

PRÁCTICA N°11: MAQUINARIA PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA

1. MAQUINARIA PARA REALIZAR DESMONTES

Topadora



Se denomina **topadora**, **excavadora** o **dozer** a una máquina utilizada principalmente en construcción y minería.

Partes:

La topadora está compuesta por un tractor de orugas o de 2 ejes sobre neumáticos, de chasis rígido o articulado, equipada en la parte delantera con una cuchilla horizontal colocada perpendicularmente al eje principal de la máquina que dispone de movimiento vertical de corto recorrido. Existen varios tipos de cuchilla, los más destacados:

- Recta: típica para corte de terreno.
- Cóncava: Además de cortar el terreno, voltea las tierras que arrastra, facilitando su movimiento.
- En U: Más baja que las anteriores, permite arrastrar mayor cantidad de material.

Tipos:

1. **Bulldozer:** cuya hoja de empuje frontal está fija al chasis del tractor mediante



unos largueros y unos cilindros hidráulicos, quedando esta perpendicular al movimiento de la máquina. Los movimientos de la hoja son por tanto de *tilt* (inclinación lateral) y *pitch* (inclinación con respecto al eje vertical).

2. **Angledozer:** Los largueros son sustituidos por cilindros hidráulicos lo que permite colocar la hoja en ángulo con respecto a la dirección de movimiento de trabajo. La hoja es más baja y más ancha para mantener el ancho de trabajo aunque esté inclinada.



3. **Tiltadozer:** La hoja de esta explanadora se puede girar alrededor del eje longitudinal del tractor y girar, tumbándola, alrededor de un eje horizontal, normal al eje del motor. Si se gira echando la parte superior hacia atrás aumenta la capacidad de corte, si se gira hacia delante, disminuye la capacidad de arrastre. Es el tractor que más usos permite con el movimiento de su hoja.

La diferencia del funcionamiento de trabajo de la cuchilla de cada variante hace que para cada uso una de ellas sea la más idónea, aunque cualquiera de las tres pudieran realizarlo.



Funcionamiento:

El principio de funcionamiento consiste en desplazar la tierra o material a mover mediante una cuchilla u hoja, solidaria con la máquina, que es accionada por el empuje de esta. Las fases de trabajo de las topadoras son:

- Fase productiva: que se compone de excavación y empuje.
- Fase no productiva: que comprende el retorno a la posición inicial.

Pala cargadora



Una pala cargadora es una máquina de uso frecuente en construcción, minería y otras actividades propias de la construcción de edificios y de grandes superficies.

Se construyen de diversos tipos, entre otros de tipo frontal, de tipo retroexcavadora, sobre neumáticos, sobre orugas, etcétera.

Sirve para apartar objetos pesados del terreno de construcción y mover grandes cantidades de material en poco tiempo.

Tipos de palas:

- **Mini cargadoras**, ocupan espacios muy reducidos y esto permite que sea muy versátil a la hora de operar, el balde de carga es de medio metro cúbico.
- **Chicas**, son las que tienen un balde de carga de un metro cúbico
- **Medianas**, son las que tienen balde mayor de un metro cúbico y hasta tres metros cúbico.

- Grandes**, son las que el balde posee una capacidad de carga de entre tres y cinco metros cúbicos.
- Especiales**, son aquellas que se fabrican especialmente a pedido de empresas que trabajan yacimientos mineros muy grandes y poseen baldes de más de cinco metros y hasta diez
- Con neumáticos**, son de rápido traslado y muy operables en todo terreno, con rocas y nieve se le instalan cadenas metálicas tipo malla para proteger las cubiertas.
- Con movimiento de cadenas u oruga**, se utilizan para trabajar en terrenos muy rocosos y escarpados..
- Con motores eléctricos**, en interiores de minas y en lugares cerrados que impiden la ventilación.
- Con motores a explosión**, son la mayor cantidad de máquinas que existen en el mercado, los hay de pocos (CV) caballo vapor y de muchos, también se le denomina a la potencia del motor HP.
- Con motores neumáticos**, se emplean en yacimientos mineros, los que tienen sistemas hidráulicos en cantidad para poder ser empleadas en los interiores de los yacimientos, ya que no despiden monóxido de carbono, por funcionar sus motores con aire.
- Articuladas**, esto permite que la máquina se doble en la mitad y el espacio de retroceso y giro sean menor.

Usos y empleos:

- construcción de caminos.
- movimientos de tierra.
- en la explotación de yacimientos mineros.
- en la carga de minerales.
- en el tratamiento de materiales de desecho, llámese basurales.
- en la reconstrucción de costas de arroyos y ríos.
- en la limpieza de los causes de canales, arroyos y ríos.
- en el despeje de nieve.
- en la limpieza de una ciudad extrayendo residuos.
- en la construcción de una obra civil.
- en la demolición

2. MAQUINARIA PARA REALIZAR VACIADOS

Pala excavadora



Se denomina **pala excavadora** a una máquina autopropulsada, sobre neumáticos u orugas, con una estructura capaz de girar al menos 360° (en un sentido y en otro y de forma ininterrumpida) que excava terrenos, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara, fijada a un conjunto formada por pluma y brazo o balancín sin que la estructura portante o chasis se desplace.

Partes:

- Chasis: estructura portante desplazable mediante cadenas o ruedas neumáticas. En el caso de ser de ruedas llevará unos estabilizadores para constituir las bases de apoyo.
- Corona de giro: sirve de apoyo de la estructura sobre el chasis, permitiendo a ésta gira mientras el chasis permanece en estación. De dentado exterior o interior atacad por un piñón con motor independiente y dotada de freno.
- Estructura: sostiene el resto de la excavadora (motores, transmisiones, cabina, contrapeso, etc).
- Cuchara: fija o móvil y dispuesta en el extremo de un brazo móvil soportado por una pluma también móvil.
- Energía motriz: motor diesel o diesel-eléctrico.
- Sistemas de accionamiento: cilindros hidráulicos en su mayoría aunque también existen por cables y cabestrantes, transmisiones mecánicas, cilindros neumáticos, etc.

Tipos:

Existen dos tipos de excavadoras diferenciadas por el diseño del conjunto cuchara-brazo-pluma y que condiciona su forma de trabajo:

- Excavadora frontal o pala de empuje: con la cuchara hacia arriba. Tiene mayor altura de descarga. Útil en trabajos de minería, cuando se cargan materiales por encima de la cota de trabajo.
- Retroexcavadora: tiene la cuchara hacia abajo. Permite llegar a cotas más bajas. Utilizada sobre todo en construcción para zanjas, cimentaciones, desmontes, etc.

Normalmente se suele referir de forma errónea a la pala mixta como retroexcavadora.

Excavadora con martillo hidráulico



es un equipo de trabajo que se utiliza en operaciones de movimiento de tierras; por un lado, en operaciones de carga y, por el otro, para derribar determinados elementos.

3. MAQUINARIA PARA REALIZAR TERRAPLENES O AGREGACIONES DE TERRENO

Mototraílla



Mototraílla o simplemente **traílla**, conocida también por su nombre inglés *scraper*. Estas máquinas se utilizan para cortar capas uniformes de terrenos de una consistencia suave, abriendo la cuchilla que se encuentra en la parte frontal del recipiente. Al avanzar, el material cortado es empujado al interior del recipiente. Cuando este se llena, se cierra la cuchilla, y se transporta el material hasta el lugar donde será depositado. Para esto se abre el recipiente por el lado posterior, y el material contenido dentro del recipiente es empujado para que salga formando una tongada uniforme.

Motoniveladora



Motoniveladora, también conocida por el nombre inglés *grader*. Se utiliza para mezclar los terrenos, cuando provienen de canteras diferentes, para darles una granulometría uniforme, y disponer las tongadas en un espesor conveniente para ser compactadas, y para perfilar los taludes tanto de rellenos como de cortes.

Rodillo compactador



El Rodillo compactador es un compactador de suelos, que es empleado como su nombre lo indica en la compactación de bases de suelos como fase inicial para la construcción de vías, antes de fijar la capa superior de concreto y asfalto, la efectividad del rodillo compactador depende de la extensión del peso de los rodillos.

4. MAQUINARIA PARA LA EXCAVACION DE TIERRAS EN TERRENOS BAJO EL AGUA O FANGOSOS

Draga



Una **draga** es una embarcación utilizada para excavar material debajo del nivel del agua, y elevar el material extraído hasta la superficie. Estas operaciones se pueden realizar en canales navegables, en puertos, dársenas o embalses.

Tipos de dragas:

La selección de la draga viene influenciada por el tipo de material a extraer, la cantidad, la profundidad del fondo, el acabado que se quiera conseguir y la economía. Existen dos grandes grupos, las dragas mecánicas y las dragas de succión:

Dragas mecánicas



- Ejemplo : La **draga de cuchara** está compuesta por una grúa giratoria que va montada encima de un pontón. La grúa lleva una cuchara bivalva que puede alcanzar grandes profundidades (50 metros) y extrae materiales con gran precisión en sitios reducidos. Usa un sistema de fijación de *spuds* que son unos pilares que se hincan en el fondo o con anclas. El terreno preferible es el suelo granular, suelto o algo cohesivos debido a la baja disolución que provocan, además la cuchara es intercambiable lo que facilita la extracción de otros materiales. Sus inconvenientes son una baja producción en comparación con otras dragas y la irregularidad del fondo lo que implica la necesidad de un sobredragado, es decir dragar por debajo de la cota contratada. Todo esto implica que el coste por metro cúbico excavado es más elevado.

5. HERRAMIENTAS Y MAQUINAS PARA LA EJECUCIÓN DE ZANJAS Y POZOS

Retroexcavadora



La **retroexcavadora** es una máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos. Es una variante de la pala excavadora.

La **retroexcavadora** se utiliza habitualmente en obras para el movimiento de tierras, para realizar rampas en solares, o para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, etc, así como también para preparar los sitios donde se asientan los cimientos de los edificios.

La máquina hunde sobre el terreno una **cuchara** con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior.

El chasis puede estar montado sobre cadenas o bien sobre neumáticos. En este último caso están provistas de gatos hidráulicos para fijar la máquina al suelo.

La retroexcavadora, a diferencia de la excavadora frontal, incide sobre el terreno excavando de arriba hacia abajo. Es utilizada para trabajar el movimiento de tierras a nivel inferior al plano de apoyo, o un poco superior a éste.

6. EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE MASIVO DE MATERIALES

El camión fuera de ruta

Son camiones que por su tamaño, exceden las medidas máximas para circular por carreteras, pero que son sumamente importantes en la industria minera, o en las grandes obras de construcción como por ejemplo represas hidroeléctricas, por la gran capacidad de carga y maniobra que tienen.



Los neumáticos miden muchas veces mas de 3 metros de altura, por ello para subir a la máquina hacen falta escaleras.

Por lo general un camión de este tipo es complejo de manejar y muchos de ellos requieren de dos pilotos, uno conduce y el otro maneja frenos y otros dispositivos como la doble tracción , con tracción integral en todas las ruedas y también el sistema de volquete.



Esta foto permite comparar las dimensiones de un camión normal con un fuera de ruta

A modo de ejemplo pondremos a consideración las características técnicas mas relevantes de 2 modelos de camiones de la firma Caterpillar

Caterpillar 777 F

Tara : 73.280 Kg

Peso bruto máx con carga : 163.300 Kg

Carga máx de material : 90.020 kg

Caterpillar 789

Tara : 112.946 Kg

Peso bruto máx con carga : 267.170 Kg

Carga máx de material : 154.224 kg

Potencia : 1800 Hp

Velocidad de desplazamiento: hasta 51 km/h

