

LA TRAILLA

La norma UNE define a la trailla como máquina autopropulsada (mototrailla) o remolcada, sobre ruedas o cadenas, con una caja abierta que tiene un borde cortante entre los ejes delantero y trasero, que corta, carga, transporta, descarga y extiende materiales utilizando el desplazamiento hacia delante de la máquina.



TIPOS DE TRAILLAS

POR EL MÉTODO DE CARGA

Sistema convencional o de caja abierta: Las traíllas convencionales exigen la aplicación de un esfuerzo de tracción para cargar los materiales en la caja. Este esfuerzo de tracción puede efectuarlo la traílla misma, otra traílla acoplada a la primera de forma provisional o permanente, o por medio de la ayuda de un tractor de empuje.

Sistema autocargable: Las traíllas autocargables poseen un mecanismo de elevación fijado en la caja, para cargar los materiales.

POR EL NÚMERO DE EJES

Dos ejes

Tres ejes

POR EL NÚMERO DE MOTORES

Un motor

Dos motores

POR EL TIPO DE TRACCIÓN

Tracción delantera

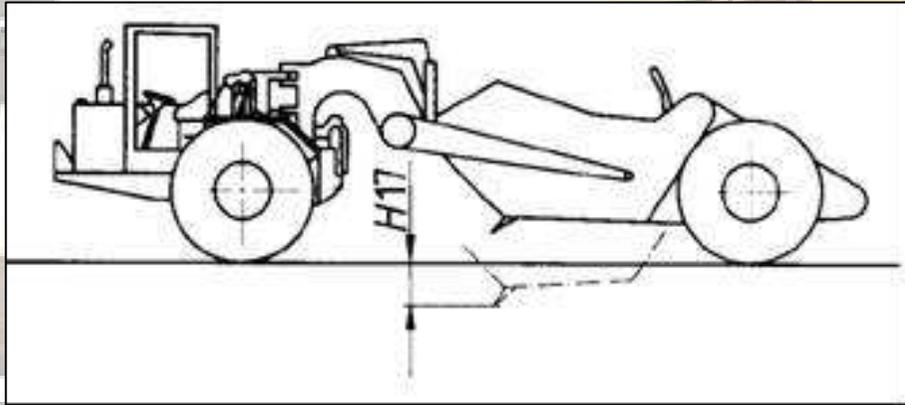
Tracción a todas las ruedas.

Tracción por eje central.

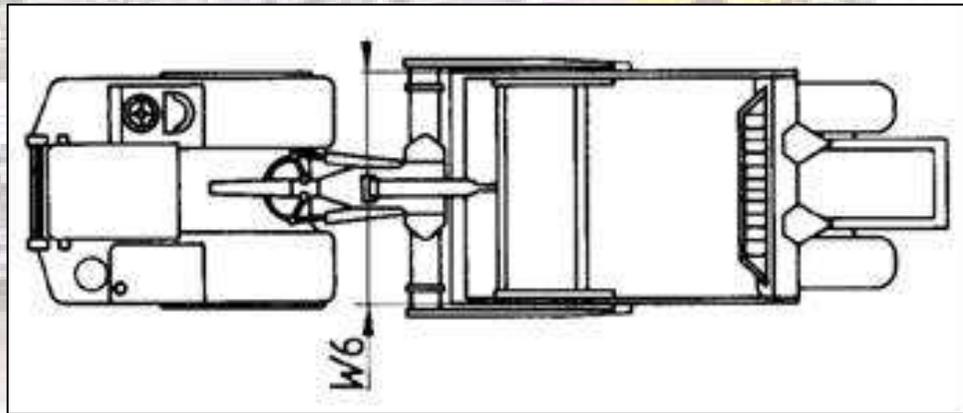


DIMENSIONES

• **Profundidad máxima de corte, H17:** Distancia sobre el eje de coordenadas Z, entre el PRS y la cuchilla, con la caja en su posición más baja por debajo del PRS.



• **Anchura de corte, W6:** Distancia sobre el eje de coordenadas Y, entre dos planos Y que pasan por los puntos exteriores de la traílla (cantonera) o laterales de la caja.



PARTES ESTRUCTURALES

En esencia, una mototraílla consta de 3 partes:

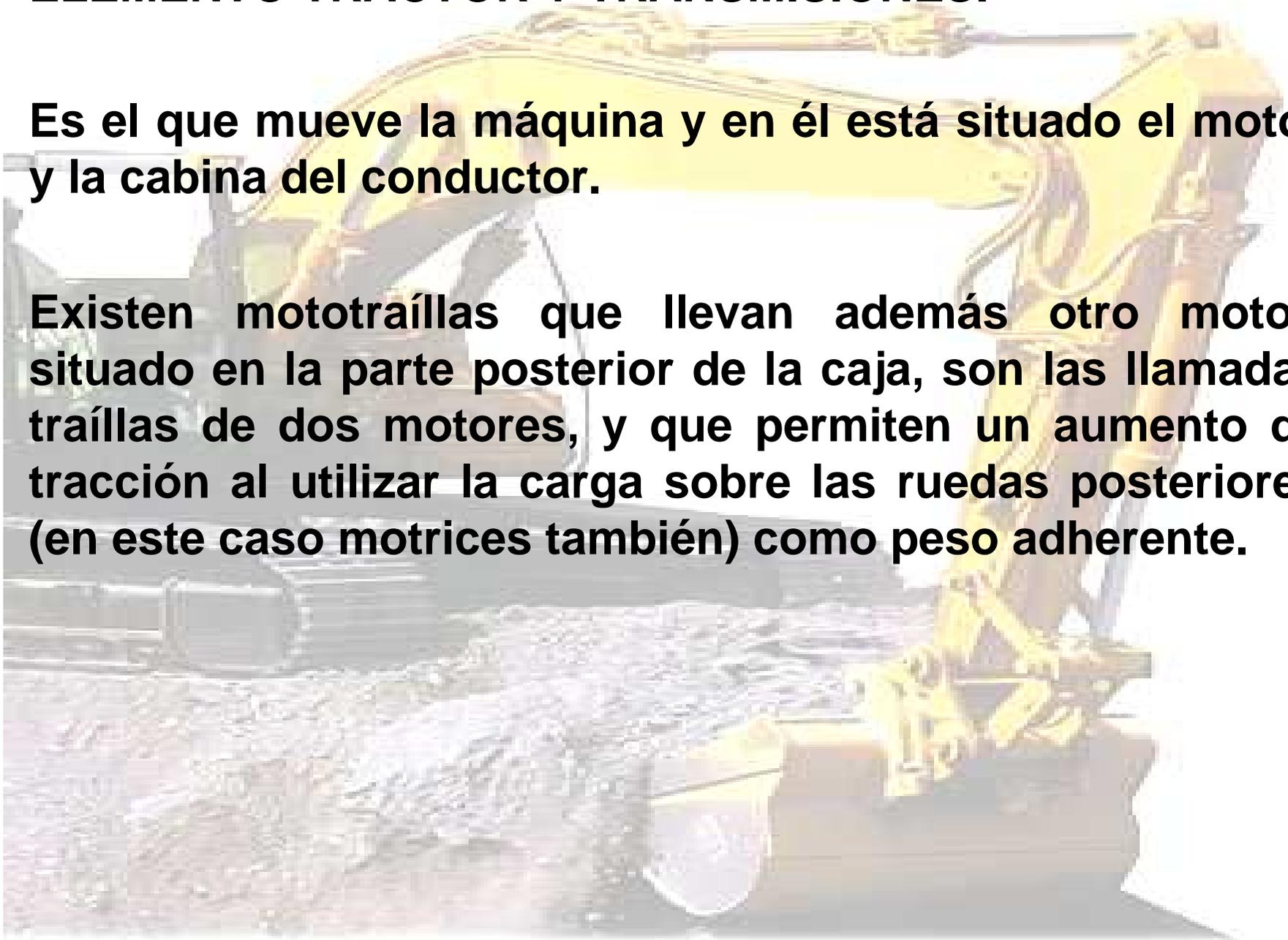
- A) Elemento tractor y transmisiones
- B) Caja
- C) Suspensión



ELEMENTO TRACTOR Y TRANSMISIONES.

Es el que mueve la máquina y en él está situado el motor y la cabina del conductor.

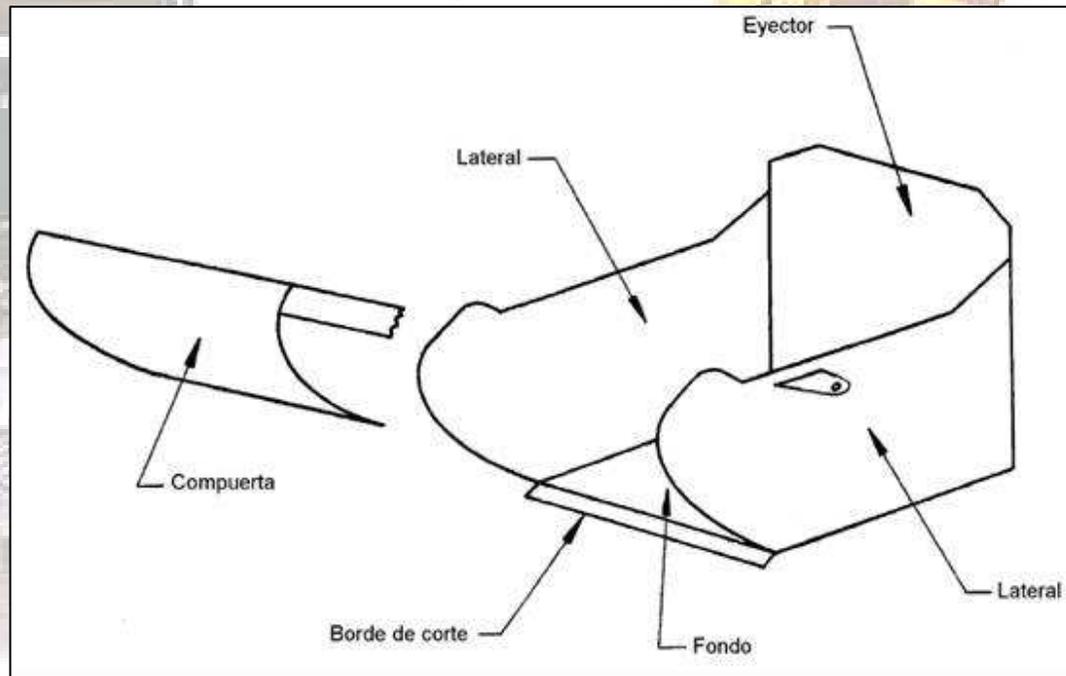
Existen mototraíllas que llevan además otro motor, situado en la parte posterior de la caja, son las llamadas traíllas de dos motores, y que permiten un aumento de tracción al utilizar la carga sobre las ruedas posteriores (en este caso motrices también) como peso adherente.



CAJA

La caja está abierta por su parte superior, y dotada con movimiento ascendente y descendente, provista en su borde de ataque de una cuchilla recambiable para hacer el corte o excavación al terreno.

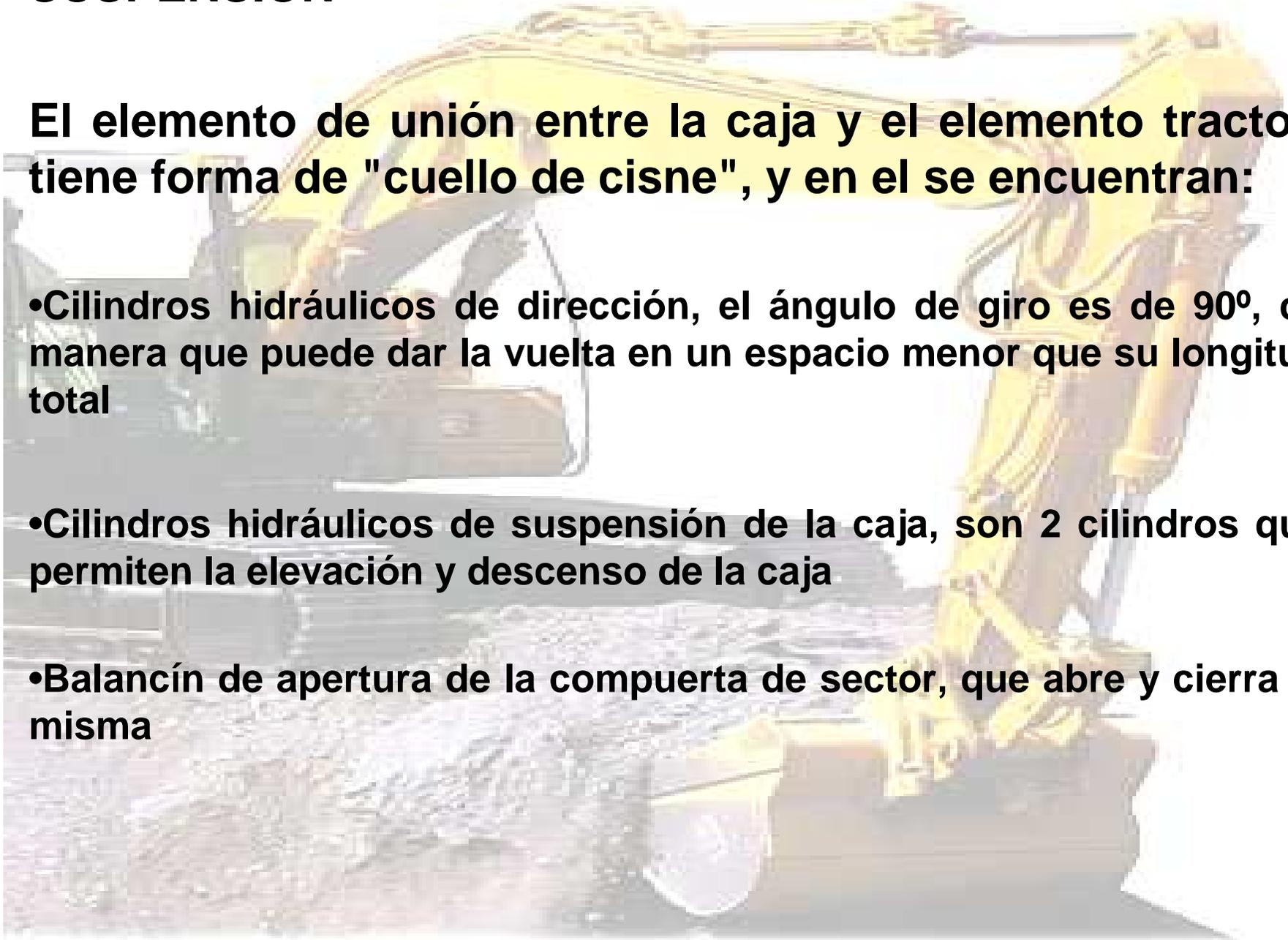
La caja consta de dos elementos importantes: la **compuerta** y la **placa eyectora**

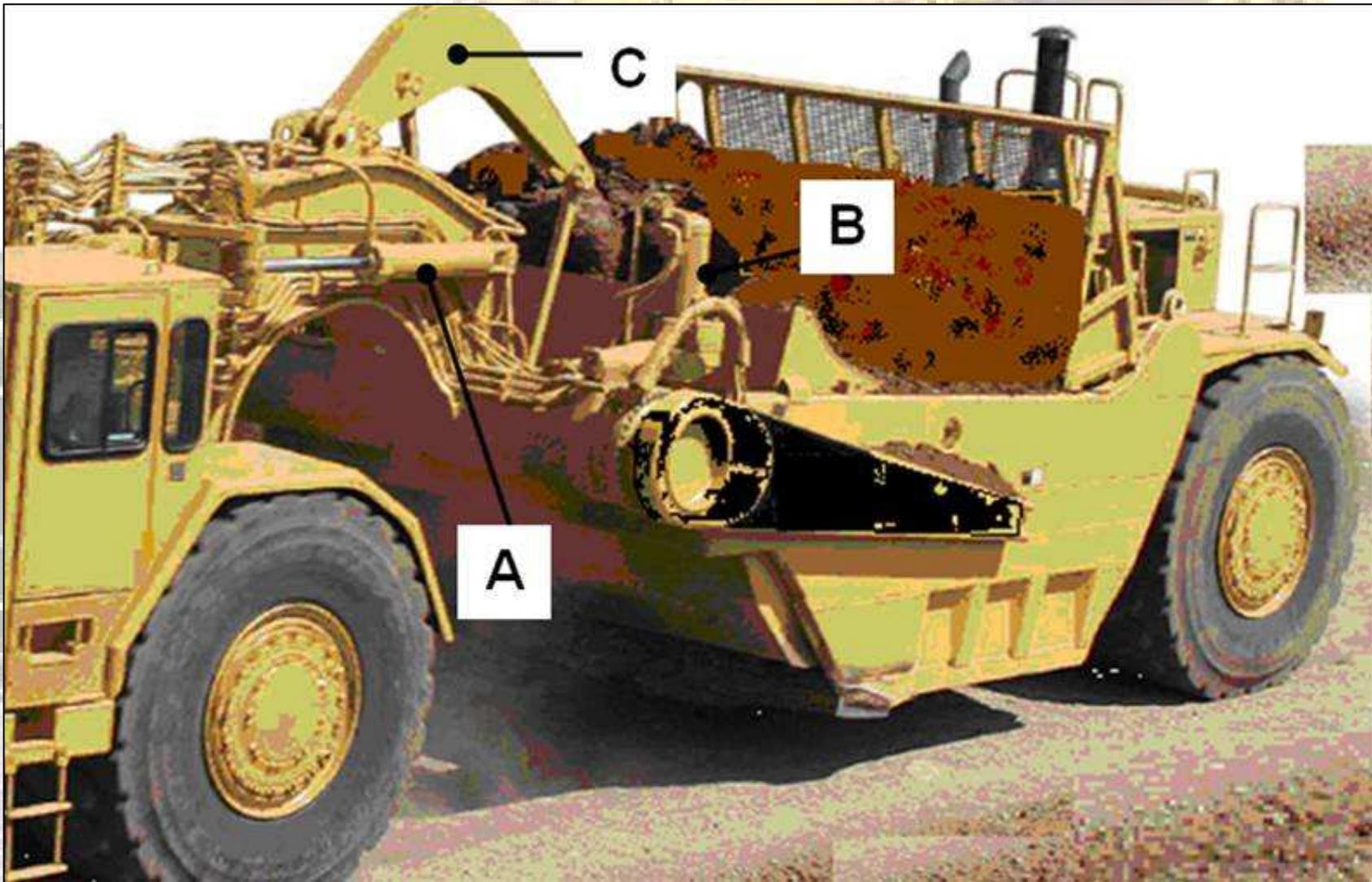


SUSPENSION

El elemento de unión entre la caja y el elemento tractor, tiene forma de "cuello de cisne", y en el se encuentran:

- **Cilindros hidráulicos de dirección, el ángulo de giro es de 90°, de manera que puede dar la vuelta en un espacio menor que su longitud total**
- **Cilindros hidráulicos de suspensión de la caja, son 2 cilindros que permiten la elevación y descenso de la caja**
- **Balancín de apertura de la compuerta de sector, que abre y cierra la misma**





A

B

C

CICLO DE TRABAJO DE LAS TRAÍLLAS

Consta de cuatro fases

1ª FASE: Carga.

Se baja la caja.

Se levanta la compuerta

2ª FASE: Acarreo.

Se levanta la caja.

Se baja la compuerta.

3ª FASE Descarga.

Se baja la caja hasta la altura deseada.

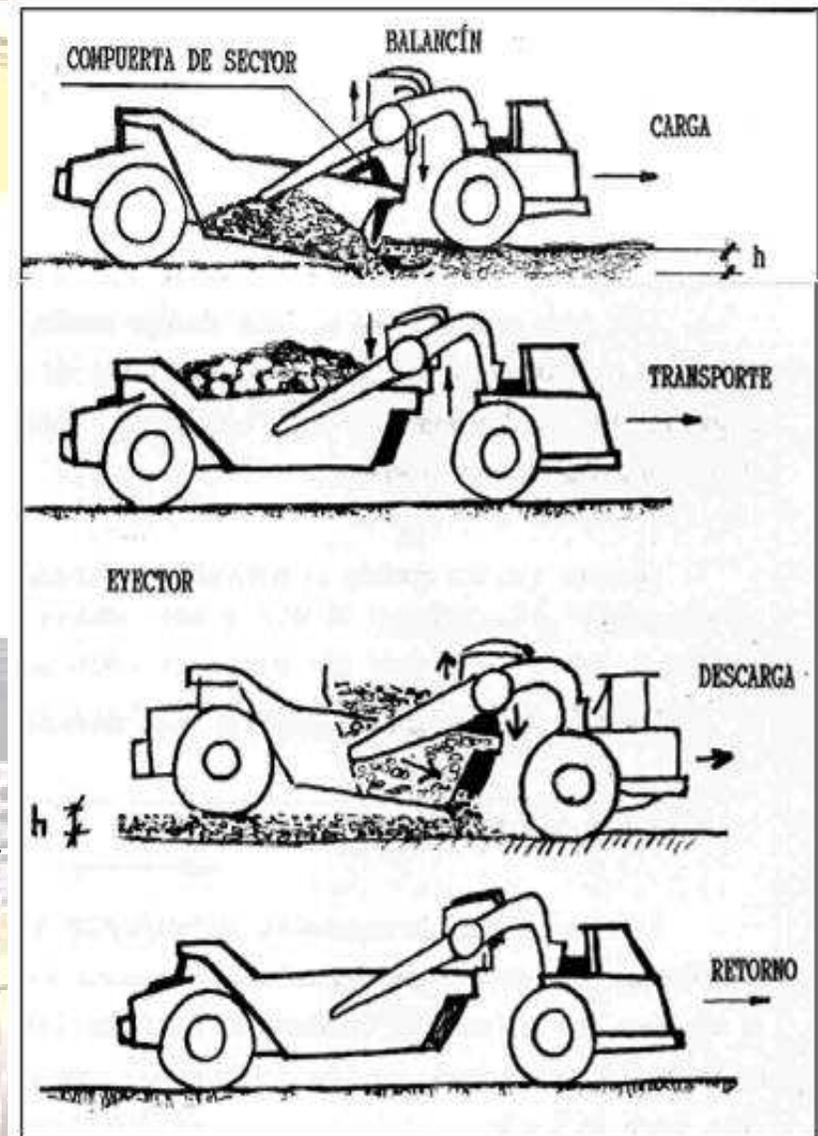
Se levanta la compuerta.

La placa eyectora fuerza el material a salir

4ª FASE: Retorno.

Se levanta la caja.

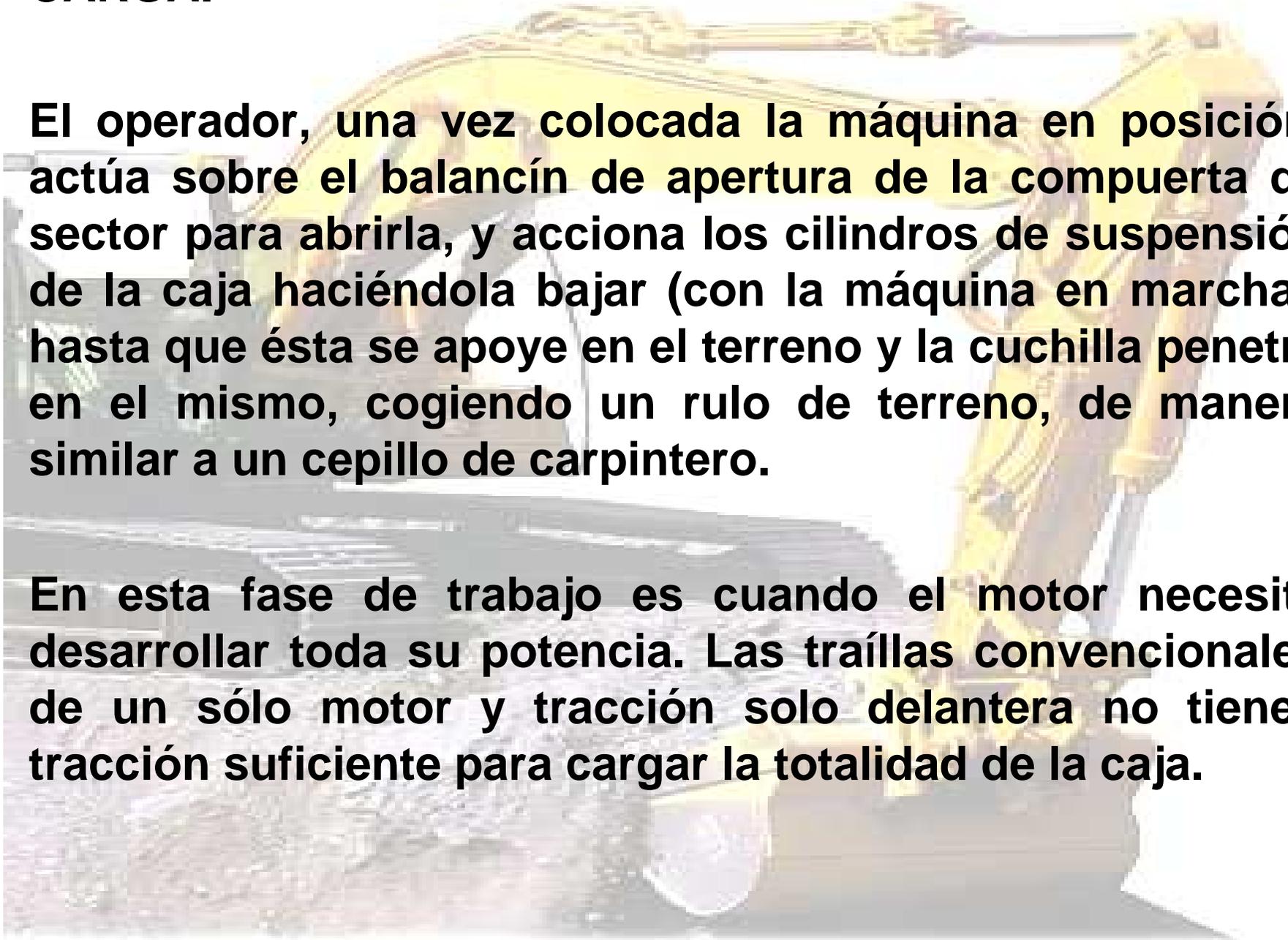
Se baja la compuerta.



CARGA.

El operador, una vez colocada la máquina en posición, actúa sobre el balancín de apertura de la compuerta de sector para abrirla, y acciona los cilindros de suspensión de la caja haciéndola bajar (con la máquina en marcha), hasta que ésta se apoye en el terreno y la cuchilla penetre en el mismo, cogiendo un rulo de terreno, de manera similar a un cepillo de carpintero.

En esta fase de trabajo es cuando el motor necesita desarrollar toda su potencia. Las traíllas convencionales de un sólo motor y tracción solo delantera no tienen tracción suficiente para cargar la totalidad de la caja.

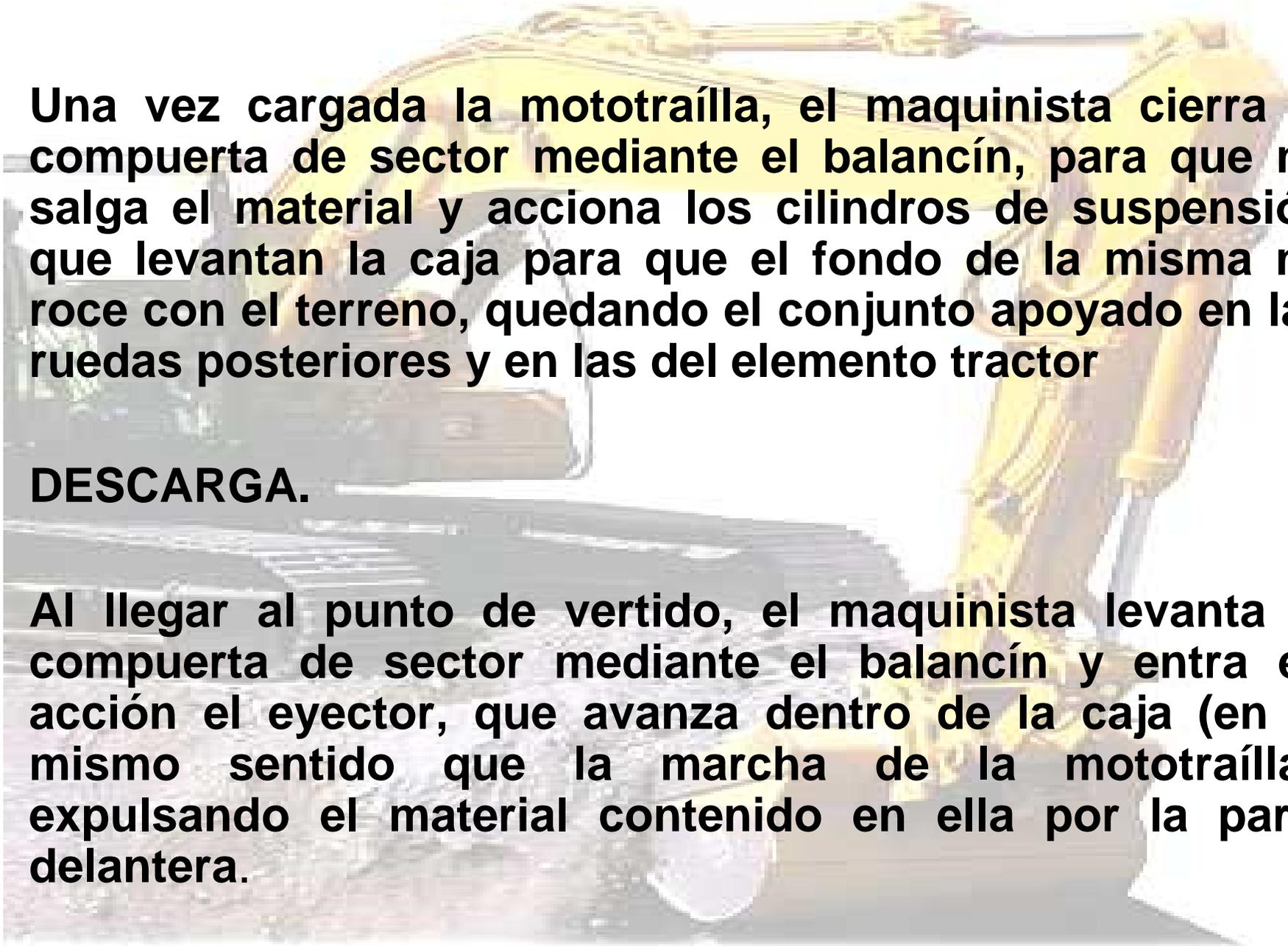


ACARREO.

Una vez cargada la mototraílla, el maquinista cierra la compuerta de sector mediante el balancín, para que no salga el material y acciona los cilindros de suspensión que levantan la caja para que el fondo de la misma no roce con el terreno, quedando el conjunto apoyado en las ruedas posteriores y en las del elemento tractor

DESCARGA.

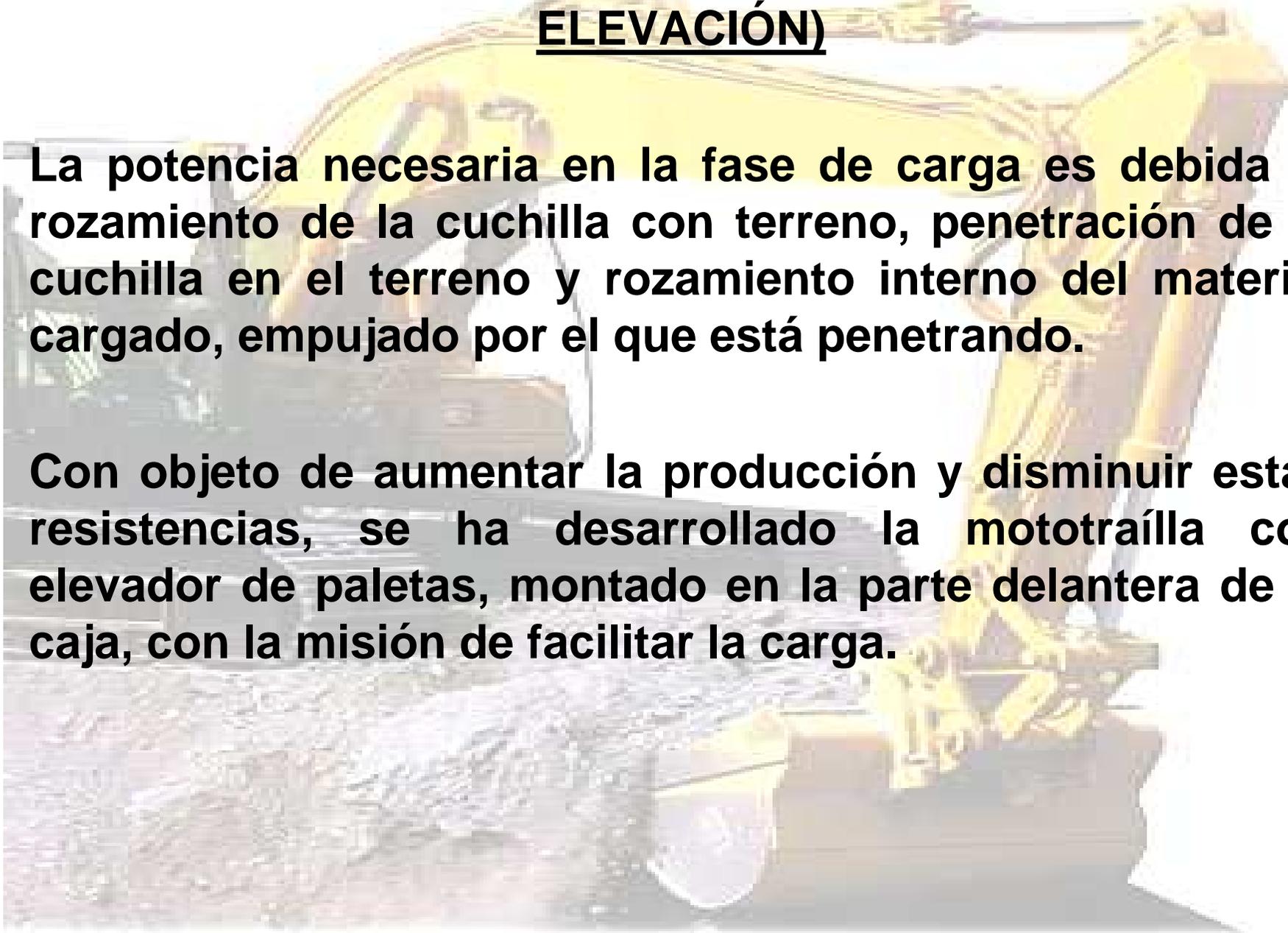
Al llegar al punto de vertido, el maquinista levanta la compuerta de sector mediante el balancín y entra en acción el eyector, que avanza dentro de la caja (en el mismo sentido que la marcha de la mototraílla), expulsando el material contenido en ella por la parte delantera.



TRAÍLLAS AUTOCARGABLES (CON MOTOR DE ELEVACIÓN)

La potencia necesaria en la fase de carga es debida al rozamiento de la cuchilla con terreno, penetración de la cuchilla en el terreno y rozamiento interno del material cargado, empujado por el que está penetrando.

Con objeto de aumentar la producción y disminuir estas resistencias, se ha desarrollado la mototraílla con elevador de paletas, montado en la parte delantera de la caja, con la misión de facilitar la carga.

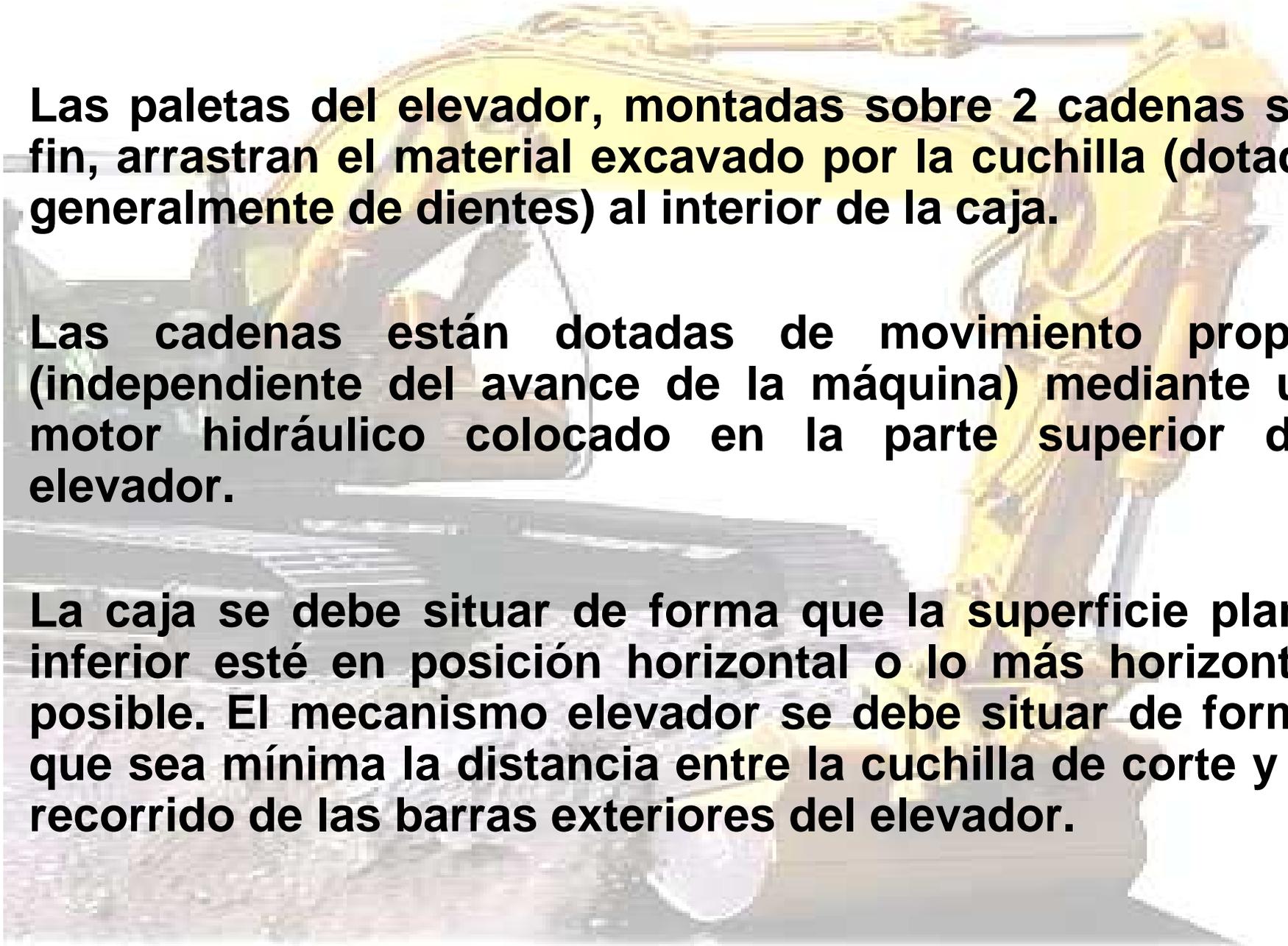


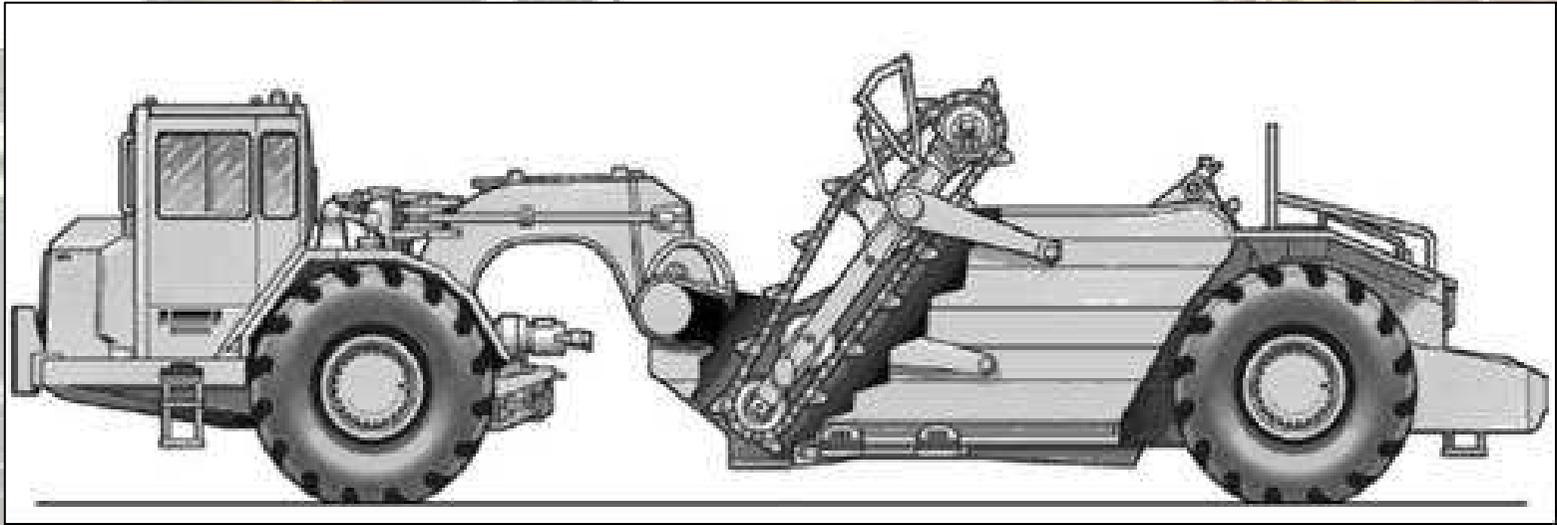
CARGA.

Las paletas del elevador, montadas sobre 2 cadenas sin fin, arrastran el material excavado por la cuchilla (dotada generalmente de dientes) al interior de la caja.

Las cadenas están dotadas de movimiento propio (independiente del avance de la máquina) mediante un motor hidráulico colocado en la parte superior del elevador.

La caja se debe situar de forma que la superficie plana inferior esté en posición horizontal o lo más horizontal posible. El mecanismo elevador se debe situar de forma que sea mínima la distancia entre la cuchilla de corte y el recorrido de las barras exteriores del elevador.

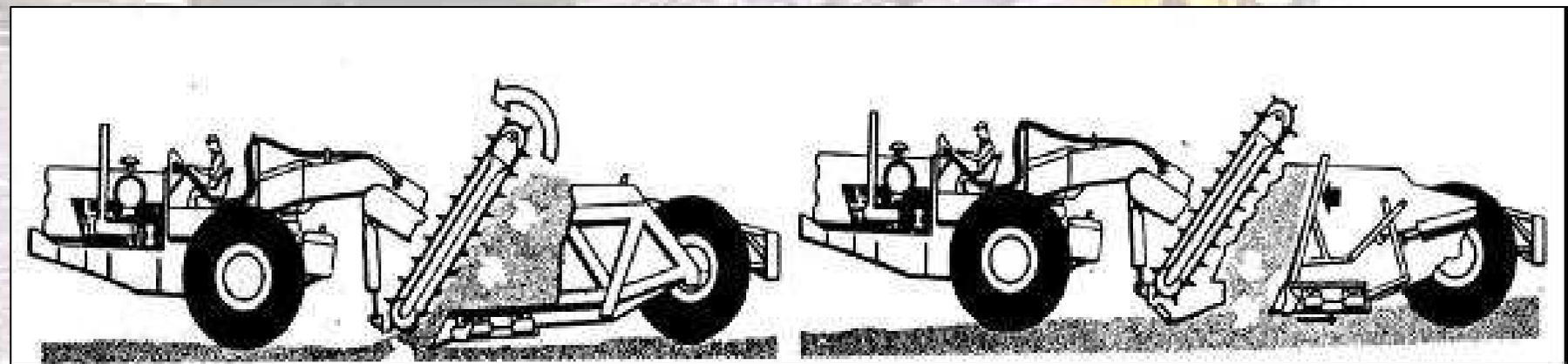




DESCARGA.

La posición del elevador, en la parte delantera de la caja, hace que no sea utilizable el dispositivo de descarga utilizado en las mototraíllas convencionales (compuerta de sector).

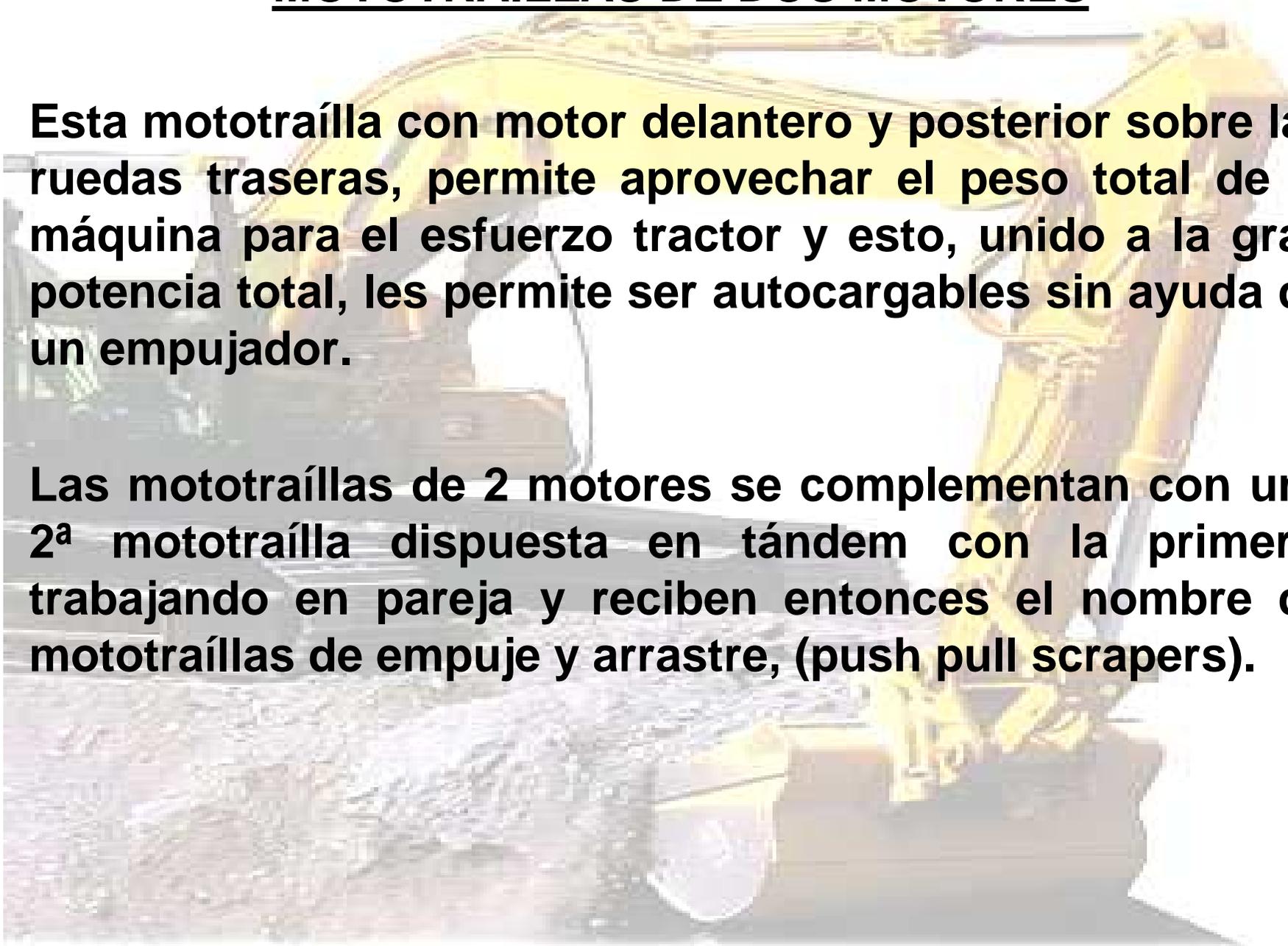
Para la descarga, el suelo de la caja se desplaza hacia atrás, a la vez que el eyector empuja el material directamente sobre el terreno, dónde es extendido y nivelado por el borde posterior.



MOTOTRAILLAS DE DOS MOTORES

Esta mototraílla con motor delantero y posterior sobre las ruedas traseras, permite aprovechar el peso total de la máquina para el esfuerzo tractor y esto, unido a la gran potencia total, les permite ser autocargables sin ayuda de un empujador.

Las mototraíllas de 2 motores se complementan con una 2ª mototraílla dispuesta en tándem con la primera, trabajando en pareja y reciben entonces el nombre de mototraíllas de empuje y arrastre, (push pull scrapers).

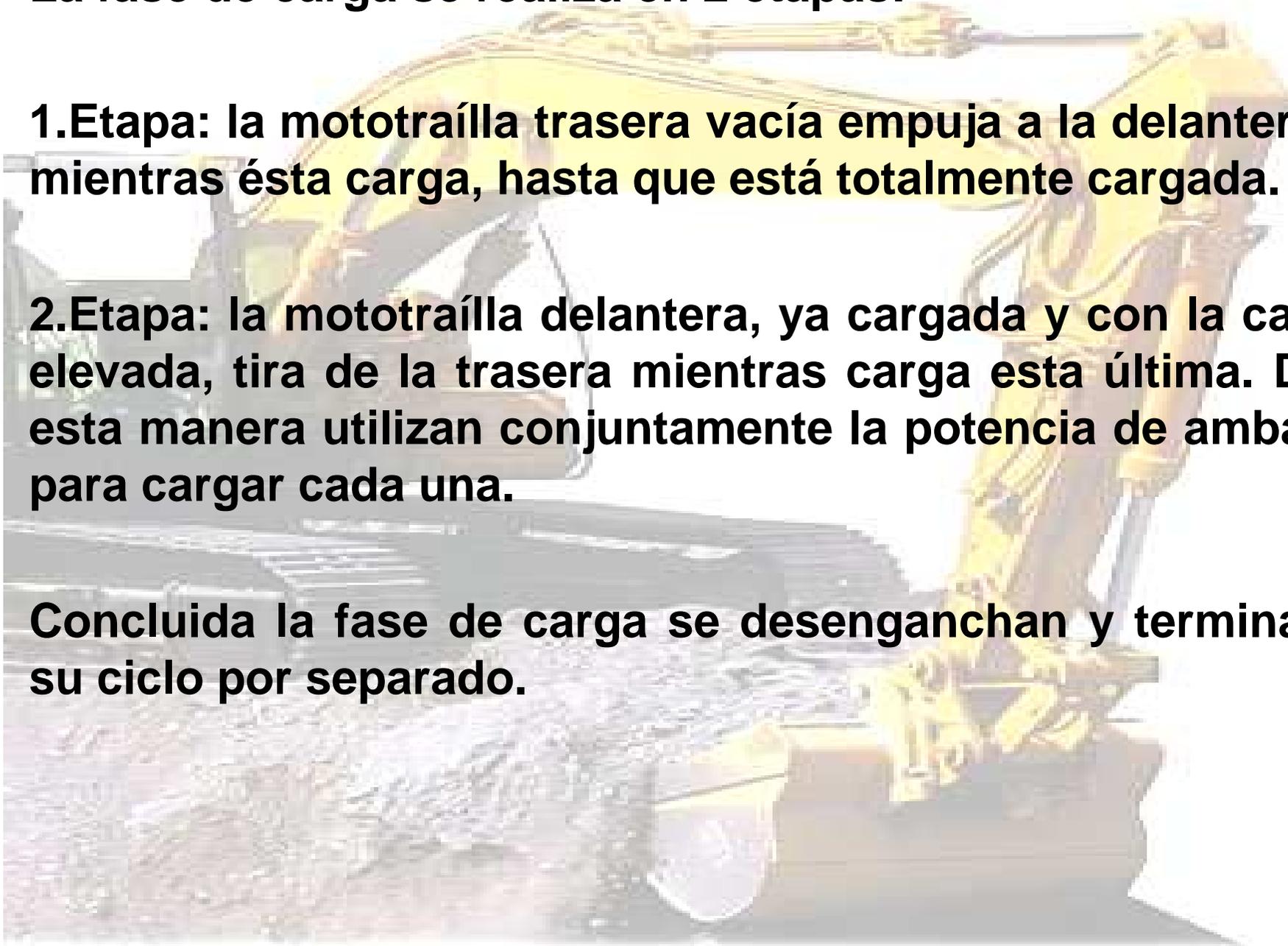


La fase de carga se realiza en 2 etapas:

1.Etapa: la mototraílla trasera vacía empuja a la delantera, mientras ésta carga, hasta que está totalmente cargada.

2.Etapa: la mototraílla delantera, ya cargada y con la caja elevada, tira de la trasera mientras carga esta última. De esta manera utilizan conjuntamente la potencia de ambas para cargar cada una.

Concluida la fase de carga se desenganchan y terminan su ciclo por separado.

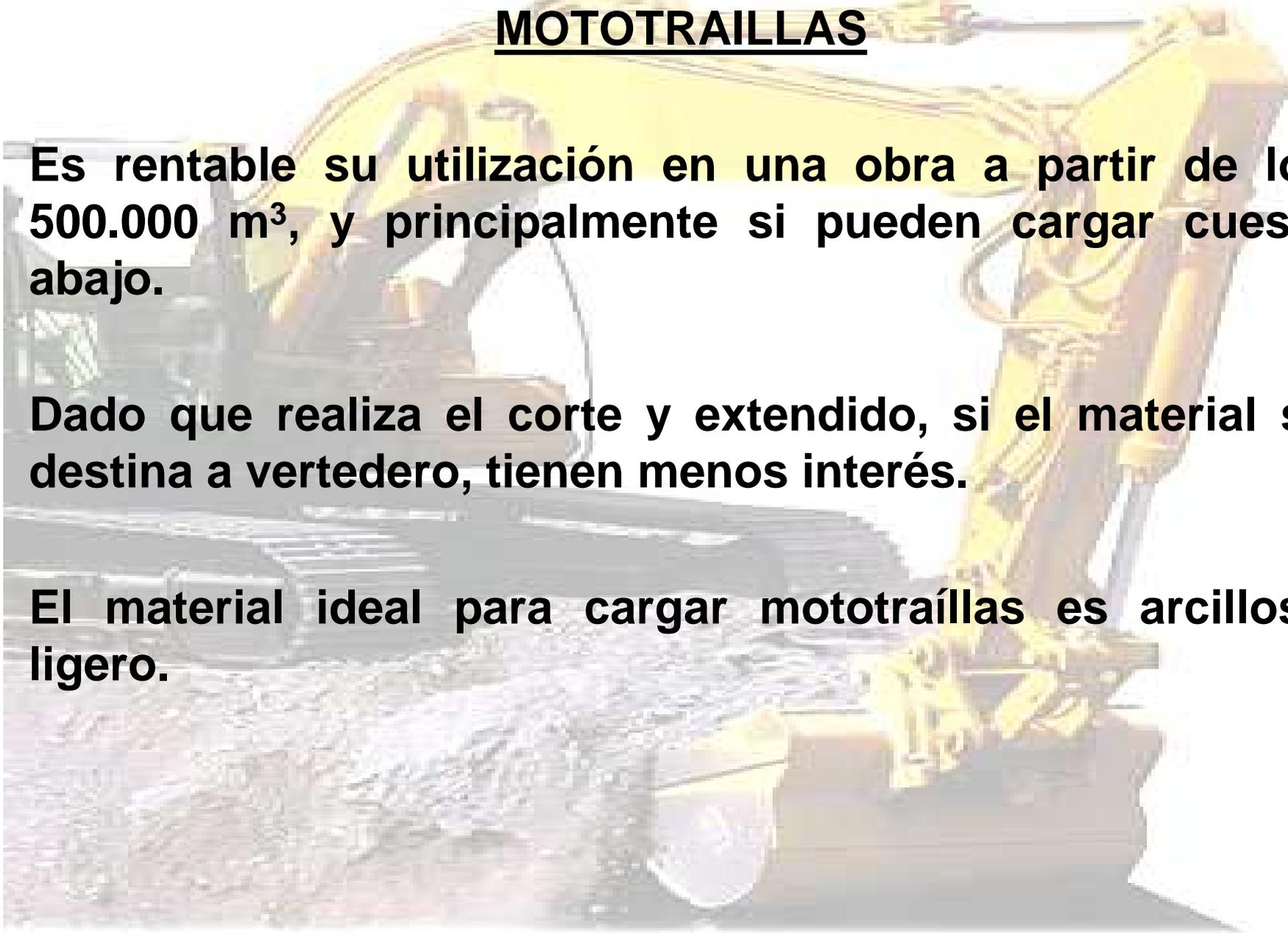


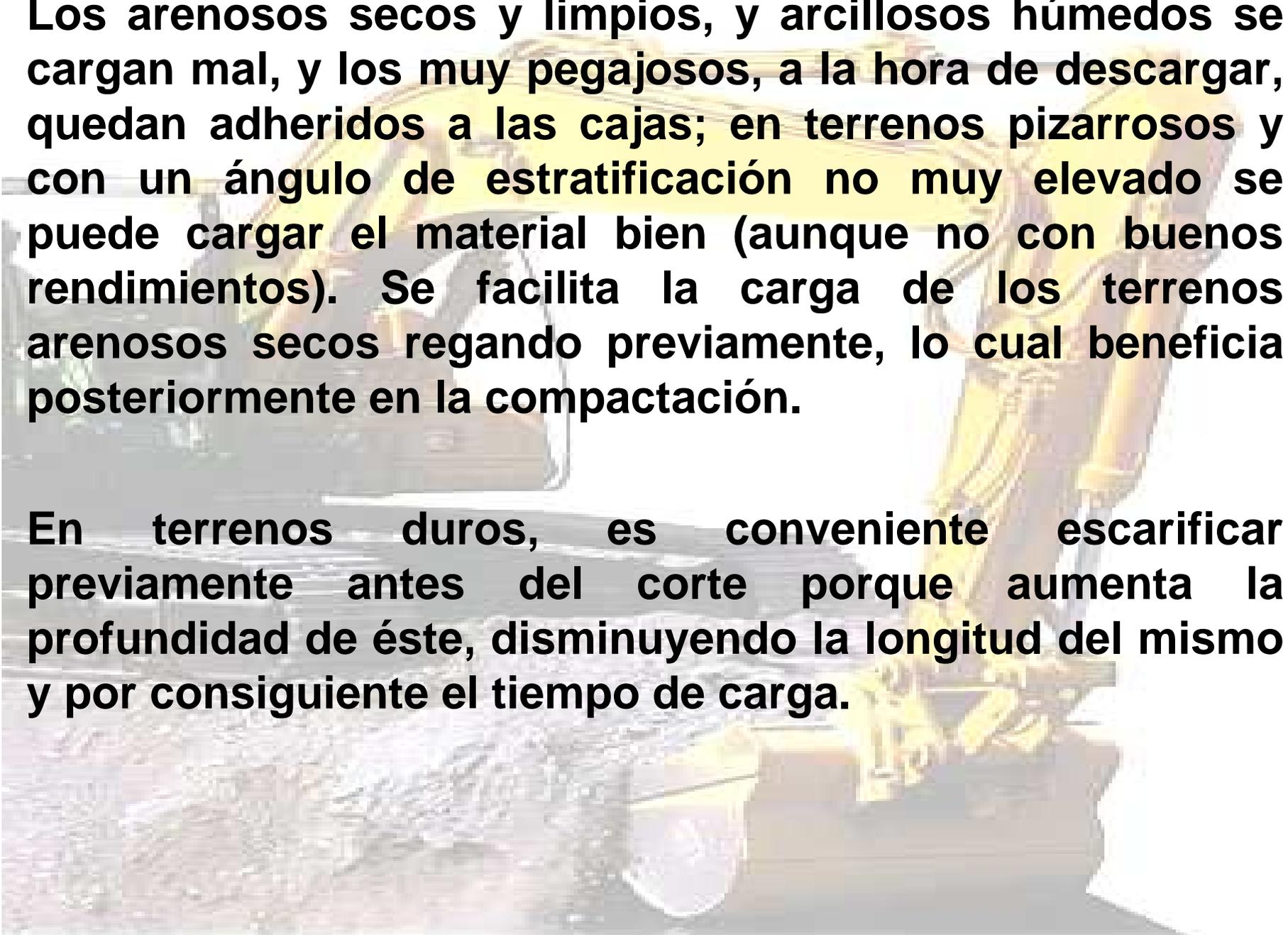
UTILIZACIÓN Y COMPARACION DE MODELOS DE MOTOTRAILLAS

Es rentable su utilización en una obra a partir de los 500.000 m³, y principalmente si pueden cargar cuesta abajo.

Dado que realiza el corte y extendido, si el material se destina a vertedero, tienen menos interés.

El material ideal para cargar mototraillas es arcilloso ligero.





Los arenosos secos y limpios, y arcillosos húmedos se cargan mal, y los muy pegajosos, a la hora de descargar, quedan adheridos a las cajas; en terrenos pizarrosos y con un ángulo de estratificación no muy elevado se puede cargar el material bien (aunque no con buenos rendimientos). Se facilita la carga de los terrenos arenosos secos regando previamente, lo cual beneficia posteriormente en la compactación.

En terrenos duros, es conveniente escarificar previamente antes del corte porque aumenta la profundidad de éste, disminuyendo la longitud del mismo y por consiguiente el tiempo de carga.

PRODUCCION

$$P = C \times \frac{N^{\circ} \text{ ciclos}}{\text{hora}} \times f_h = C \times \frac{60}{tc} \times f_h$$

Para determinar el tiempo del ciclo se toma:

Tiempos fijos: Carga, descarga, aceleraciones, desaceleraciones, frenados y giros.

Tiempos variables: Dependen de la distancia de acarreo, la velocidad que puede conseguir en él y la velocidad de retorno.

Para calcular las velocidades hay que estimar las condiciones del camino, o sea:

Resistencia a rodadura

Pendientes, si vuelven por el mismo camino, serán de distinto signo.

Coeficientes de tracción

ESTUDIO DEL CICLO DE UNA TRAILLA CONVENCIONAL CON TRACTOR EMPUJADOR. N° OPTIMO DE MOTOTRAILLAS

Cuando se utilizan traíllas convencionales es necesaria la utilización de un tractor empujador que se aprovecha para empujar varias traíllas, normalmente de 3 a 5 según distancias de acarreo.

Con el fin de que no se produzcan esperas tanto por parte de las mototraíllas como por el empujador, hay que calcular el número N° óptimo de traíllas, el cual es un número ideal o teórico no entero, eligiendo el número entero más adecuado.

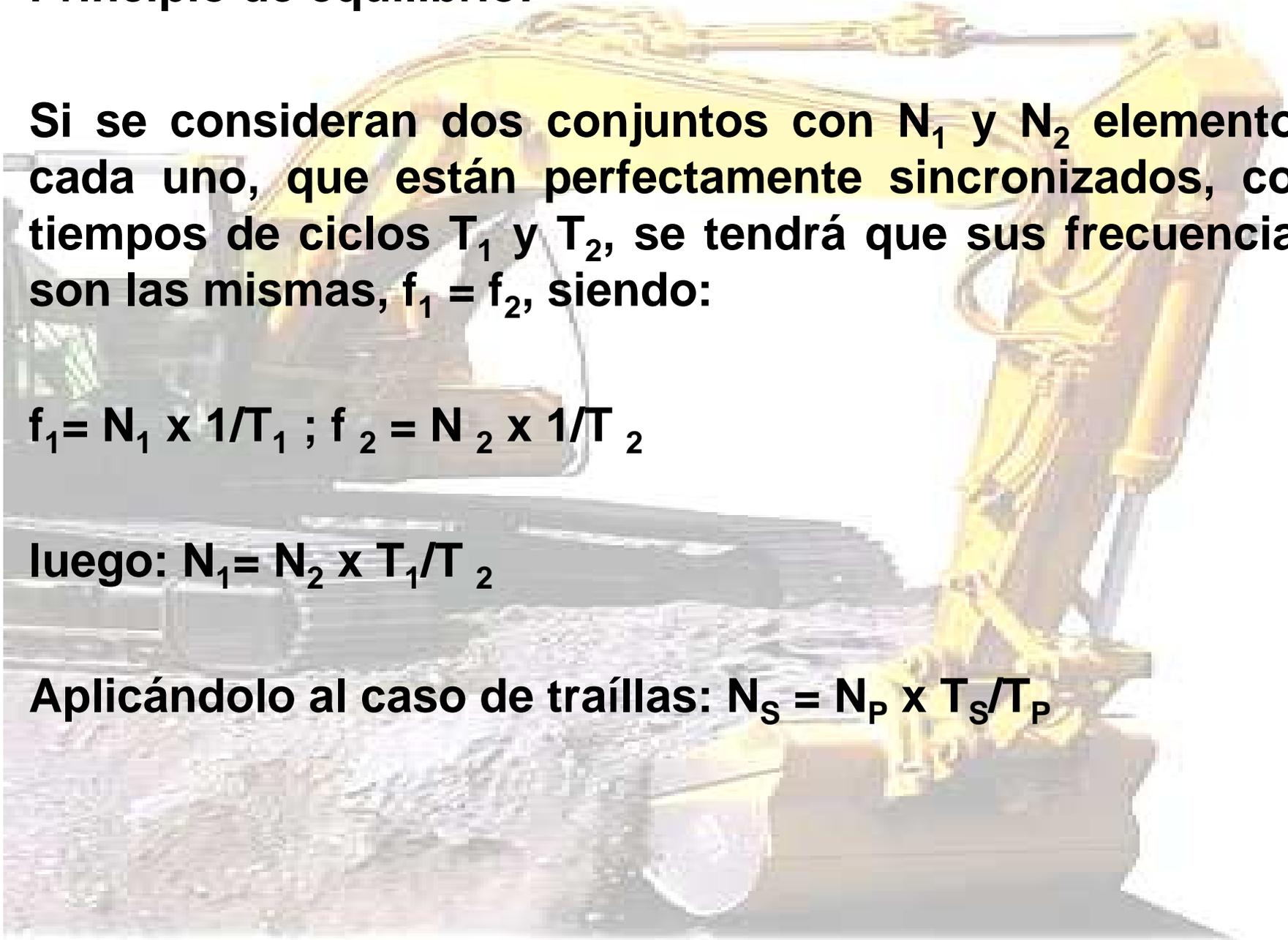
Principio de equilibrio:

Si se consideran dos conjuntos con N_1 y N_2 elementos cada uno, que están perfectamente sincronizados, con tiempos de ciclos T_1 y T_2 , se tendrá que sus frecuencias son las mismas, $f_1 = f_2$, siendo:

$$f_1 = N_1 \times 1/T_1 ; f_2 = N_2 \times 1/T_2$$

luego: $N_1 = N_2 \times T_1/T_2$

Aplicándolo al caso de traíllas: $N_S = N_P \times T_S/T_P$



VENTAJAS E INCONVENIENTES

VENTAJAS

- **Independencia. No dependen de otros equipos.**
- **Compromiso entre mejor carga y mejor acarreo.**
- **La capacidad de carga y acarreo es una ventaja en muchas obras.**
- **Depositán la carga en capas delgadas uniformes, que facilitan las operaciones de extendido.**
- **Alta producción en condiciones favorables y economía de mano de obra.**
- **Descargan al progresar sobre la traza y van creando una compactación previa al ir circulando.**

INCONVENIENTES

- **La limitación en la profundidad de corte no permitiendo mezclar capas estratificadas (tierras mezcladas).**
- **Sensibles a las condiciones meteorológicas, con baja grado de aprovechamiento. Poca altura libre sobre el suelo, lo que exige pistas bien cuidadas y niveladas.**
- **Necesidad de conductores experimentados.**
- **Maquinaria de elevado coste de adquisición y operario.**
- **Mayor consumo de combustible que otros medios de transporte.**
- **Las distancias de acarreo están limitadas.**
- **Las traíllas dan averías, y conviene tener una de repuesto.**