

ANEFA

ASOCIACIÓN
NACIONAL
DE EMPRESARIOS
FABRICANTES
DE ÁRIDOS



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EQUIPOS MÓVILES DE ARRANQUE Y CARGA



Prevención de Riesgos Laborales en Equipos Móviles de Arranque y Carga

MANUAL PERTENECIENTE A

D.

ENTREGADO POR LA EMPRESA

EXPLOTACIÓN



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	7
1.1 PALA CARGADORA	7
1.2 EXCAVADORA HIDRÁULICA	13
1.3 BULLDOZER / TRACTOR	20
1.4 MANUAL DE INSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO	26
2. RIESGOS MÁS COMUNES	27
3. MANTENIMIENTO	37
3.1 ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?	37
3.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE EL MANTENIMIENTO	38
3.3 INSPECCIÓN VISUAL	42
3.4 MANTENIMIENTO PERIÓDICO	43
4. LUGARES DE TRABAJO	59
4.1 VÍAS DE CIRCULACIÓN, PISTAS Y ACCESOS	59
4.2 PLATAFORMAS EN EL FRENTE DE EXPLOTACIÓN	64
4.3 PUNTOS DE DESCARGA DEL MATERIAL	66
4.4 VÍAS DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN	66
4.5 ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO	67
4.6 ZONAS DE PELIGRO	67
4.7 ALMACENES Y TALLERES	68
5. OPERACIONES	69
5.1 RECOMENDACIONES PREVIAS	70
5.2 ARRANQUE DEL EQUIPO	72
5.3 ASPECTOS GENERALES DE LA CIRCULACIÓN	74
5.4 CIRCULACIÓN POR PISTAS Y PLATAFORMAS	80
5.5 ARRANQUE DE MATERIALES	84
5.6 CARGA	88
5.7 EXPLANACIÓN - EMPUJE - DESMONTE CON BULLDOZER	92
5.8 OTRAS OPERACIONES AUXILIARES	96
5.9 ESTACIONAMIENTO: SUBIDA Y BAJADA	98

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	101
6.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	101
6.2 LEGISLACIÓN BÁSICA	102
6.3 ASPECTOS A CONSIDERAR POR EL EMPRESARIO EN LOS EQUIPOS DE TRABAJO	104
6.4 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	105
7. SEÑALIZACIÓN, EPIs Y MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS ..	107
7.1 SEÑALIZACIÓN	107
7.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	111
7.3 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	113
8. DECÁLOGO	115

INTRODUCCIÓN

La **Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA)** tiene como uno de sus objetivos contribuir a un mayor conocimiento, por parte de los empresarios, técnicos y trabajadores, de las recomendaciones y actuaciones dirigidas a la prevención de riesgos laborales en las explotaciones del sector de los áridos.

En esta publicación, que ha sido supervisada por el **Comité de Seguridad y Relaciones Laborales** de ANEFA, se presentan las recomendaciones básicas de prevención de riesgos para los conductores de los **equipos móviles de arranque y carga** más habituales en las explotaciones de áridos, es decir **palas cargadoras, excavadoras -retros y frontales- y bulldozers**.

Se desarrollan en el texto los principales **riesgos** que pueden presentarse durante las diversas fases de trabajo - **operación y mantenimiento** - con este tipo de equipos, explicando su significado, indicando dónde se producen con más frecuencia y las consecuencias que tienen en la salud del trabajador. Además, se proponen medidas y recomendaciones que deben concretarse para eliminar o reducir los riesgos.

Como complemento a esta información se describen los **principales componentes** de estos equipos, los **lugares de trabajo**, las **medidas de señalización** y los **equipos de protección**, tanto colectiva como individual.

Las recomendaciones recogidas en este manual, complementan pero no sustituyen, a las indicaciones de seguridad del fabricante de los equipos así como, tampoco, a las instrucciones de trabajo ni a las Disposiciones Internas de Seguridad de la explotación.

Esta publicación queda encuadrada dentro del programa de sensibilización denominado **Campaña de Buenas Prácticas en Prevención de Riesgos Laborales en la Industria Extractiva de los Áridos**, que se complementa con carteles, folletos divulgativos y otras publicaciones que recogen recomendaciones básicas en materia de prevención de riesgos laborales en esta actividad minera a cielo abierto.

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Las operaciones de arranque y carga se realizan, en canteras y graveras, con los siguientes equipos móviles:

- Palas cargadoras sobre ruedas
- Excavadoras (frontales o retro)
- Bulldozers

1.1 PALA CARGADORA

La **pala cargadora** es un vehículo de **arranque y carga** muy versátil que posee una **gran movilidad, maniobrabilidad** y un **radio de giro pequeño**.

- En casos especiales, se utiliza para **transporte** de material en **distancias cortas**.
- Puede remontar y trabajar en pendientes, adaptándose a diferentes métodos de operación.

Se utiliza principalmente para:

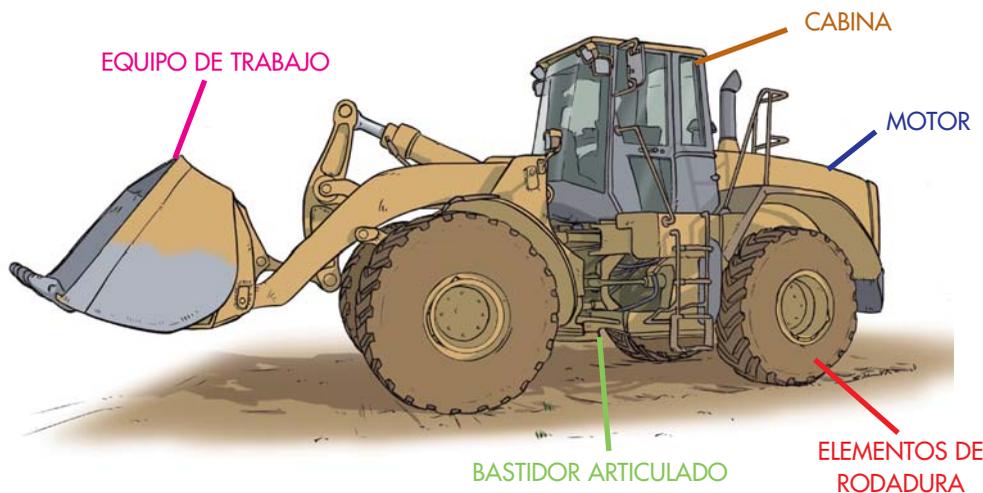
- Movimiento de tierras (descubierta y restauración).
- Arranque de material no consolidado.
- Carga en el frente y en el parque de áridos de dumpers, camiones y tolvas de alimentación.
- Transporte de material, (distancias cortas), hasta su punto de descarga: tolvas, acopios intermedios y escombreras.
- Limpieza del tajo antes y después de efectuar una voladura.
- Trabajos de saneo en el frente y en el parque de áridos.
- Construcción y limpieza de pistas de transporte. Preparación de rampas y accesos.



Las principales **dimensiones y características técnicas** medias de una pala cargadora en función de su peso en orden de trabajo, son:

	UNIDADES	EQUIPOS PEQUEÑOS	EQUIPOS MEDIOS	EQUIPOS GRANDES
Masa	tonelada	18 a 25	25 a 60	60 a 200
Altura de descarga	metro	2,9 a 3,2	3,2 a 4,0	4,0 a 6,0
Capacidad del cazo	metro cúbico	3,1 a 4,0	4,0 a 9,0	9,0 a 19,0
Velocidad máxima	km/h	32 a 39	24 a 39	20 a 36
Carga de trabajo	tonelada	3,5 a 8,5	8,5 a 20	20 a 40
Potencia	kW	150 a 215	215 a 425	425 a 935

DESCRIPCIÓN FÍSICA



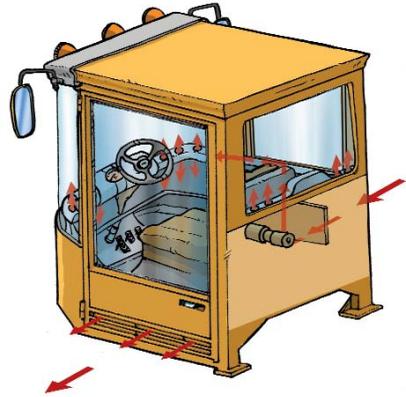
Es un vehículo de **carga** sobre ruedas, constituido por:

- Dos **chasis** articulados.
- Un **cazo** en la parte delantera en el que carga y transporta material suelto de diversa naturaleza (arena y gravas, material suelto procedente de la voladura de macizos rocosos, tierra vegetal, escombros y chatarra).

PRINCIPALES ELEMENTOS

Cabina

- ✚ Es el **habitáculo insonorizado**, reservado para el operador del equipo, que le aísla y protege del exterior. Contiene:
 - ✚ Los **controles** de la pala y el **panel de instrumentos**.
 - ✚ El **asiento** con suspensión ajustable.
 - ✚ El **cinturón de seguridad**.
 - ✚ La **calefacción** y el **aire acondicionado**.



- ✚ Se sitúa **encima de la articulación** formando parte, bien del cuerpo trasero (lo más habitual), o bien del delantero.
- ✚ Desde 1995, las palas nuevas están reforzadas con una **estructura de protección antivuelco (ROPS)** y con un **sistema anticaídas de objetos (FOPS)**.

Bastidor articulado

- ✚ Los dos bastidores están unidos por una **doble articulación vertical**.
 - ✚ Esta articulación permite **giros** en ambos sentidos de **hasta 45°** dotando de una extraordinaria maniobrabilidad al vehículo.
 - ✚ El **bastidor delantero** soporta el **cazo**, el **mecanismo de carga** (accionado hidráulicamente) y el **eje delantero**.
 - ✚ El **bastidor posterior** soporta el **motor**, la **transmisión**, el **eje trasero** y la **cabina** (en la mayoría de los casos).

Controles y panel de instrumentos

- Los **controles** gobiernan:
 - El **desplazamiento** de la pala (dirección, sentido, velocidad y frenado).
 - El **mecanismo de carga**.
 - La **climatización**.
- El **panel de instrumentos** incluye:
 - Indicadores** analógicos y/o digitales.
 - Sistema de alarmas**.



Motor y transmisión

- El **motor diesel** que utilizan las palas cargadoras se sitúa en el **bastidor posterior**.
- Existen **dos tipos de transmisión** utilizadas por estos vehículos:
 - Transmisión mecánica accionada hidráulicamente**, conocida como **servotransmisión**: el motor se conecta con un **convertidor de par**.
 - La **caja de cambios**, los **árboles de transmisión**, **ejes** y **diferenciales** completan la transmisión mecánica.
 - Transmisión hidrostática** (poco frecuente).



Elementos de rodadura

- 🛠 Las palas cargadoras pueden montar **neumáticos radiales** con cámara o sin cámara (tubeless).
- 🛠 Las palas que cargan material volado con aristas vivas **en los frentes de cantera** suelen tener protegidos los neumáticos delanteros (incluso los cuatro) con una **malla de cadenas** para evitar los **cortes en los flancos** y **banda de rodamiento**.

Equipo de trabajo

- 🛠 El **cazo**, los **brazos de elevación** y el **mecanismo de volteo** constituyen el equipo de trabajo.
 - 🛠 El cazo es de **mayor anchura** que el resto de la máquina para proteger los neumáticos al cargar material.
 - 🛠 En función del tipo de material a cargar, ligero o de roca, el cazo es recto con **labios antidesgaste** o con el **borde de ataque** en forma de "V" y **dientes**, para mejorar la penetración.
 - 🛠 Algunas palas van equipadas con un **cazo de usos múltiples**, que además del sistema tradicional de descarga se abre para varias aplicaciones (recogida de piedras, extendido, eliminación de bloques, etc.).

Sistema hidráulico

- 👉 Las palas cargadoras disponen de un **sistema hidráulico** para:
 - 👉 Controlar la **dirección**.
 - 👉 Accionar los **frenos** y la **dirección**.
 - 👉 Controlar los **circuitos de elevación** y **vuelco** del cazo o cucharón.

Elementos de seguridad

- 👉 Estos vehículos incorporan los siguientes **elementos de seguridad (activa y pasiva)**. La mayoría de ellos son de serie:
 - 👉 Protección anticaídas sobre la cabina (FOPS).
 - 👉 Protección antivuelco de la cabina (ROPS).
 - 👉 Alarma y luces de marcha atrás.
 - 👉 Luces para trabajar por la noche.
 - 👉 Barandillas en escaleras.
 - 👉 Bocina.
 - 👉 Extintor.
 - 👉 Asiento antivibraciones.
 - 👉 Cinturones de seguridad.
 - 👉 Retrovisores.
 - 👉 Freno y dirección de emergencia (en equipos modernos).



1.2 EXCAVADORA HIDRÁULICA

La **excavadora hidráulica** es un equipo de excavación y carga ampliamente utilizado en canteras, graveras y en la obra pública.

- ❧ Puede ser de arranque frontal o retro. Esta última es la más empleada en explotaciones de áridos.
- ❧ Es una máquina muy versátil que posee una gran movilidad, maniobrabilidad y capacidad para recoger y cargar material.
- ❧ La retroexcavadora es una máquina muy flexible a la hora de realizar sus trabajos, pudiendo hacerlo al mismo nivel o desde un nivel superior al que se sitúa la unidad de transporte.
- ❧ Puede remontar pendientes, adaptándose a diferentes métodos de excavación y carga, así como a diversas condiciones del terreno.

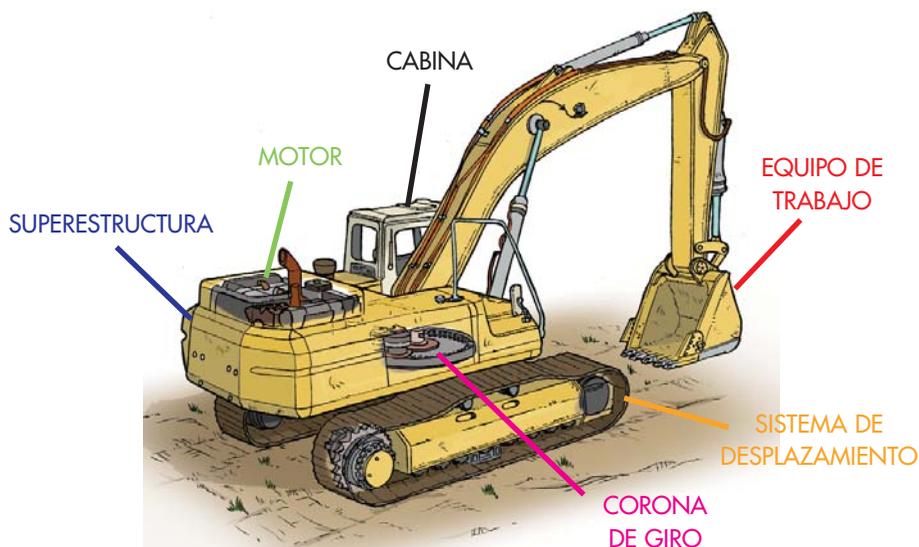


Se utiliza para distintas labores en el frente de la explotación:

- ❧ Excavación de tierras.
- ❧ Arranque de materiales no consolidados.
- ❧ Retirada de grandes bloques del frente después de efectuar una voladura (según la capacidad del cazo).
- ❧ Carga de material (a granel y escollera) en dumpers, camiones y tolvas de alimentación.
- ❧ Trabajos de saneo en el frente.
- ❧ Taqueo de bolos con martillo rompedor.
- ❧ Labores auxiliares: apertura de zanjas y cimentaciones, excavación y arreglo de taludes, demoliciones de estructuras, nivelación de la zona de carga, etc.

 Las principales **dimensiones** y **características técnicas** medias de una excavadora en función de su masa son:

	UNIDADES	EQUIPOS MEDIOS	EQUIPOS GRANDES
Masa	tonelada	40 a 70	70 a 120
Capacidad del cazo	metro cúbico	1,8 a 5,5	5,5 a 8,5
Alcance máximo	metro	7,5 a 9,3	9,3 a 11,00
Carga del cucharón	tonelada	3 a 11	11 a 18
Potencia	kW	150 a 350	350 a 475



DESCRIPCIÓN FÍSICA

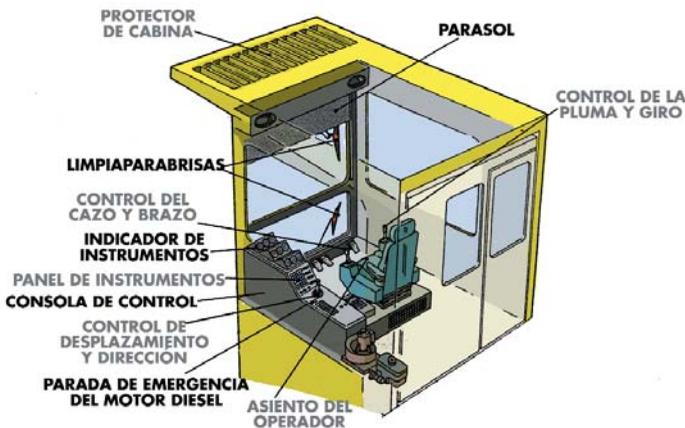
 Una excavadora hidráulica está constituida por un **bastidor principal** al que se unen el **sistema de desplazamiento** (rodaje o neumático), una **corona de giro**, una **superestructura** que monta la **planta motriz**, la **cabina** y el **equipo de trabajo** formado por una **pluma**, un **balancín** y un **cucharón**.

PRINCIPALES ELEMENTOS

Cabina

Es el **habitáculo insonorizado**, reservado para el operador del equipo, que le aísla y protege del exterior. Contiene:

- Los **controles que gobiernan** todos los movimientos de la excavadora.
- El **panel de instrumentos**.
- El **asiento** con suspensión ajustable.
- El **cinturón de seguridad**.
- La **calefacción** y el **aire acondicionado**.



Se sitúa en la **esquina delantera izquierda** del bastidor de la superestructura, lo que permite:

- Rotaciones horizontales de 360°.
- Un excelente control visual de la zona de operaciones y del movimiento del equipo de trabajo.

Las cabinas suelen estar reforzadas con **sistema anticaídas de objetos** (FOPS), cuando la excavadora se destina a trabajar en zonas expuestas a este tipo de riesgo.

Controles y panel de instrumentos

- Los **controles** se agrupan en la cabina y accionan: el **sistema de traslación**, los **giros** de la máquina, los movimientos del **equipo de trabajo** y la **climatización**.
- El **panel de instrumentos** incluye: los **indicadores** (analógicos y/o digitales) y los **testigos de aviso** de funcionamiento anormal.



Bastidor

- El bastidor tiene **forma de H** y es el elemento de transmisión de las cargas de la superestructura al tren de rodaje. Una **gran corona central** constituye el eje vertical alrededor del cual pivota la superestructura y el equipo de trabajo.
 - En las excavadoras sobre neumáticos, el chasis incorpora estabilizadores en sus extremos, accionados hidráulicamente.

Superestructura

- La **superestructura** porta la **planta motriz** y **elementos auxiliares**, además de:
 - La cabina y mandos de accionamiento.
 - El motor y el reductor de giro.
 - El equipo de trabajo, las bombas hidráulicas, los depósitos de aceite y de combustible.
- Los esfuerzos generados durante las operaciones de excavación, carga y giro, son absorbidos por la superestructura, que a su vez los transmite al chasis al que está unido mediante la corona de giro dentada.

Motor

- Las excavadoras habituales de las canteras, utilizan **motores diesel** que se sitúan en la **parte posterior** de la **superestructura**.
- Funcionan normalmente en régimen constante acoplado a las bombas hidráulicas que son las que accionan los diversos elementos móviles del equipo (cilindros hidráulicos, motores de translación y de giro).
- En los equipos modernos, el acoplamiento y regulación del motor pueden realizarse electrónicamente.



Tren de rodaje

- Las excavadoras disponen de **dos sistemas de translación** posibles: **orugas** y **neumáticos**.
- Las habituales en canteras y graveras son las de orugas.
- Las **orugas** se utilizan **en equipos pesados**, proporcionando una **mayor estabilidad y tracción**, y una menor presión sobre el terreno y radio de giro.
 - Existen **distintos tipos de orugas** en función de las condiciones del terreno, características del trabajo a realizar y velocidad de desplazamiento.
 - En la parte **delantera** de cada carro se sitúa la **rueda guía** y en la **trasera** la **rueda motriz**.
 - Tienen una **menor capacidad de translación** en distancias medias que los equipos sobre neumáticos debido al rápido deterioro del tren de rodaje trabajando en estas condiciones.

- Los equipos sobre **neumáticos** son **más ligeros**, y se utilizan en **trabajos auxiliares**.
 - Disponen de **mayor movilidad** y capacidad para realizar desplazamientos medios.
 - Por el contrario, tienen una **menor estabilidad** -requieren estabilizadores- y **menor capacidad de adaptación** a las distintas condiciones del terreno.



Equipo de trabajo

- La **pluma**, el **brazo** (balancín), y el **cazo** constituyen el equipo de trabajo.
 - Están **articulados entre sí** y se accionan mediante **cilindros hidráulicos**.
 - La **pluma** y el **brazo** están diseñados para soportar las diversas tensiones que se originan en una excavación.
- Un mismo modelo de máquina puede emplear **diversas longitudes de pluma y brazo** en función de las características del trabajo al que se va a destinar la excavadora:
 - Profundidad** de la excavación (equipo retro).
 - Altura de descarga**.
 - Capacidad** del cazo.

- 👉 En ocasiones, se reemplaza la cuchara por un **martillo rompedor hidráulico** o **"pica-pica"** para **taquear bolos** y para limpiar algún repiè del frente.



Sistema hidráulico

- 👉 El **circuito hidráulico** transmite la **energía** de la **planta motriz** a los **cilindros y motores hidráulicos** de **traslación** y **giro**, dosificándola mediante un complejo **sistema de regulación** (mecánico, electrónico o mixto).
 - 👉 Combina la **variación del caudal de las bombas** hidráulicas con la **velocidad de giro del motor**.
- 👉 El **circuito principal** acciona la elevación de la **pluma, brazo, cazo y la traslación**.
- 👉 El motor de **giro de la superestructura** se alimenta a través del **circuito secundario**.

Elementos de seguridad

- Estos vehículos incorporan los siguientes elementos de seguridad (activa y pasiva). La mayoría de ellos son de serie:
 - Protección anticaídas sobre la cabina (FOPS).
 - Alarma y luces de marcha atrás.
 - Luces para trabajar por la noche.
 - Barandillas en escaleras.
 - Bocina.
 - Extintor.
 - Asiento antivibraciones.
 - Cinturones de seguridad.
 - Retrovisores.



1.3 BULLDOZER / TRACTOR

- El **bulldozer o tractor** es un equipo de arranque y empuje utilizado en canteras, graveras, y en la obra pública.
- Es una máquina de **gran versatilidad y potencia** que se adapta perfectamente a las **irregularidades del terreno** y puede **remontar pendientes**.
- Se utiliza para **diversas** tareas tanto de producción como auxiliares:
 - Producción en arranque** mediante **ripado o escarificado** de material rocoso (hasta 1,5 metros de profundidad).

-  **Empuje y apilado** del material para su posterior carga y transporte.
-  **Retirada de grandes bloques** del frente después de efectuar una voladura.
-  **Empuje y extendido de estériles** en una escombrera.
-  **Desbroce del terreno** para la preparación de las áreas a explotar.
-  **Labores auxiliares:** apertura, nivelación y limpieza de pistas, demoliciones de estructuras bajas, arranque selectivo de material, remolque de equipos, etc.
-  **Empuje y extendido de material** de relleno, de diversa naturaleza, para la **restauración de terrenos**.



DESCRIPCIÓN FÍSICA

-  Un bulldozer está constituido por un **chasis**, al que se acopla el equipo de trabajo formado por una **hoja de empuje** en la parte delantera y un **ripper o escarificador** en la parte trasera, y dos **trenes de rodaje**.



PRINCIPALES ELEMENTOS

Cabina

-  Es el **habitáculo insonorizado**, reservado para el operador del equipo, que le aísla y protege del exterior. Contiene:
 -  Los **órganos de accionamiento** y **cuadro de mandos** de trabajo y traslación.
 -  El **asiento** con suspensión ajustable.
 -  El **cinturón de seguridad**.
 -  La **calefacción** y el **aire acondicionado**.
-  Su **emplazamiento central** sobre el bastidor le permite un **buen control visual** de la **zona de operaciones** y del **equipo de trabajo** (hoja y escarificador).
-  Desde 1995, los bulldozers están reforzadas con una **estructura de protección antivuelco (ROPS)**.
 -  Cuando el tractor va a trabajar en zonas con riesgo de caídas de objetos, se dota con un **sistema anticaidas de objetos (FOPS)**.

Bastidor

-  El **bastidor** de acero de **alta resistencia** es de sección en caja y sobre él se montan:
 -  El tren motriz.
 -  La cabina.
 -  Los sistemas de accionamiento.
 -  El equipo de trabajo.



Motor

El bulldozer utiliza un **motor diesel turboalimentado** situado en la **parte delantera** del chasis añadiendo su peso al empuje de la hoja. Desde el motor se mueven:

- Las **bombas hidráulicas**.
- Los primeros componentes de la servotransmisión (**convertidor** o **divisor**, en alguna marca).

Tren de rodaje

Las **orugas** constituyen el tren de rodaje de un bulldozer.

- Hay dos diseños básicos:
 - **Rígido**, con sólo una **rueda guía** y **otra motriz** situada al mismo nivel que la primera, en cada carro de oruga.
 - **Triangular**, con dos **ruedas guía en cada extremo** y una **rueda motriz** elevada, en cada rodaje. Este diseño tiene la ventaja sobre el rígido de proporcionar una **mayor tracción, estabilidad** y menor mantenimiento.
- Los dos trenes de rodaje se unen al tractor por su parte delantera mediante una **barra estabilizadora**.

Existen tractores sobre ruedas, parecidos exteriormente a una pala cargadora, muy poco frecuentes en las explotaciones de áridos pero muy importantes en las grandes explotaciones mineras.



Equipo de trabajo

- Los bulldozers tienen **dos equipos** de trabajo **complementarios**, de funcionamiento **independiente**:
- El **ripper** o **escarificador**, con el que corta o rompe el terreno.
 - El ripper está formado por **uno o varios vástagos** y un **portavástagos** articulado en el bastidor que los eleva o clava en el terreno.
 - Algunos modelos incorporan la posibilidad de variación del ángulo de ataque del vástago, mejorando su rendimiento.
 - La **hoja de empuje** con el que empuja el material suelto y lo apila.
 - Está situada **delantera del tractor** y se monta sobre unos brazos que se unen al tractor por dos rótulas.
 - Los brazos se accionan hidráulicamente, lo que permite a la hoja hacer los siguientes movimientos: elevación y descenso; inclinación transversal; variación del ángulo de ataque (en modelos grandes) y variación del ángulo de la hoja (este movimiento se controla hidráulicamente sólo en modelos pequeños).
 - Existen **diferentes tipos de hoja** en función de la naturaleza del trabajo a realizar.



Sistema hidráulico

- Una o dos bombas acopladas al motor proporcionan la energía hidráulica necesaria para el funcionamiento de todos los cilindros hidráulicos.
- Los cilindros que accionan los equipos de trabajo son de doble efecto.

Elementos de seguridad

Estos vehículos incorporan los siguientes **elementos de seguridad (activa y pasiva)**. La mayoría de ellos son de serie:

- Protección anticaídas sobre la cabina (FOPS).
- Protección antivuelco de la cabina (ROPS).
- Alarma y luces de marcha atrás.
- Luces para trabajar por la noche.
- Barandillas en escaleras.
- Bocina.
- Extintor.
- Asiento antivibraciones.
- Cinturones de seguridad.
- Retrovisores.



1.4 MANUAL DE INSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO

 **Todas las palas cargadoras, excavadoras y bulldozers tienen que tenerlo:**

 Debe estar escrito **en castellano**.

 Es **muy importante** para la **seguridad del conductor**.

-  Tienes que **conocerlo muy bien** pues contiene las **informaciones del fabricante** de la pala cargadora, excavadora y bulldozer sobre:
- Características del equipo (peso, dimensiones, potencia, velocidad, capacidad de carga, etc.).
 - **Elementos y componentes principales.**
 - Cuadro de **instrumentos y controles.**
 - **Dispositivos de seguridad.**
 - Uso correcto del equipo.
 - Seguridad en las **operaciones de trabajo.**
 - Mejora del **rendimiento** del equipo.
 - **Cómo aumentar su vida útil.**
 - **Precauciones** en el **mantenimiento.**
 - **Periodicidad** de las **revisiones.**
 - **Características** de los **recambios.**
 - **Tipo** de **combustible** y de **lubricantes.**



RIESGOS MÁS COMUNES

🔧 **Riesgo laboral** es la posibilidad de que un trabajador sufra algún daño como consecuencia del trabajo que realiza.

🔧 La **gravedad** de un **riesgo laboral** depende de:

- 🔧 La **probabilidad** de que suceda el daño.
- 🔧 Las **consecuencias (leve, grave o mortal)** del mismo.
- 🔧 El **grado de exposición** de los trabajadores a la situación de riesgo.

🔧 Los **riesgos** que puedes encontrarte durante las operaciones que realizas **en tu trabajo diario** con palas cargadoras, excavadoras o bulldozers se recogen en las fichas siguientes, donde se explica:

- 🔧 Su **significado y las señales asociadas**¹.
- 🔧 Sus **consecuencias**.
- 🔧 Qué **accidentes** han ocurrido, con **datos reales**.
- 🔧 Los **lugares y actividades** dónde se producen.

¡OBSERVA QUE ESTÁN ORDENADOS POR SU IMPORTANCIA Y POR SU FRECUENCIA!



1 Para mayor claridad visual, se han creado señales de advertencia no normalizadas. Para distinguirlas, éstas tienen el fondo del panel de color gris (las señales normalizadas se recogen en la página 108).

<p>1. Choques contra objetos móviles 2. Atrapamiento por (y entre) equipos u objetos</p>	
<p>Conceptos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Choque o golpe del trabajador (estando estático o en movimiento) contra un objeto móvil de la máquina 2. Atrapamiento del cuerpo o de sus extremidades, o de las prendas de vestir del trabajador en una máquina
<p>Consecuencias</p>	<p> 1 de cada 6 accidentes mortales  1ª causa de accidentes graves</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracturas; Heridas; Contusiones; Desgarros musculares; Amputaciones
<p>Lugares</p>	<ul style="list-style-type: none">  Proximidades de equipos con elementos móviles sin proteger (excéntricas, levas...)  Piezas móviles engranadas de máquinas  Dos o más objetos móviles que no engranan  Objeto móvil y otro inmóvil que no engranan  Talleres y mantenimiento

<p>1. Caída de personas a distinto nivel 2. Caída de personas por talud</p>	
<p>Concepto</p>	<p>Caída de personas desde alturas</p>
<p>Consecuencias</p>	<p> 1 de cada 6 accidentes mortales  2ª causa de accidentes graves (16%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracturas; Esguinces; Contusiones; Politraumatismos; Heridas; Incapacidad permanente
<p>Lugares</p>	<ul style="list-style-type: none">  Taludes  Excavaciones  Apilamientos  Escaleras, pasarelas y plataformas  Excavadoras, palas cargadoras y bulldozers  Tolvas y Silos  Talleres y mantenimiento

<h2>1. Atropellos o golpes con vehículos</h2>		
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atropellos de trabajadores por vehículos 2. Colisiones entre vehículos 	
Consecuencias	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00;"> <p> 1ª causa accidentes mortales (1 de cada 4)  4ª causa de accidentes graves</p> </div> <p>- Politraumatismo; Contusiones; Fracturas; Desgarros musculares</p>	
Lugares	<ul style="list-style-type: none">  Pistas o lugares de tránsito de vehículos, maquinaria móvil y personas  Frente de explotación (plataformas, bermas)  Parque de áridos  Accesos 	



<ol style="list-style-type: none"> 1. Golpes, cortes y erosiones por objetos y herramientas 2. Proyección de fragmentos, partículas o líquidos 		
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heridas producidas durante el uso de herramientas (martillos, punzones...) 2. Heridas producidas por partículas o líquidos procedentes de máquinas o herramientas 	
Consecuencias	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00;"> <p> 1 de cada 5 accidentes con baja laboral  1ª causa de lesiones</p> </div> <p>- Heridas; Contusiones; Desgarros musculares; Pequeñas fracturas; Cuerpos extraños en los ojos; Molestias oculares</p>	
Lugares	<ul style="list-style-type: none">  En todas las áreas de trabajo con herramientas manuales y portátiles  En las operaciones de mantenimiento 	

<p>1. Atrapamiento por vuelco o caída de máquinas o vehículos</p>	
<p>Concepto</p>	<p>Vuelco o caída de vehículos y máquinas</p>
<p>Consecuencias</p>	<p> 1 de cada 7 accidentes mortales (4ª causa) - Politraumatismo; Contusiones; Fracturas; Desgarros musculares</p>
<p>Lugares</p>	<p> Pistas, plataformas, bermas o lugares de tránsito de vehículos, maquinaria móvil  Frente de explotación</p>
<p>1. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento</p>	
<p>Concepto</p>	<p>Derrumbamiento del terreno, caída de rocas y desplome de apilamientos, muros o estructuras</p>
<p>Consecuencias</p>	<p> 6ª causa de accidentes mortales  5ª causa de accidentes graves - Contusiones; Heridas; Fracturas; Desgarros musculares</p>
<p>Lugares</p>	<p> Frente de explotación, plataformas, bermas, pistas, escombreras)  Talleres y almacenes  Apilamientos</p>
<p>1. Sobreesfuerzos</p>	
<p>Concepto</p>	<p>Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos</p>
<p>Consecuencias</p>	<p> 1 de cada 4 accidentes con baja laboral (2ª causa)  Cada año hay unas 700 bajas por este motivo - Hernias discales; Hernias abdominales; Fracturas; Lumbalgias; Desgarros musculares</p>
<p>Lugares</p>	<p> En almacenes y en talleres  Al cambiar piezas de la máquina (mantenimiento)</p>

1. Caída de objetos en manipulación
2. Caída de objetos desprendidos



Conceptos

Caída de los objetos (o herramientas) que se estén manejando.

1. El daño lo sufre la misma persona que los utiliza
2. El daño lo sufren personas distintas a las que los están manipulando

Consecuencias

 **3ª causa de accidentes con baja laboral**

- Fracturas; Heridas; Contusiones; Desgarros musculares; Daños materiales

Lugares

-  Áreas de carga y descarga (frente, tolvas, parque de áridos)
-  Planta de tratamiento (tolvas, silos y cintas transportadoras)
-  Talleres y almacenes (mantenimiento)



1. Caída de personas al mismo nivel
2. Choques contra objetos inmóviles
3. Pisadas sobre objetos



Conceptos

1. Caída de personas sin haber desniveles
2. Choques e impactos del trabajador (en movimiento) contra objetos inmóviles
3. Heridas producidas al pisar objetos punzantes o cortantes

Consecuencias

 **4ª causa de accidentes con baja laboral**

- Fracturas; Esguinces; Contusiones; Heridas; Politraumatismos; Infecciones; Desgarros musculares

Lugares

-  Superficies de trabajo de la explotación y de la planta de tratamiento
-  En toda el área de trabajo por donde circulen peatones
-  Talleres (mantenimiento)

1. Contactos eléctricos directos e indirectos



Concepto

Accidentes provocados por la corriente eléctrica, tanto por contacto directo como indirecto

Consecuencias

 **Cada año 12 trabajadores del sector tienen un accidente grave por electricidad**

- Quemaduras; Heridas; Parada cardiorrespiratoria; Fracturas (efecto secundario)
- Muerte

Lugares

-  Taller (mantenimiento)
-  Líneas de suministro eléctrico
-  Cuadros eléctricos
-  Equipos móviles



1. Explosiones



Concepto

Accidentes originados por la onda expansiva, por explosivos o elementos presurizados

Consecuencias

 **Entre 1994 y 2002, se han registrado 76 accidentes graves por explosión**

- Quemaduras; Fracturas; Heridas; Contusiones; Amputaciones; Muerte

Lugares

-  Lugares de trabajo a cielo abierto durante la voladura
-  Compresores y elementos con aire comprimido
-  Talleres (mantenimiento)
-  Surtidores de combustible y depósitos cerrados

<h2>1. Incendios</h2>		
Concepto	Accidentes originados por el fuego	
Consecuencias	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p> Cada año se producen 5 accidentes graves por incendio</p> </div> <p>- Quemaduras; Infecciones; Intoxicación; Muerte</p>	
Lugares	<ul style="list-style-type: none">  Lugares de trabajo donde se manipulen sustancias inflamables  Almacenes y talleres (mantenimiento)  Surtidores y depósitos de combustible  Excavadoras, palas cargadoras, bulldozers y otra maquinaria móvil 	



<h2>1. Contactos Térmicos</h2>		
Concepto	Contacto del trabajador con objetos a temperaturas extremas y peligrosas para la salud	
Consecuencias	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <p> En 2002, más de 50 trabajadores fueron baja laboral por este motivo</p> </div> <p>- Quemaduras; Heridas; Infecciones</p>	
Lugares	<ul style="list-style-type: none">  Motores, neumáticos  Elementos sometidos a fricción  Talleres (mantenimiento)  Equipos de soldadura 	

1. Estrés térmico
2. Exposición a temperaturas ambientales extremas



Conceptos

1. Enfermedades o molestias provocadas por la exposición a temperaturas extremas
2. Trabajo al aire libre en condiciones climatológicas adversas: calor o bajas temperaturas

Consecuencias

No es un accidente que produzca muchos casos de baja laboral, pero sí se producen numerosos:

- Golpes de calor; Lipotimias; Deshidratación

Lugares

- Trabajos con permanencias largas a la intemperie
- Trabajo en equipos móviles no climatizados

Los siguientes riesgos pueden ser el origen de las **enfermedades profesionales**, aunque también pueden causar accidentes y molestias transitorias.



1. Polvo, Humos y Vapores



Concepto

Exposición a polvo, humos y vapores que pueden provocar enfermedades y molestias

Consecuencias

- Afecciones bronco pulmonares; **Silicosis**
- Molestias oculares
- Intoxicaciones

Lugares

- Cabina de equipos móviles
- Parque de áridos
- Talleres mecánicos de maquinaria móvil (mantenimiento)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición a sustancias nocivas y/o tóxicas 2. Exposición a contaminantes químicos 3. Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas 	 <p>PELIGRO DE INTOXICACION PELIGRO! MATERIAS NOCIVAS RIESGO DE CORROSION</p>
--	--

Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades o molestias provocadas por la exposición a sustancias tóxicas 2. Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades o molestias 3. Enfermedades o molestias provocadas por la exposición a sustancias corrosivas o cáusticas
------------------	--

Consecuencias	<div style="background-color: #fff2cc; border: 1px solid #c00000; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  Cada año se producen 13 accidentes con baja </div> <ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras; Dermatitis; Intoxicaciones y mareos  Afecciones del tubo digestivo; Afecciones bronco pulmonares y de la piel  Cáncer
----------------------	---

Lugares	 Talleres (mantenimiento)
----------------	--



1. Ruido (Onda Aérea)	 <p>PELIGRO! AREA DE RUIDO PELIGROSO</p>
------------------------------	---

Concepto	Ruido excesivo que puede provocar alteraciones físicas y psicológicas en el trabajador
-----------------	--

Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> - Molestias auditivas; Trastornos psicológicos; Pérdida de la audición
----------------------	--

Lugares	<ul style="list-style-type: none">  Cabina de equipos móviles  Talleres mecánicos de maquinaria fija o móvil (mantenimiento)  Equipos de aire comprimido (perforadoras, compresores...)  Frente (voladura y carga de equipos)
----------------	---

1. Vibraciones		
Concepto	Oscilación de partículas originada por vehículos, herramientas y máquinas	
Consecuencias	- Enfermedades osteo-articulares; Trastornos psicológicos	
Lugares	<ul style="list-style-type: none">  Cabina de equipos móviles  Talleres mecánicos de maquinaria móvil (mantenimiento)  Trabajo con equipos de aire comprimido 	

1. Enfermedades profesionales causadas por otros agentes físicos	
2. Fatiga Física y/o Mental	
Concepto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades profesionales producidas por malas posturas o hábitos incorrectos en el desarrollo de la labor profesional 2. Enfermedades o molestias originadas por una deficiente organización del trabajo
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> - Dolores musculares; Molestias en las cervicales; Dolores de cabeza; Cansancio - Pérdida de la atención; Trastornos psicológicos (intranquilidad, inseguridad); Cansancio físico; Cefaleas
Lugares	 En cualquier área de la actividad

MANTENIMIENTO

3.1 ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?

 Es un conjunto de operaciones que sirven para hacer que un determinado equipo, una vez ha transcurrido un tiempo de uso, mantenga las **condiciones de seguridad y operatividad originales**.

 Durante las tareas de mantenimiento es esencial conocer y aplicar las **recomendaciones** dadas por el **fabricante del equipo**.

 El mantenimiento consta de dos operaciones complementarias:

 **Inspección visual:** Sirve para verificar el **estado exterior** y funcionamiento de los elementos y componentes principales. No se precisa de dispositivos de medida.

 **Mantenimiento periódico:** Se realiza por **personal especializado** ya que requiere conocimientos y medios técnicos más complejos.

 El mantenimiento de un equipo permite, en primer lugar, conocer su estado y luego, tomar las medidas necesarias para corregir los defectos detectados.

ESTADO DEL EQUIPO	CONCLUSIONES
Sin fallos	 El equipo está operativo
Defectos Leves	 No afecta a la operatividad ni a la seguridad del equipo  Debe corregirse antes de la siguiente revisión
Defectos Graves	 Afecta al funcionamiento o a la seguridad del equipo  Ha de repararse inmediatamente
Defectos Muy Graves	 Afecta de manera muy intensa al funcionamiento o a la seguridad del equipo  Debe inmovilizarse hasta su reparación

3.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE EL MANTENIMIENTO

Las operaciones de **mantenimiento, revisión y reparación**, son las que producen el **mayor número de accidentes** en las explotaciones de áridos.

Por ello, **presta mucha atención** a las siguientes recomendaciones.

Recuerda que tienes que respetar las **indicaciones** de las **DIS** sobre **reparaciones, revisiones y mantenimiento** de la explotación.

¿Quiénes pueden realizar las tareas de mantenimiento?

La **inspección visual** y el **mantenimiento básico** recaen normalmente en el **propio operario del equipo**

La **inspección mecánica** y el **mantenimiento general** deben hacerse por **personas capacitadas** para dicha labor

En los dos casos son personas especializadas y/o que cuenten con la **debida autorización** de sus superiores:

Han de tener una **formación práctica** adecuada sobre:

- El **equipo de trabajo**
- Los **riesgos** que pueden derivarse de su trabajo



Utilización del MANUAL DEL FABRICANTE del equipo

Es **fundamental** que en el mantenimiento de un equipo apliques las **instrucciones del libro del fabricante**

Utiliza las **herramientas, piezas de repuesto y fluidos** (aceites, etc.) que se indican en él

SECUENCIA de operaciones PREVIAS al MANTENIMIENTO

- 🛠️ **Para** (o desconecta) el **equipo**
- 🛠️ **Bloquea** los **mandos de puesta en marcha** (o de conexión) para **evitar** que sea puesto en **funcionamiento** de manera **accidental** durante el mantenimiento
 - 🌿 Retira la llave y mantenla en tu poder
- 🛠️ **Coloca** un **cartel** (o señal) **indicando** que el equipo está en **revisión** y, por tanto, temporalmente fuera de servicio
- 🛠️ **Comprueba** que no hay **fugas de sustancias residuales** (aceite, combustible)
- 🛠️ Revisa el **parte de incidencias**, en su caso
- 🛠️ **Bloquea** aquellas **partes móviles** cuyo movimiento pudiera acarrear algún **riesgo para ti o para los demás**. Es recomendable realizar el mantenimiento con el cucharón, la hoja y los demás accesorios posados sobre el suelo
 - 🌿 Si tienes que revisar el equipo con el cucharón, la hoja o cualquier otro accesorio en posición **elevada**, **bloquéalos** o utiliza las **barras de seguridad** del brazo de elevación
- 🛠️ Pon la **barra de seguridad** entre los **bastidores** si realizas el mantenimiento de una **máquina articulada**
 - 🌿 Es muy importante **comprobar** que la barra de seguridad está **bien colocada** para evitar **giros imprevistos de la máquina**
- 🛠️ Si el equipo debe **elevarse** para **inspeccionar sus bajos**, sitúa el **gato sobre suelo firme**
 - 🌿 Si realizas trabajos de revisión debajo del equipo, cázalo



PRECAUCIONES en el MANTENIMIENTO con FUENTES DE ENERGÍA conectadas o con el MOTOR EN MARCHA

-  **No olvides** que es uno de los **trabajos más peligrosos** y que **produce más accidentes**
 -  Si **no sabes, no toques**
-  Utiliza los **Equipos de Protección individual (EPIs)**
-  Presta especial **atención a las partes móviles** para **evitar** accidentes por atrapamiento
-  **No uses ropa** demasiado **holgada**, ni adornos colgantes
-  Trabaja con **precaución** (baja velocidad, recorridos cortos, etc.)
-  **Señaliza** la operación
-  **Antes** de proceder a la puesta en marcha, **examina si no hay personas dentro de la zona peligrosa**
-  Si fuera necesario poner el **motor en marcha**, **no lo hagas en un local cerrado o con mala ventilación**

COMUNICACIÓN de las AVERÍAS detectadas

-  Cuando **detectes** una **avería**, **comunica la incidencia** al responsable
-  Conviene tener una **hoja de parte**, donde puedas indicar:
 -  El **tipo de defecto** observado
 -  El **emplazamiento. Partes afectadas** de la máquina
 -  Las **causas probables** de las averías. **Diagnóstico** preliminar
 -  La **solución** propuesta

DEFECTO	EMPLAZAMIENTO	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Mal arranque	Entrada de aire Sistema de combustible	Filtro bloqueado Inyectores sucios o defectuosos	Limpiar / Reemplazar
Dificultad en los giros de bulldozer	Embrague de dirección	Gastado	Ajustar

3.3 INSPECCIÓN VISUAL

-  La **inspección visual** del equipo es una **labor muy importante**, que debes realizar **siempre antes** de **iniciar** la jornada de **trabajo** y de **arrancar el motor**.

INSPECCIÓN VISUAL de la máquina

-  Comprueba si hay **suficiente combustible** para la jornada
-  Observa si los **niveles de aceite del motor**, del **circuito de dirección** y de la **transmisión** son los adecuados. Revisa los **filtros del aire**
-  Mira si el **nivel del circuito refrigerante** es correcto
-  Asegúrate de que la **palanca de seguridad** de la **transmisión** está en posición conectada
-  Inspecciona si hay **fugas de líquidos (derrames)**
-  Revisa el cucharón, la hoja o los otros accesorios para ver si tienen **desgastes** o deformaciones anormales
-  Inspecciona los **neumáticos** para ver si tienen **cortes** y si están suficientemente inflados
-  Controla que las **luces** funcionan
-  Comprueba los **crisales y ventanas** asegurándote de su limpieza y de que los **retrovisores** están bien orientados
-  Revisa que el **asiento del operador** está en buen estado, así como el **cinturón de seguridad**

MEDIDAS PREVENTIVAS



-  **Examina** el vehículo con **precaución y atención**
-  **No olvides** llevar puestos **los EPIs** reglamentarios
-  Sigue un **mismo orden** diariamente (por ejemplo, empieza por la cabina y termina por el equipo)
-  **Anota** cualquier **desperfecto o rotura** que observes
-  **Comunicaselo** a tu superior

3.4 MANTENIMIENTO PERIÓDICO

-  El **mantenimiento periódico** debe hacerse por **personal especializado** y formado, respetando las **instrucciones del fabricante** del equipo.
-  Las operaciones de mantenimiento de cada uno de los componentes se realizarán con la **periodicidad** indicada por el **fabricante**.

 En las operaciones de **mantenimiento periódico**, es necesario revisar, entre otros, los componentes que se indican en la siguiente tabla:

CABINA	Dispositivos de Protección Asiento y Cinturón de Seguridad Retrovisores y Ventanillas Panel de Instrumentos Sistemas de dirección Aislamiento y Climatización
COMPONENTES ESENCIALES	Motor Sistema de transmisión Depósito de combustible Alimentación eléctrica y baterías Sistema de refrigeración Llantas, discos, neumáticos y orugas Equipo de trabajo Sistemas hidráulicos y neumáticos Frenos y dispositivos de parada



- 🔧 A continuación, se recogen los puntos más destacados de cada uno de los elementos.

CABINA

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

- 🔧 Los dispositivos de protección son muy importantes en equipos móviles, ya que reducen sensiblemente el riesgo de accidentes
- 🔧 Durante el mantenimiento has de prestar especial atención a:
 - 🌿 **Alarma y luces de marcha atrás**
 - 🌿 **Luces**
 - 🌿 **Peldaños y barandillas**
 - 🌿 **Bocina**
 - 🌿 **Extintor**
- 🔧 Y **cuando** el equipo **cuenta con** los siguientes elementos, tienes que comprobar el estado de:
 - 🌿 **Protección anti-vuelco** de la cabina (ROPS)
 - 🌿 **Protección anti-caída de objetos** (FOPS)
 - 🌿 Sistema antibloqueo de frenos o **ABS**
 - 🌿 Sistema de **TV en circuito cerrado**

MEDIDAS PREVENTIVAS



- 🔧 Los dispositivos de protección con desperfectos deben ser sustituidos antes de arrancar el motor

ASIENTO Y CINTURÓN DE SEGURIDAD

- 🛠 Una correcta **posición** y **estabilidad** del **asiento** ayuda a **reducir** la **fatiga** durante la jornada laboral
- 🛠 El **uso** del **cinturón** de **seguridad** es **imprescindible**
- 🛠 En cuanto al **asiento**, **revisa** que:
 - 🛠 Puede **regularse** con facilidad
 - **Colócalo a la altura correcta** para ti
 - 🛠 **No presenta daños** que hagan incómoda la postura de trabajo
 - 🛠 Están en buen estado los **anclajes**
 - No olvides que **reducen las vibraciones**
- 🛠 Del **cinturón de seguridad**, comprueba que:
 - 🛠 Están en buen estado las **hebillas**, **barras de sujeción** y **anclajes** para asegurarte que no tienen roturas ni averías
 - 🛠 Puedes **regularlo** con las **barras deslizantes**

MEDIDAS PREVENTIVAS



- 🛠 **Ponte el cinturón de seguridad** antes de arrancar el motor
- 🛠 Comprueba que el **asiento** no experimenta **vibraciones anormales** al **arrancar el motor**



RETROVISORES EXTERIORES, VENTANILLAS Y PARABRISAS

Has de **comprobar** que:

- Los **cristales** de las **ventanillas y espejos** están suficientemente **limpios** para que la **visibilidad sea buena**
- Los cristales **cierran correctamente** y **no están rotos**
- Están **correctamente ajustados** todos los **retrovisores**
- Están en buen estado los **limpiaparabrisas**, tanto el eje como las escobillas
- Hay suficiente **líquido** para el limpiaparabrisas

MEDIDAS PREVENTIVAS



- No inicies la marcha sin una buena visibilidad
- Sentado en el asiento, observa si los retrovisores exteriores están bien colocados para ti
- Pulsa el mando que acciona el limpiaparabrisas para asegurarte que limpia bien el cristal



PANEL DE INSTRUMENTOS E INDICADORES

 **Comprueba** que:

-  Se encienden todas las **luces de control** del panel de mando
-  **Responden a las operaciones** que se realizan
-  Son fácilmente visibles los **mandos de accionamiento**
 - Limpia el panel
-  **Regresan a una posición neutra** cuando dejan de ser accionados
-  **Funcionan** correctamente los **indicadores existentes**
 - Si no es así, revisa el **cuadro de fusibles**

MEDIDAS PREVENTIVAS



 Realiza la **inspección** del panel de instrumentos e indicadores **correctamente sentado** dentro de la cabina:

 **Señaliza la zona** donde hagas la inspección (**si no es la prevista** para ello)

 **Antes de poner en marcha el** equipo para realizar las comprobaciones necesarias, **asegúrate de que no haya ningún compañero en zona de riesgo**



SISTEMAS DE DIRECCIÓN

-  Esta comprobación es sumamente importante, ya que si tuvieran **algún defecto o avería podría producir graves accidentes**
-  **Verifica** que los sistemas de dirección (palancas, pedales y, en su caso, volante):
 -  Se encuentran **bien anclados** y que **no** tienen **holguras**
 -  **Responden** a los **giros**, maniobras y desplazamientos o bien que se observan **giros descontrolados** en el equipo
 -  Están **limpios** y no tienen grasa
-  Además, mira si:
 -  Están limpias las superficies de apoyo de los pedales
 -  No se deslizan los pies al situarse sobre ellos

MEDIDAS PREVENTIVAS



-  Comprueba que:
 -  No hay riesgo para el equipo ni para otros trabajadores al hacer las pruebas
 -  Los pedales retornan a su posición original una vez cesa el apoyo del pie
 -  El esfuerzo aplicado al volante y a las palancas no es excesivo para su movilidad



-  Asegúrate de que **el vehículo no tiende a alejarse de la línea recta**
-  Revisa el **nivel** de aceite hidráulico de la dirección
 -  Esta inspección ha de llevarse a cabo con el vehículo en **posición horizontal**



AISLAMIENTO Y CLIMATIZACIÓN

Permiten unas **mejores condiciones de trabajo**: reducción de los niveles de **ruido** y de **polvo** respirable y **temperatura de trabajo** adecuada

Comprueba si:

- Funciona el acondicionador de aire
- Enfría (o calienta) lo requerido
- Están **limpios** los **filtros** de aire de la cabina
- Se encuentran en **buen estado las correas** del ventilador

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Examina si la renovación del aire en la cabina es correcta
- Comprueba que puertas y ventanas cierran correctamente



COMPONENTES ESENCIALES

-  La **revisión** de los elementos esenciales es **fundamental** para **prevenir** el riesgo de **fallo durante el trabajo**.
-  Su **avería puede producir accidentes graves o mortales**.
-  **Consulta** el **manual** de **mantenimiento** de tu equipo.

MOTOR

-  Durante tu trabajo presta atención a:
 -  **Problemas** en el motor **durante la utilización** del equipo
 -  Presencia de **vibraciones o ruidos excesivos**
 -  Emisión de **cantidades importantes de gases**
 -  Los **niveles de aceite** del motor

MEDIDAS PREVENTIVAS



-  Revisa el **motor** con el **equipo** en suelo **horizontal**
-  No olvides poner el **freno de estacionamiento**
-  Comprueba la **lubricación**, los **filtros del aire**, las **correas del ventilador**, etc.
-  Si necesitas realizar un suministro eléctrico externo para el arranque, **utiliza los cables adecuados** y respeta la polaridad
-  Al cambiar el **aceite**, ten cuidado para evitar las **quemaduras**
-  Controla los niveles de **emisiones** por el **tubo de escape**
-  Repasa los soportes, anclajes y fijaciones del motor si el nivel de vibraciones es alto
-  Cuando el **motor** esté **en funcionamiento**:
 -  **Nunca te acerques a las piezas en movimiento** (ventilador, correas, etc.)

SISTEMA DE TRANSMISIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS



-  **Revisa** el estado de los **ejes, poleas, reductores y correas**
-  Controla el **grado de desgaste** de los principales elementos
-  Comprueba si el **engrase** es el adecuado
-  **Si retiras las protecciones, vuelve a colocarlas**



DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

🚧 Revisa el nivel de llenado del tanque de combustible e inspecciona del estado de éste

🚧 **Reposta si es necesario**

MEDIDAS PREVENTIVAS



🚧 Realiza el **repostado siempre** con el **motor parado**:

🚧 Está terminantemente **prohibido** realizar el repostado si hay **chispas, llamas, personas fumando o hablando por el móvil**

🚧 Si **derramas combustible** durante el repostado, **límpialo lo antes posible**

🚧 Evita el llenado completo del depósito para prevenir derrames

🚧 **No** debe haber **trapos sucios o materiales inflamables** cerca

🚧 En el área de repostado asegúrate de la **existencia de extintores** para incendios de **tipo ABC** (grasas, gasolinas, disolventes, pinturas)



ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y BATERÍAS

- Es importante revisar periódicamente las baterías
- Si observas que el nivel de electrólito es bajo, añade agua destilada

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Revisa la **batería** con el **sistema eléctrico** del vehículo **apagado**

- Retira primero el **borne de masa (-) o de color negro** para **desmontarla**
- Hazlo a la **inversa para montarla**

- El gas de las baterías es muy inflamable:

- No fumes** cerca de las baterías durante las operaciones de revisión
- No acerques chispas ni llamas**



- No recargues ni uses baterías heladas** ya que existe el **riesgo de explosión**

- Equípate con **gafas de seguridad, guantes y ropa resistente al ácido**

- Mantén limpia la parte superior** de las baterías, y los **bornes**, que se untan con **vaselina**

- Nunca compruebes la carga** de la batería **poniendo un objeto de metal de un borne a otro**

- Las chispas podrían provocar una **explosión**
- Emplea un **voltímetro**



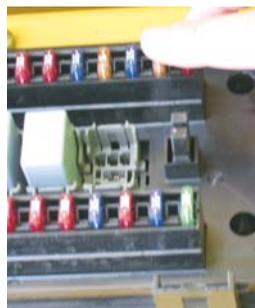
- El **nivel** de los **electrólitos** se mide **siempre** con el **motor parado**

- Aprieta los retenes** de todas las baterías

- Cambia los fusibles fundidos**. Sustitúyelos **por** otros del **mismo amperaje**

- Cuando conectes baterías auxiliares:

- Coloca el 1º cable al borne **(+)** de la batería descargada y luego al **(+)** de la auxiliar
- Coloca el 2º cable al borne **(-)** de la batería auxiliar y luego al **(-)** de la descargada



- Desconecta a la inversa cuando hayas arrancado

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

- El **refrigerante** del motor es una mezcla de **agua, aditivos y glicol**
- Mediante el mantenimiento del sistema de refrigeración se consigue proteger el motor contra las **altas** y las **bajas temperaturas**

MEDIDAS PREVENTIVAS



- No olvides **reponer** aquellos **componentes** del **refrigerante** que **falten**
 - Hazlo siempre con el motor frío
 - Usa **agua destilada** para rellenar el sistema
 - No utilices cantidades excesivas de aditivos
 - Recuerda que **si no se repone el glicol** (anticongelante), pueden ocasionarse **problemas graves en el motor**



LLANTAS, DISCOS Y NEUMÁTICOS ORUGAS

 **Revisa** diariamente los **neumáticos** y comprueba:

-  Si están bien inflados:
 - Tienen la presión de inflado convenida o pierden aire
 - Están igualados y a la misma presión los neumáticos gemelos
-  Si tienen cortes, bultos, irregularidades o están excesivamente desgastados
-  El estado de los amortiguadores

 Igualmente, **revisa**:

-  Que las **llantas y discos** se encuentran limpios y en buenas condiciones
-  El estado del agujero de la válvula
-  La sujeción de la llanta

 En cuanto a las **orugas**, revisa el estado del **tren de rodaje**, las **ruedas motrices** y las **ruedas guía**

MEDIDAS PREVENTIVAS



 **Infla** los neumáticos que estén con una **presión insuficiente**

-  **Nunca** compruebes la presión, **inflés ni desinflés** un neumático **si está caliente**
-  Emplea **dispositivos de regulación y limitación de presión** de inflado
-  Usa boquillas de conexión automática
-  **Sítuate detrás de la banda de rodadura** del neumático mientras lo inflas. **¡Nunca frente a la rueda!** Utiliza **mangueras extensibles** para trabajar a 2 ó 3 metros

 **Cambia los neumáticos** deteriorados por otros que estén en buen estado

-  **Antes de poner el gato, calza la rueda** del lado **opuesto** del equipo
 - Así **evitarás** que **vuelque**
-  **Verifica** el **apriete** de las **tuercas** de las ruedas

EQUIPO DE TRABAJO

-  En la **pala cargadora y en la excavadora**, comprueba:
 -  El **estado** de los **mecanismos de elevación de los brazos y de volteo del cazo**
 -  La existencia de **deformaciones en el cazo** y en sus componentes (dientes, cuchillas, etc.)
 -  **La respuesta del sistema hidráulico de accionamiento del cazo**
 -  La presencia de **materiales extraños**
-  En el **bulldozer**, verifica:
 -  El **estado del ripper y de la hoja**
 -  Los **mecanismos de accionamiento**

MEDIDAS PREVENTIVAS



-  Si es preciso cambiar **pernos, latiguillos o cables**, protégete las manos con guantes

-  Ten **cuidado** con las **esquirlas**

-  Al revisar los elementos del equipo de trabajo, **bloquea la zona de articulación** con **barras de seguridad**

-  Conoce las partes de tu equipo con riesgo de atrapamiento por movimientos relativos de sus elementos



-  Asegúrate de que el **equipo de trabajo** es el **indicado por el fabricante**

-  No emplees cazos de mayor tamaño



SISTEMA NEUMÁTICO y SISTEMA HIDRÁULICO

Recuerda que los **circuitos hidráulico y neumático** se mantienen **presurizados** incluso con el **motor parado**

El líquido hidráulico o el aire a presión pueden causar heridas graves.
¡Trabaja con precaución para evitar accidentes!

MEDIDAS PREVENTIVAS



Bloquea las **partes** que van a ser **examinadas**

Pueden desplazarse de forma imprevista

Mantén **parado** el **motor** y deja que el **fluido se enfríe**

Elimina la **presión** del sistema. **Pulsa** varias veces los **pedales** y las **palancas de control**

Emplea **tablas** o **cartones** para **comprobar** si hay **fugas**

No fumes ni portes llamas desnudas cerca de los sistemas hidráulicos

Limpia inmediatamente cualquier **derrame**



FRENOS Y DISPOSITIVOS DE PARADA

🔧 **Revisa** diariamente los **frenos de servicio, de emergencia, de parada, el frenado hidráulico, los dispositivos de parada y de parada de emergencia** y comprueba que:

- 🌿 **Funcionan** correctamente
- 🌿 Los **mandos de accionamiento** están en **buen estado**
- 🌿 **Responden** correctamente

MEDIDAS PREVENTIVAS



🔧 Comprueba que el **mando de parada de emergencia** queda **bloqueado**

🌿 Cuando se desbloquee, la máquina no debe ponerse en marcha, sino sólo autorizar para que pueda volver a arrancar

🔧 El **modo de marcha seleccionado** tiene **prioridad sobre todos los sistemas** de mando **salvo** el de **parada de emergencia**

