitar la hiperflexión y sobreesfuerzos de extremidades superiores al abrir la zanja.

## MANIPULACIÓN DE CARGAS

En primer lugar y tal como se recoge en el artículo 2 del R.D. 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 dorso lumbares, para los trabajado- res “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 las medidas organizativas.

Como 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 existen variedad de manipuladores y herramientas específicas para el manejo de material de construcción.

Los manipuladores grandes son de especial aplicación en el trabajo en zanjas grandes.

Cuando se manipulen pesos superiores a 3 kilos se deberá 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.) se llevará a cabo la tarea entre dos personas.

Hay que maximizar la reducción del 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.

Hay que facilitar una información adecuada sobre el peso de la carga, el centro de gravedad o el lado más pesado cuando un paquete es cargado de forma desigual.

Garantizar una información y formación adecuada y precisa acerca de cómo manejar correctamente las cargas, de los riesgos derivados de su manejo y de las consecuencias que puede acarrear.



## **TRABAJOS REPETITIVOS Y SOBRESFUERZOS**

Las consecuencias músculo esqueléticas que puede llegar a padecer la persona debido al trabajo repetitivo pueden minimizarse mediante la rotación de tareas.

Así mismo, es necesario evitar las herramientas que vibren y las que fuerzan a realizar sobreesfuerzos innecesarios.

Utilizar guantes antivibraciones certificados (ISO 19819) para amortiguar y minimizar la transmisión de las vibraciones producidas por las herramientas a la extremidad superior.

Se debe suministrar a los individuos guantes que se ajusten a las medidas antropométricas de sus manos.

Utilizar palas de mano con una adecuada absorción de choque cuando se trate de cavar cerca de las raíces del árbol, ladrillo, etc.

Utilizar palas de distintas longitudes, cortas o largas, según sea el tipo de tarea; por ejemplo, utilizar las más cortas cuando se está excavando en zanjas pequeñas, con espacio reducido. Cuando el alcance sea de mayores dimensiones, utilizar palas de mango largo.

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 llevar a cabo algún tipo de fuerza realizarlo, aproximadamente, a la altura de las caderas.

## MEDIDAS GENERALES

Intentar que el espacio el que tiene que moverse el trabajador sea lo suficientemente amplio a fin de evitar la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios. Esto es de mayor relevancia en el caso de las zanjas pequeñas.

Dotar a los trabajadores de herramientas ergonómicas que faciliten tanto su utilización como su agarre y hacer- les un buen mantenimiento para evitar que pierdan sus propiedades.

Utilización de pinzas especiales para la colocación de las piezas de los bordillos.

Siempre que sea posible, utilizar maquinaria para tanto a la hora de hacer la excavación de las zanjas como para la aportación de tierras y de arena.

Adaptar al máximo las tareas y entorno a las capacidades de la persona.

Es aconsejable realizar un precalentamiento antes del

inicio de la jornada laboral, realizando, para ello, unos ejercicios físicos específicos. Es muy útil el apoyo y asesoramiento de un fisioterapeuta.

Proporcionar una formación teórica, práctica y específica sobre manipulación manual de cargas así como en higiene postural.

Realizar la vigilancia de salud adecuada y hacer pro- moción de la salud a los trabajadores.



**PULSA AQUI: REALIZAR EL EXAMEN DE RETRO-PALA**

