

厚生労働省委託事業

**車両系建設機械
（整地・運搬・積込み用及び掘削用）
運転技能講習
補助テキスト**

Texto complementario de formación para la operación de
máquinas de construcción tipo vehicular
(para nivelación, transporte, carga y excavación)



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

スペイン語（南米）版 Versión en español



本補助テキストは、建設業労働災害防止協会のご協力の下、「車両系建設機械運転者教本[整地・運搬・積込み用及び掘削用]技能講習テキスト」(建設業労働災害防止協会発行、令和元年7月15日第2改訂7版5刷)を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材を単独で使用するのではなく、原本となった講習テキストと併せて使用することで、講習の実効性を確保することができます。

2021年3月



Tabla de contenido

1.	Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular.	5
1.1.	Tipos y usos de maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 1).....	5
1.1.1.	Máquinas de nivelación, transporte y carga (Libro de texto página 2)	5
1.1.2.	Máquinas de excavación (Libro de texto página 7)	8
1.2.	Terminología relacionada con la maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 10)	10
2.	Motor principal y sistema hidráulico para la maquinaria de construcción tipo vehicular.....	12
2.1.	Motor principal (Libro de texto página 15).....	12
2.1.1.	Estructura de un motor diésel (Libro de texto página 17)	12
2.1.2.	Combustible y aceite de motor (Libro de texto página 22)	13
2.2.	Sistema hidráulico (Libro de texto página 23)	14
2.2.1.	Sistema hidráulico (Libro de texto página 24)	14
3.	Estructura de equipos relacionados con el funcionamiento de la maquinaria de construcción tipo vehicular	15
3.1.	Maquinaria de construcción tipo tractor (Libro de texto página 35)	15
3.1.1.	Tractor de orugas (Libro de texto página 35)	15
3.1.2.	Tractor de ruedas (Libro de texto página 47)	16
3.2.	Máquina de construcción tipo pala (shoberu) (Libro de texto página 55).....	18
3.2.1.	Máquina de construcción tipo pala (shoberu) hidráulica (tipo oruga) (Libro de texto página 56).....	18
3.3.	Motoniveladora (Libro de texto página 61).....	19
3.4.	Trailla (Libro de texto página 64)	20
4.	Manejo de equipos relacionados con el funcionamiento de maquinaria de construcción tipo vehicular	21
4.1.	Manejo del inicio de la conducción (Libro de texto página 69)	21
4.1.1.	Antes de arrancar el motor (Libro de texto página 69).....	21
4.1.2.	Arranque del motor (Libro de texto página 69).....	21
4.1.3.	Después de arrancar el motor (Libro de texto página 70).....	21
4.2.	Manejo durante la conducción (Libro de texto página 70)	22
4.2.1.	Arranque (Libro de texto página 70)	22
4.2.2.	Al conducir (Libro de texto página 72).....	23
4.2.3.	Ascenso, descenso, etc. (Libro de texto página 74).....	25
4.2.4.	Detener la conducción (Libro de texto página 75).....	26
4.3.	Manejo durante el estacionamiento (aparcamiento) (Libro de texto página 76)	27
4.4.	Grasa, aceite, etc. (Libro de texto página 77).....	28
5.	Estructura y tipo de equipo relacionado con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehicular	29
5.1.	Maquinaria de construcción tipo tractor, estructura y tipo de equipo de trabajo (Libro de texto página 79)	29
5.1.1.	Estructura del equipo de trabajo (Libro de texto página 79)	29

5.1.2.	Tipos de equipo de trabajo (Libro de texto página 80)	29
5.1.3.	Dispositivos de seguridad, etc. (Libro de texto página 85)	33
5.2.	Estructura y tipo de equipo de trabajo para máquinas de construcción tipo pala (shoberu) (Libro de texto página 86)	35
5.2.1.	Máquina de construcción de pala (shoberu) hidráulica (Libro de texto página 87).....	35
5.2.2.	Máquina de construcción de pala (shoberu) mecánica (Libro de texto página 88)	35
5.2.3.	Dispositivos de seguridad, etc. (Libro de texto página 89)	36
5.3.	Motoniveladora (Libro de texto página 92).....	38
5.4.	Trailla (Libro de texto página 94)	39
5.5.	Cargador de residuos (Libro de texto página 95)	40
5.5.1.	Máquina cargadora de residuos tipo oruga (Libro de texto página 95)	40
6.	Manejo de equipos relacionados con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehicular, etc. .	41
6.1.	Manejo de maquinaria de construcción tipo tractor y trabajo seguro (Libro de texto página 97)	41
6.1.1.	Topadora (Libro de texto página 97)	41
6.1.2.	Tractor con pala (shoberu) (Libro de texto página 115)	56
6.2.	Manipulación de máquinas de construcción tipo pala (shoberu) y trabajo seguro (Libro de texto página 123)	62
6.2.1.	Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) (Libro de texto página 123) 1 • • • Operación básica.....	62
6.2.2.	Palas (shoberu) hidráulicas (excavadoras (shoberu) de carga) (Libro de texto página 131)...	68
6.2.3.	Cuchara bivalva (Libro de texto página 136).....	73
6.2.4.	Dragalina (Libro de texto página 137)	74
6.3.	Manipulación y operación segura de motoniveladoras y traillas (Libro de texto página 140)	77
6.3.1.	Motoniveladora (Libro de texto página 140).....	77
6.3.2.	Trailla (mototrailla (mota sukurepa)) (Libro de texto página 147).....	82
6.3.3.	Trailla (trailla remolcada) (Libro de texto página 150)	85
6.4.	Manipulación y operación segura de cargadores de residuos tipo oruga (Libro de texto página 154)	86
6.4.1.	Cargadores de residuos tipo oruga (Libro de texto página 154)	86
6.5.	Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 157).....	87
6.5.1.	Carga y descarga (Libro de texto página 157)	87
6.5.2.	En caso de transporte autopulsado (Libro de texto página 161)	90
6.6.	Montaje y desmontaje de equipos de trabajo (Libro de texto página 162).....	91
7.	Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción tipo vehicular.	92
7.1.	Precauciones generales para la inspección y el mantenimiento (Libro de texto página 163).....	93
7.2.	Procedimiento de inspección diaria (Libro de texto página 164)	93
7.3.	Puntos de inspección cuando se detecta un mal funcionamiento durante la operación (Libro de texto página 172).....	98
8.	Guías de seguridad al conducir, señales de advertencia y guías.....	99
8.1.	Guías de seguridad al conducir (Texto p.175).....	99
8.2.	Puntos de señales y guía (Libro de texto página 177)	101

9.	Conocimiento de mecánica y electricidad.....	102
9.1.	Fuerza (Libro de texto página 181).....	102
9.1.1.	Momento de fuerza (Libro de texto página 184).....	102
9.2.	Masa y gravedad específica (Libro de texto página 187)	103
9.2.1.	Masa y gravedad específica (Libro de texto página 187).....	103
9.2.2.	Centro de gravedad (Libro de texto página 189)	104
9.2.3.	Estabilidad de objetos (<i>Suwarî</i>) (Libro de texto página 191)	105
9.3.	Movimiento de objetos (Libro de texto página 192)	105
9.3.1.	Velocidad y aceleración (Libro de texto página 192).....	105
9.3.2.	Inercia (Libro de texto página 194).....	106
9.3.3.	Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga (Libro de texto página 194).....	106
9.3.4.	Fricción (Libro de texto página 196).....	108
9.5.	Conocimientos de electricidad (Libro de texto página 200).....	108
9.5.1.	La relación entre voltaje, corriente y resistencia (Libro de texto página 201).....	108
9.5.2.	Nivel de peligro eléctrico (Texto 202).....	109
9.5.3.	Manejo de la batería (Libro de texto página 204).....	110
9.5.4.	Carga de la batería (Libro de texto página 204)	110
10.	Conocimientos de topografía y construcción.....	111
10.1.	Características de las rocas y el suelo (Libro de texto página 207)	111
10.1.1.	Características de las rocas (Libro de texto página 208).....	111
10.1.2.	Tierra (Libro de texto página 209).....	111
10.2.	Causa e indicio de deslizamientos de tierra (Libro de texto página 218).....	115
10.3.	Método de construcción de obras de ingeniería, etc. (Libro de texto página 223)	119
11.	Casos de desastres.....	121
11.1.	Caso de desastre 1 Un trabajador de la construcción se atascó en el contrapeso de una pala (shoberu) de arrastre. (Libro de texto página 230).....	122
11.2.	Caso de desastre 2 Mientras esparcía tierra con una pala (shoberu) de arrastre, el conductor quedó atrapado entre la cortadora y la palanca. (Libro de texto página 231)	123
11.3.	Caso de desastre 3 Unos bloques cayeron del cucharón de una pala (shoberu) de arrastre sobre un trabajador. (Libro de texto página 232)	124
11.4.	Caso de desastre 4 Una pala de arrastre (doragu shoberu) volcó en una pendiente y un guía quedó atrapado debajo. (Libro de texto página 233)	125
11.5.	Caso de desastre 5 Después de una reunión, un trabajador pasaba por delante de una pala de arrastre (doragu shoberu) y fue golpeado por el cucharón mientras esta giraba. (Libro de texto página 234)	126
11.6.	Caso de desastre 6 Después de inspeccionar la topadora, un trabajador perdió el equilibrio y se le atascó el pie al colocar la cubierta. (Libro de texto página 235).....	127

11.7.	Caso de desastre 7 La topadora cayó en una pendiente (nori men) y el conductor quedó atrapado debajo de la topadora. (Libro de texto página 236).....	128
11.8.	Caso de desastre 8 Un trabajador de marcado quedó atrapado en la oruga de la excavadora mientras esta se movía hacia atrás. (Libro de texto página 237).....	129
11.9.	Caso de desastre 9 Un tractor con pala (torakuta shoberu) golpeó a un trabajador mientras levantaba una carga. (Libro de texto página 238)	130
11.10.	Desastre Caso 10 Un guía quedó atrapado por el cucharón de un tractor con pala (torakuta shoberu) en una mina. (Libro de texto página 239).....	131
11.11.	Caso de desastre 11 Un trabajador fue atropellado por una motoniveladora que se estaba moviendo hacia atrás. (Libro de texto página 240).....	132
11.12.	Caso de desastre 12 Una trailla cayó en una pendiente (nori men) y el conductor quedó aplastado debajo de la trailla. (Libro de texto página 240).....	133
12.	Leyes y regulaciones relacionadas.....	134
12.1.	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y orden para el cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 243).....	134
12.2.	Ordenanza sobre seguridad y salud en el trabajo (Extracto) (Libro de texto página 256).....	138
12.3.	Estándar estructural de la maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 276).....	146
	Preguntas del examen.....	147

1. Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular.

1.1. Tipos y usos de maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 1)

Hay muchos tipos de maquinaria de construcción tipo vehicular (para nivelación, transporte, carga y excavación) y sus aplicaciones son muy variadas. La maquinaria de construcción tipo vehicular se clasifica como se muestra en la Tabla 1-1 según el Apéndice 7 de la Ordenanza de aplicación de la Ley de seguridad y salud en el trabajo.

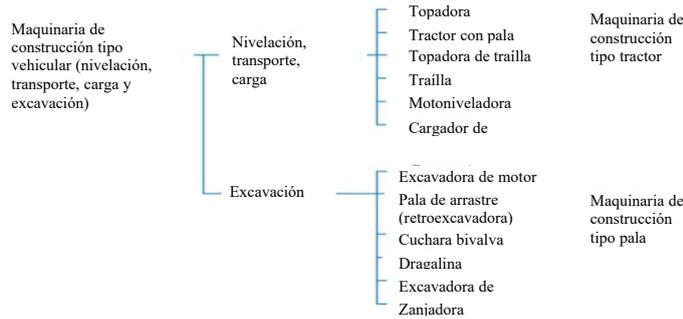


Tabla 1-1 Clasificación de maquinaria de construcción tipo vehicular

※ Cargador de residuos: Minería de túneles, etc., escombros como rocas debido a voladuras.

1.1.1. Máquinas de nivelación, transporte y carga (Libro de texto página 2)

Una topadora es un tractor con una hoja (placa de remoción de tierra) unida al cuerpo principal del tractor y se usa para trabajos como nivelación y explanación (oshido). Las topadoras son típicas de la maquinaria de construcción tipo tractor (ver Foto 1-1).

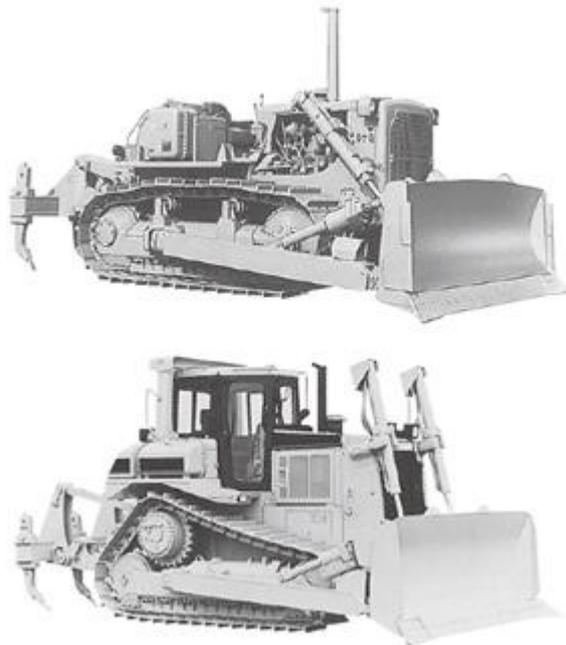


Foto 1-1 Ejemplo de topadoras

Un tractor con pala (shoberu) es un cuerpo de tractor de tipo oruga o de rueda con un cucharón acoplado como dispositivo de trabajo, y utilizado para trabajos como carga, transporte y cortes en la superficie del suelo. Los tractores con pala (shoberu) son máquinas de carga típicas (ver Foto 1-2).



Foto 1-2 Ejemplo de tractor con pala

Existen dos tipos de traíllas: las traíllas remolcadas, que son arrastradas por un tractor, y las mototraíllas autopropulsadas, que combinan un tractor y una traílla. La traílla puede realizar operaciones de excavación, transporte y nivelación de manera constante, es adecuada para transportar una gran cantidad de tierra y arena, y es efectiva cuando se usa para trabajos de recuperación de tierras a gran escala y trabajos de ingeniería civil, como la construcción de presas (ver Foto 1-3).



Foto 1-3 Ejemplo de traílla

La topadora de traílla es una combinación de una carrocería de topadora de orugas y un mecanismo de traílla, y su uso es casi el mismo que el de una traílla (ver Foto 1-4). En particular, se utiliza en terrenos blandos donde las traíllas no pueden entrar.



Foto 1-4 Ejemplo de topadora de traílla

Las motoniveladoras se utilizan ampliamente para trabajos como dar forma, nivelar y quitar nieve (ver Foto 1-5). En particular, son adecuadas para el acabado de precisión de superficies de carreteras. El trabajo de remoción de nieve se realiza colocando una quitanieves.

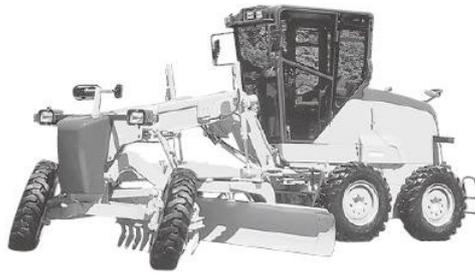


Foto 1-5 Ejemplo de motoniveladora

Las máquinas cargadoras de residuos se utiliza principalmente para la carga de residuos de trabajos de construcción de túneles, y hay de tipo oruga, tipo ruedas y tipo rieles en los que las ruedas corren sobre rieles, que pueden funcionar en terrenos accidentados sin ninguna limitación en el ancho de carga (ver Foto 1-6).

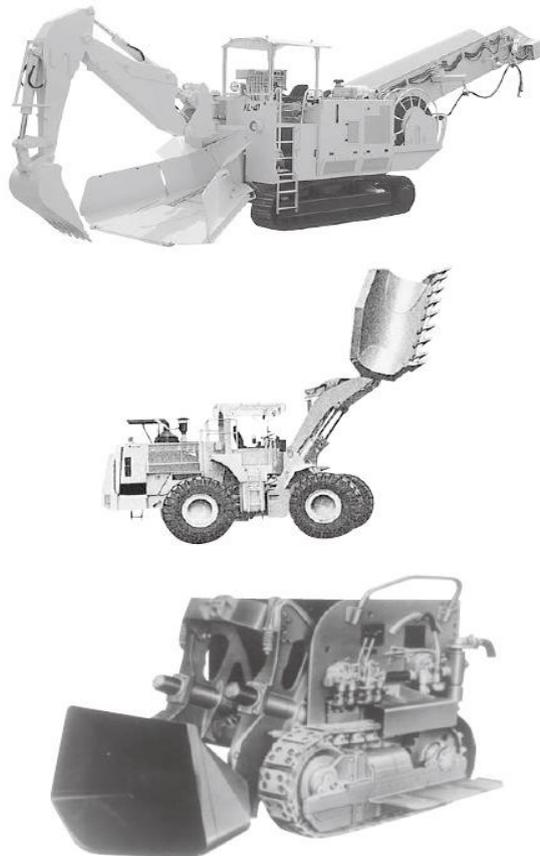


Foto 1-6 Ejemplo de máquinas cargadoras de residuos

1.1.2. Máquinas de excavación (Libro de texto página 7)

Las palas (shoberu) eléctricas tienen un cucharón, que es un dispositivo de trabajo, montado hacia arriba en el cuerpo principal. Se utiliza principalmente para excavaciones por encima de la superficie de la tierra (ver Foto 1-7).

Una pala (shoberu) de arrastre tiene un cucharón, que es un dispositivo de trabajo, montado hacia abajo en el cuerpo principal, que es lo opuesto a una pala (shoberu) eléctrica, y también se le llama retroexcavadora. Se utiliza principalmente para la excavación de la superficie del suelo y es una máquina de construcción tipo pala (shoberu) típica. En particular, en la ingeniería civil urbana, las palas (shoberu) hidráulicas de giro ultrapequeño y las palas (shoberu) hidráulicas traseras de giro pequeño se utilizan a menudo para espacios estrechos (ver Foto 1-8).



Foto 1-7 Ejemplo de pala (shoberu) eléctrica



Foto 1-8 Ejemplo de pala (shoberu) de arrastre

Una cuchara bivalva es una máquina de construcción tipo excavadora con un dispositivo de trabajo, una cuchara bivalva, unido al cuerpo principal, y se utiliza para excavar suelo relativamente blando y roca triturada debajo de la superficie de la tierra. En particular, es adecuado para excavaciones profundas y de sección pequeña.

También hay un modelo en el que se fija una cuchara bivalva a la punta de un brazo, como una pala (shoberu) telescópica o una pala (shoberu) de arrastre regular que permite excavar profundamente al expandir y contraer el brazo en lugar de colgar la cuchara bivalva con un cable (ver Foto 1-9).



Foto 1-9 Ejemplo de cuchara bivalva

La dragalina es un dispositivo de trabajo con una línea de arrastre unida al cuerpo principal de una máquina de construcción tipo pala (shoberu). Al igual que la cuchara bivalva, se usa para excavaciones debajo de la superficie (ver Foto 1-10). La dragalina tiene un amplio rango de excavación porque excava arrojando un cucharón lejos y es adecuada para trabajar cuando otras máquinas de excavación no pueden acercarse al sitio de excavación, como en ríos y áreas blandas.



Foto 1-10 Ejemplo de dragalina

La excavadora de cangilones, también llamada excavadora de rueda de cangilones, se utiliza para trabajos de ingeniería civil a gran escala y, dado que el cucharón gira, la excavación y la carga se pueden realizar de forma continua (ver Foto 1-11). Es adecuada para excavar suelos relativamente blandos.



Foto 1-11 Ejemplo de excavadora de cangilones

La zanjadora puede cavar una zanja continuamente y se utiliza para cavar zanjas para enterrar tuberías de gas, tuberías de agua, etc. (ver Foto 1-12).

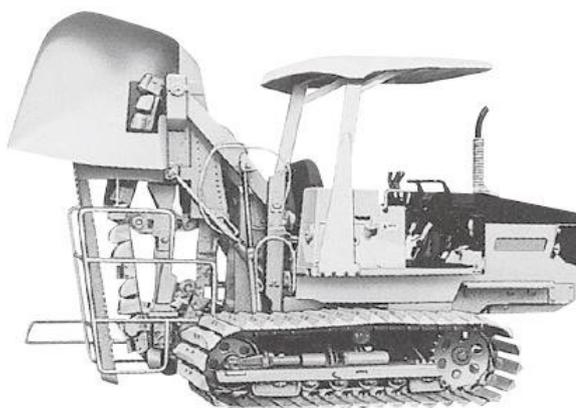


Foto 1-12 Ejemplo de zanjadora

1.2. Terminología relacionada con la maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 10)

El dispositivo de trabajo es un dispositivo para realizar trabajos como nivelación, transporte, carga, excavación, etc. Se refiere a palas, cucharones, escarificadores, etc., y plumas, brazos, yugos, etc., que los sostienen.

El peso corporal de la máquina es la masa seca (una masa que no contiene combustible, aceite, agua, etc.), excluyendo el equipo de trabajo de la máquina de construcción tipo vehicular.

El peso de la máquina es la masa con el equipo de trabajo requerido para la maquinaria de construcción tipo vehicular acoplado a ella, y se refiere a la masa húmeda (que contiene combustible, aceites, agua, etc.), en el estado en el que el cucharón o similar no esté cargado con nada, etc. (estado sin carga).

El peso bruto del vehículo es la suma del peso de la máquina, el peso máximo de la carga y el peso obtenido al multiplicar 55 kg por la capacidad de pasajeros.

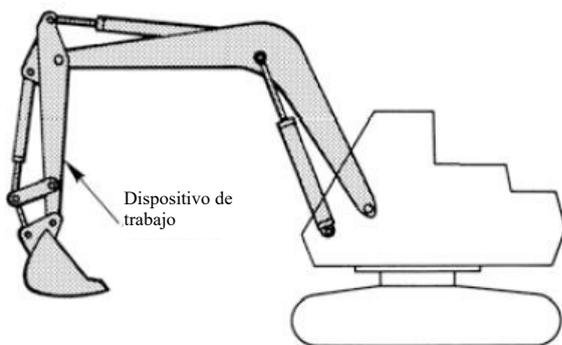


Figura 1-1 Dispositivo de trabajo

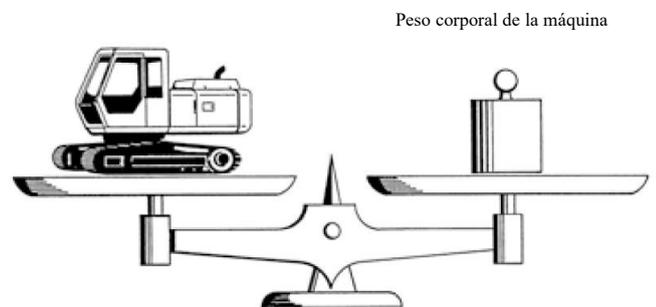


Figura 1-2 Peso corporal de la máquina

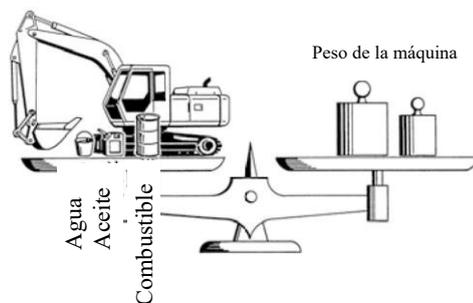


Figura 1-3 Peso de la máquina

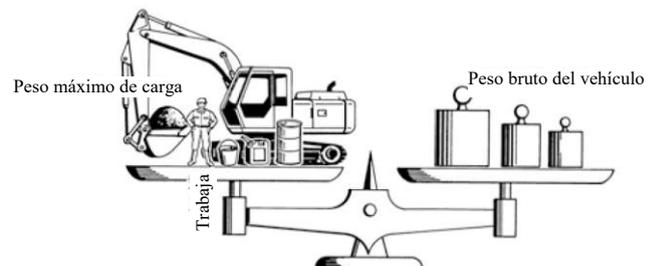


Figura 1-4 Peso bruto de la máquina

La estabilidad es el grado en que una máquina de construcción tipo vehicular no se vuelque hasta cierto ángulo. Cuanto mayor sea la estabilidad, menos probable es que se vuelque. En otras palabras, la estabilidad indica la dificultad de vuelco.

La capacidad de escalada en pendientes es la capacidad máxima de ascenso en pendiente de una máquina de construcción tipo vehicular, calculada en función de la capacidad del motor principal, etc. Generalmente se representa como un ángulo (α°) o inclinación (%).

Cabe señalar que, en realidad, generalmente no es posible subir hasta ese ángulo debido al deslizamiento entre las orugas (correas de orugas) o los neumáticos y la superficie del suelo.

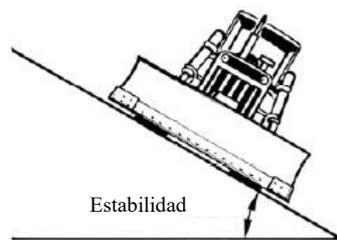


Figura 1-5 Estabilidad

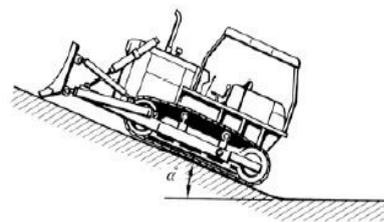


Figura 1-6 Capacidad de escalada

La presión de contacto media sobre el suelo indica la fuerza ejercida sobre el suelo por la máquina de construcción tipo vehicular, y generalmente se expresa mediante la siguiente ecuación:

① En el caso del tipo oruga, es el valor que se obtiene al dividir el peso bruto de la máquina por la superficie total de contacto con el suelo de la oruga. En este caso, la longitud de contacto con el suelo de la oruga es la longitud de L mostrada en la Figura 1-7.

$$\text{Presión de contacto media sobre el suelo} = W \times 9.8 / S = W \times 9.8 / (2B \times L) \text{ (kN / m}^2 \text{)}$$

W: Peso bruto de la máquina (t)

S: Área total de contacto con el suelo = $B \times L$ (m^2)

L: Distancia central entre la rueda tensora (rueda guía) y la rueda dentada (rueda motriz) en el estado de peso total (m) B: Ancho de la oruga (m)

② En el caso del tipo rueda, el valor se obtiene dividiendo la carga axial de las ruedas delanteras o traseras, que se calculan a partir del peso bruto del vehículo, por la suma de las áreas aparentes de contacto con el suelo de las ruedas delanteras o traseras (ver Figura 1-8), respectivamente.

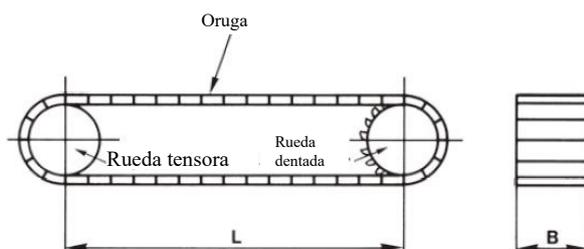


Figura 1-7 Relación entre L y B

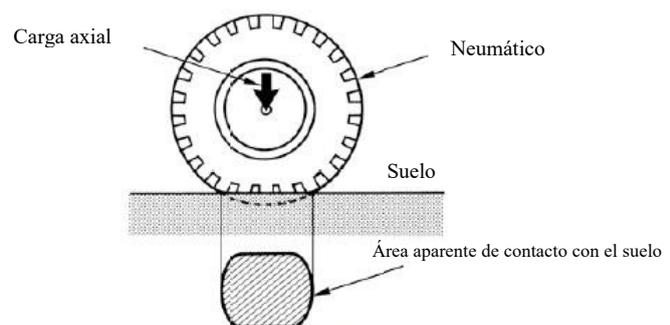


Figura 1-8 Área aparente de contacto con el suelo

2. Motor principal y sistema hidráulico para la maquinaria de construcción tipo vehicular

2.1. Motor principal (Libro de texto página 15)

El motor principal tiene la función de convertir diversas energías en trabajo mecánico, y los motores principales típicos utilizados en máquinas y similares incluyen motores de combustión interna como motores diésel, motores de gasolina y motores eléctricos.

En general, los motores diésel se utilizan principalmente como motores principales para máquinas de construcción tipo vehicular. Los motores de gasolina se utilizan en algunos tipos pequeños y especiales. Además, hay máquinas de construcción que emplean motores eléctricos en lugar de motores de combustión interna.

Tabla 2-1 Comparación entre motor diésel y motor de gasolina

Elemento	Tipo	Motor diésel	Motor de gasolina
Tipo de combustible		Combustible diésel	Gasolina
Tipo de ignición		Autoignición por compresión de aire	Por chispa eléctrica
Peso del motor por caballo de fuerza		Pesado	Liviano
Precio por caballo de fuerza		Elevado	Barato
Eficiencia térmica		Bueno (30 ~ 40%)	Malo (22 ~ 28%)
Costo operacional		Bajo	Elevado
Nivel de peligro de incendio		Bajo	Elevado

※ Tenga cuidado de no utilizar el tipo de combustible incorrecto (combustible diésel o gasolina).

2.1.1. Estructura de un motor diésel (Libro de texto página 17)

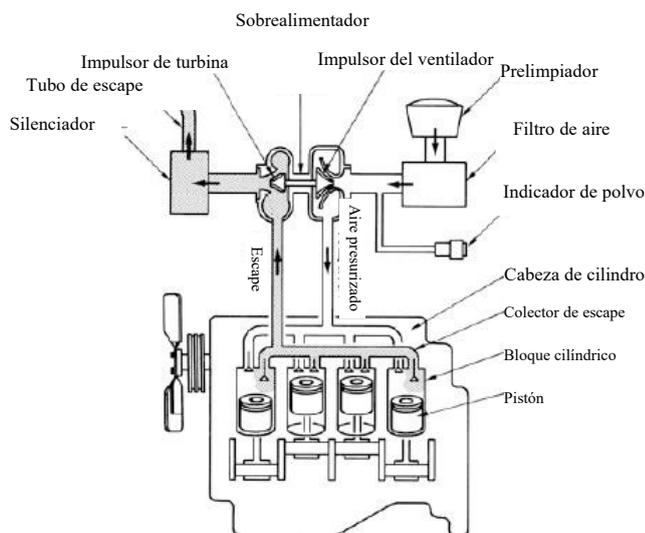


Figura 2-3 Ejemplo de sistemas de entrada y escape

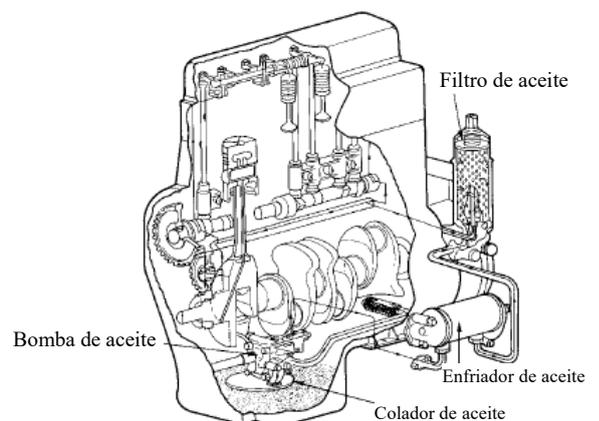


Figura 2-4 Ejemplo de sistema de lubricación

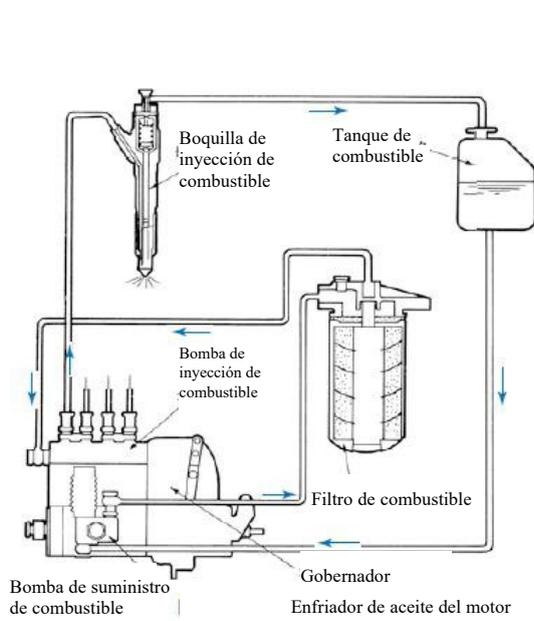


Figura 2-5 Ejemplo de sistema de combustible

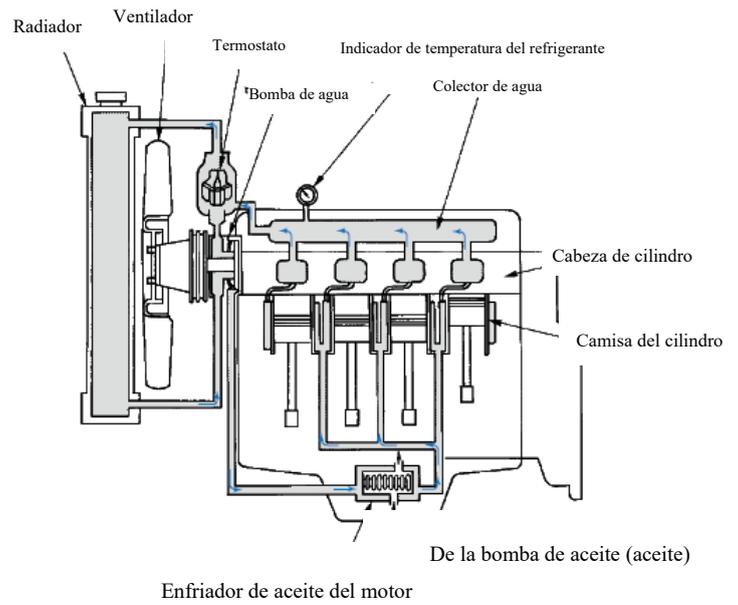


Figura 2-6 Ejemplo de motor refrigerado por agua

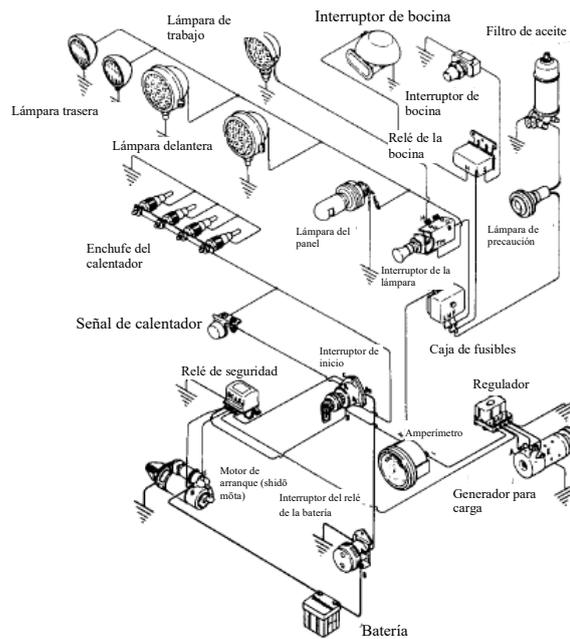


Figura 2-7 Ejemplo de circuito eléctrico

2.1.2. Combustible y aceite de motor (Libro de texto página 22)

1 . . . Aceite de motor (aceite lubricante)

El aceite de motor tiene las siguientes funciones: (1) lubricación, (2) enfriamiento, (3) sellado, (4) limpieza y (5) prevención del óxido. Aunque existen muchas marcas diferentes de aceite de motor, es necesario utilizar el estándar especificado en el manual de instrucciones de la máquina de construcción.

2.2. Sistema hidráulico (Libro de texto página 23)

2.2.1. Sistema hidráulico (Libro de texto página 24)

Tenga en cuenta que una bomba es una máquina de precisión, y la suciedad, la arena, etc., pueden causar desgaste y rayones, lo que puede impedir que aumente el polvo. El filtro realiza la filtración del aceite hidráulico en el circuito hidráulico y elimina el polvo. Tenga en cuenta que, si el filtro se obstruye, la presión no aumentará.

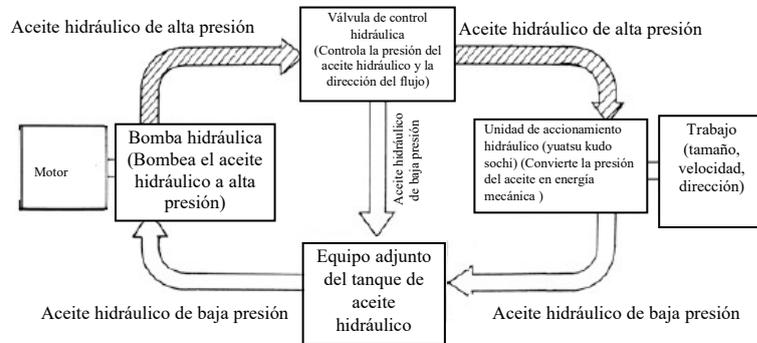


Figura 2-10 Esquema de la estructura del sistema hidráulico

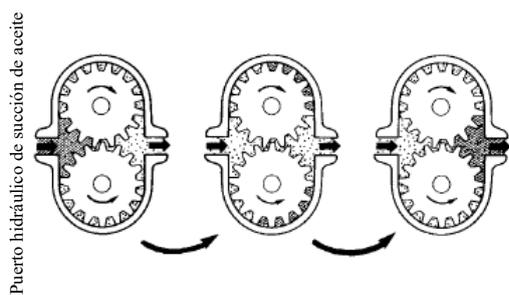


Figura 2-11 Resumen del principio de funcionamiento de la bomba de engranajes

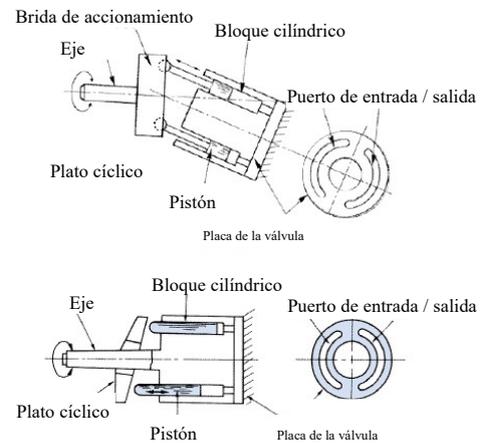


Figura 2-12 Ejemplo de tipo de eje inclinado y plato inclinado

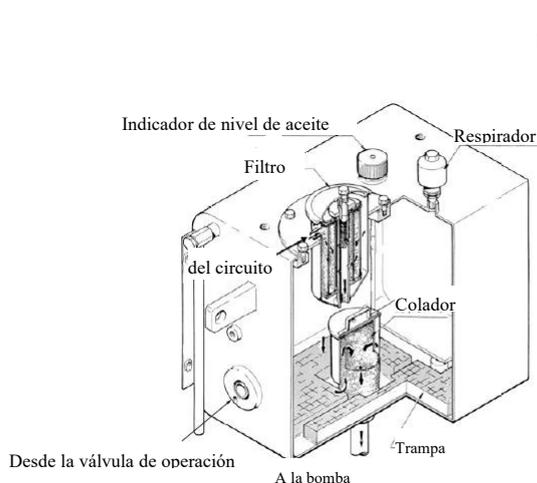


Figura 2-21 Ejemplo de tanque de aceite hidráulico

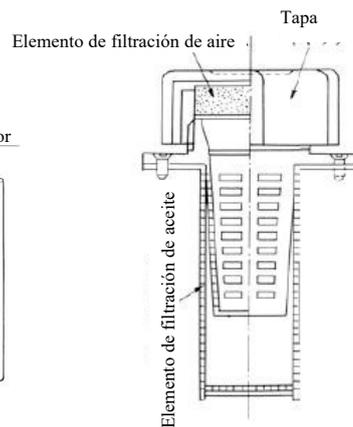


Figura 2-22 Ejemplo de respirador de aire combinado

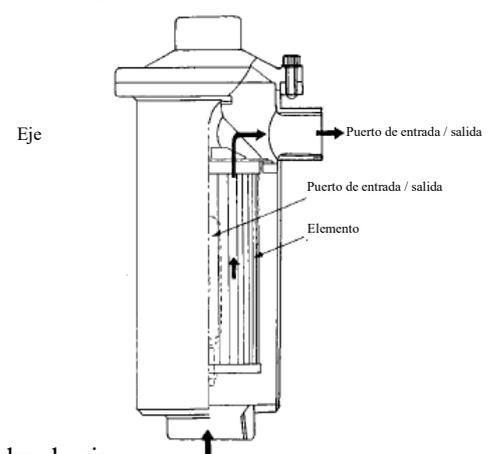


Figura 2-23 Ejemplo de filtro de tubería

3. Estructura de equipos relacionados con el funcionamiento de la maquinaria de construcción tipo vehicular

3.1. Maquinaria de construcción tipo tractor (Libro de texto página 35)

3.1.1. Tractor de orugas (Libro de texto página 35)

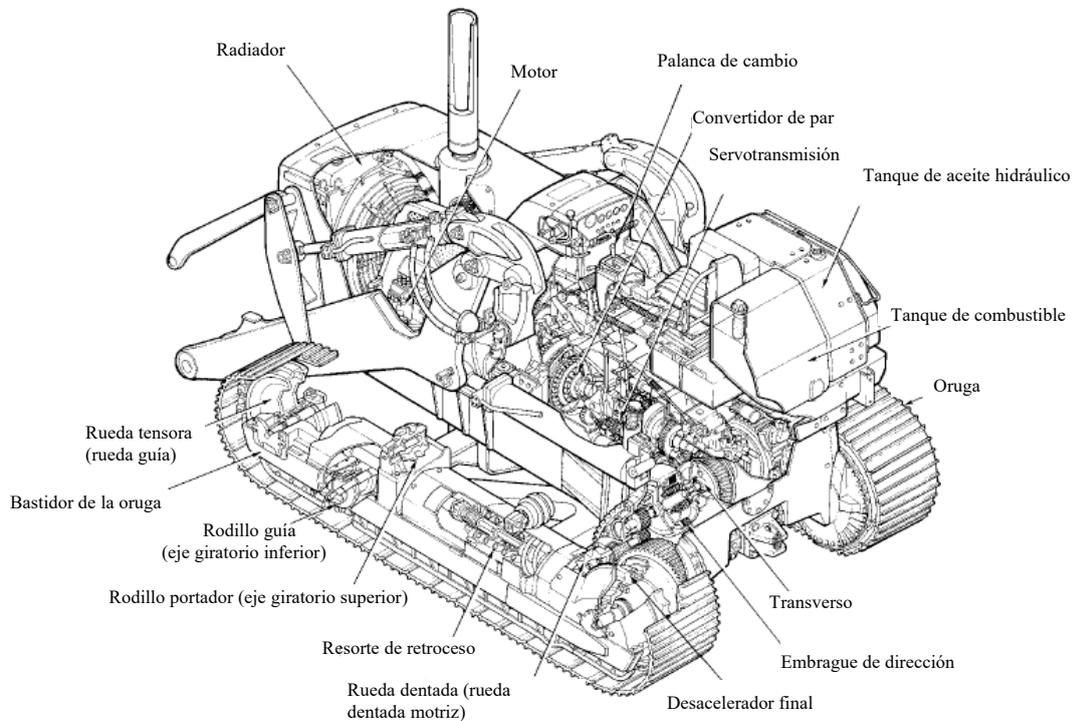
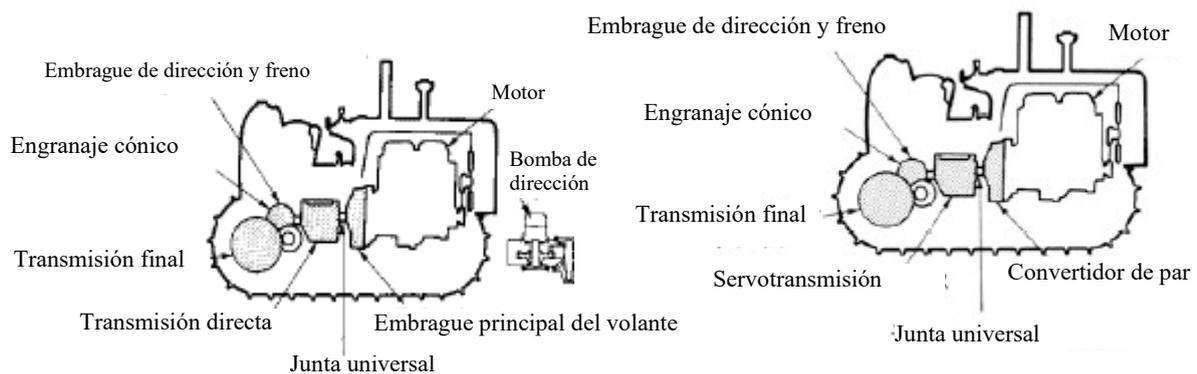


Figura 3-1 Ejemplo de estructura de tractor de oruga



3.1.2. Tractor de ruedas (Libro de texto página 47)

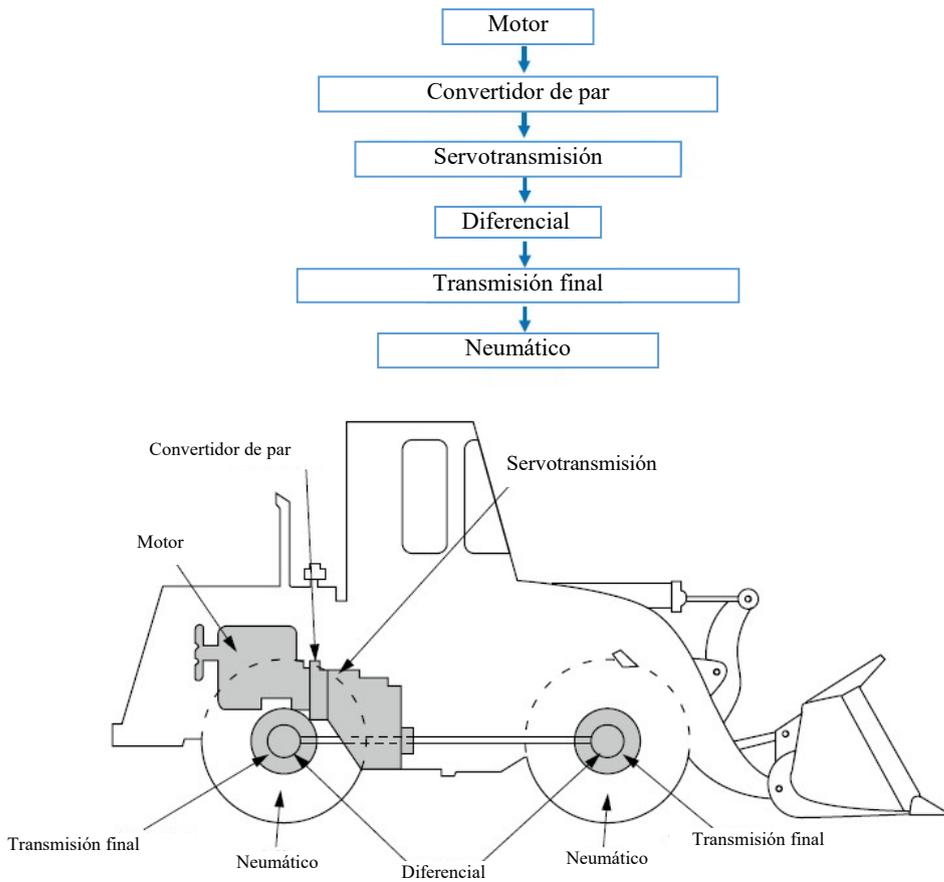


Figura 3-18 Ejemplo de transmisión de potencia por sistema de convertidor de par

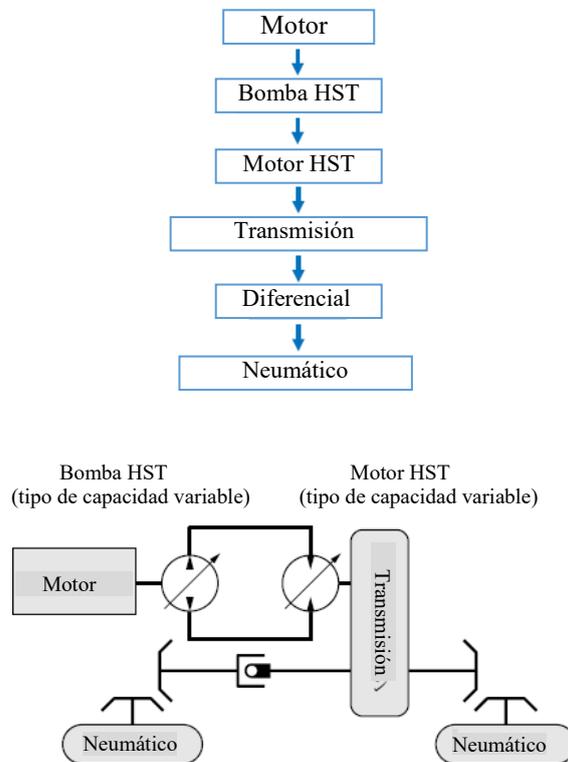


Figura 3-19 Ejemplo de transmisión de potencia por sistema HST (transmisión hidrostática)

① Presión de aire de los neumáticos

Como se muestra en la Tabla 3-2, es importante ajustar la presión del aire porque la condición de la presión del aire afecta la capacidad de trabajo de la máquina de construcción y la vida útil de los neumáticos. Si la presión del aire es adecuada o no, se determina midiendo con un medidor de neumáticos.

Tabla 3-2 Presión de aire de los neumáticos

Cuando la presión del aire es demasiado baja	Cuando la presión del aire es demasiado alta
<ol style="list-style-type: none">1) Los neumáticos están aplastados, las flexiones generan calores severos y provoca desprendimientos.2) Ambos extremos del neumático tocan el suelo y estas partes se desgastan rápidamente.3) En carreteras duras, la resistencia aumenta y la tracción disminuye.	<ol style="list-style-type: none">1) Solo la parte central del neumático toca el suelo y esta parte se desgasta rápidamente.2) En pisos blandos, el neumático se clava profundamente en el suelo y reduce la tracción.3) Incluso los bordes de las rocas pequeñas pueden dañar fácilmente el neumático.

3.2. Máquina de construcción tipo pala (shoberu) (Libro de texto página 55)

3.2.1. Máquina de construcción tipo pala (shoberu) hidráulica (tipo oruga) (Libro de texto página 56)

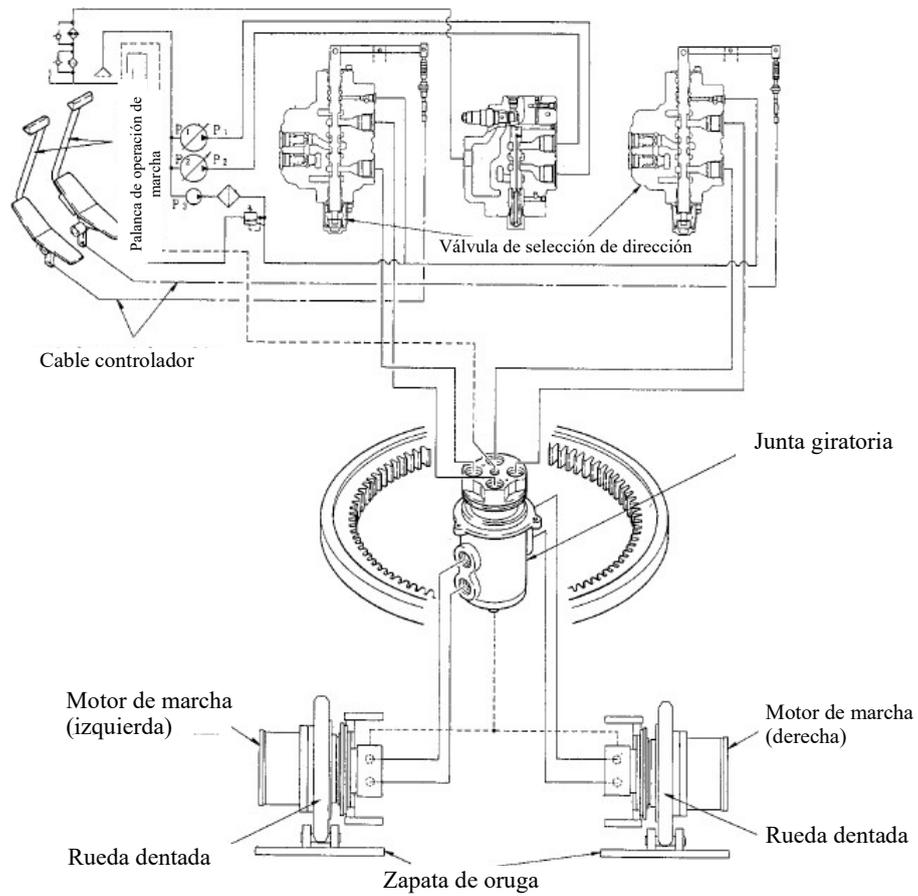


Figura 3-31 Ejemplo de circuito hidráulico para maquinaria de construcción

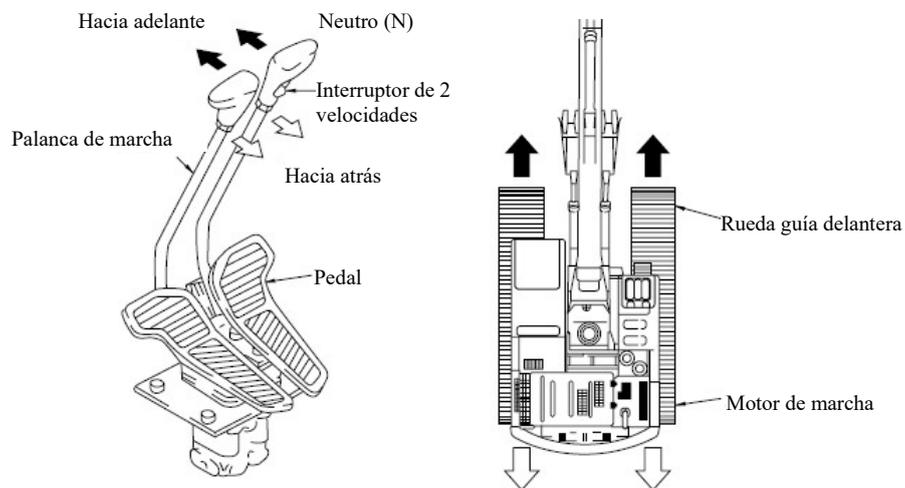


Figura 3-34 Ejemplo de dispositivo de funcionamiento de tipo oruga

3.3. Motoniveladora (Libro de texto página 61)

El acomodamiento de las ruedas traseras de la motoniveladora consta de cuatro ruedas, dos a cada lado alineadas una delante de la otra. A esto se le llama mecanismo en tándem; un dispositivo de accionamiento en tándem es un dispositivo que transmite potencia mediante engranajes o similares a las ruedas delanteras y traseras.

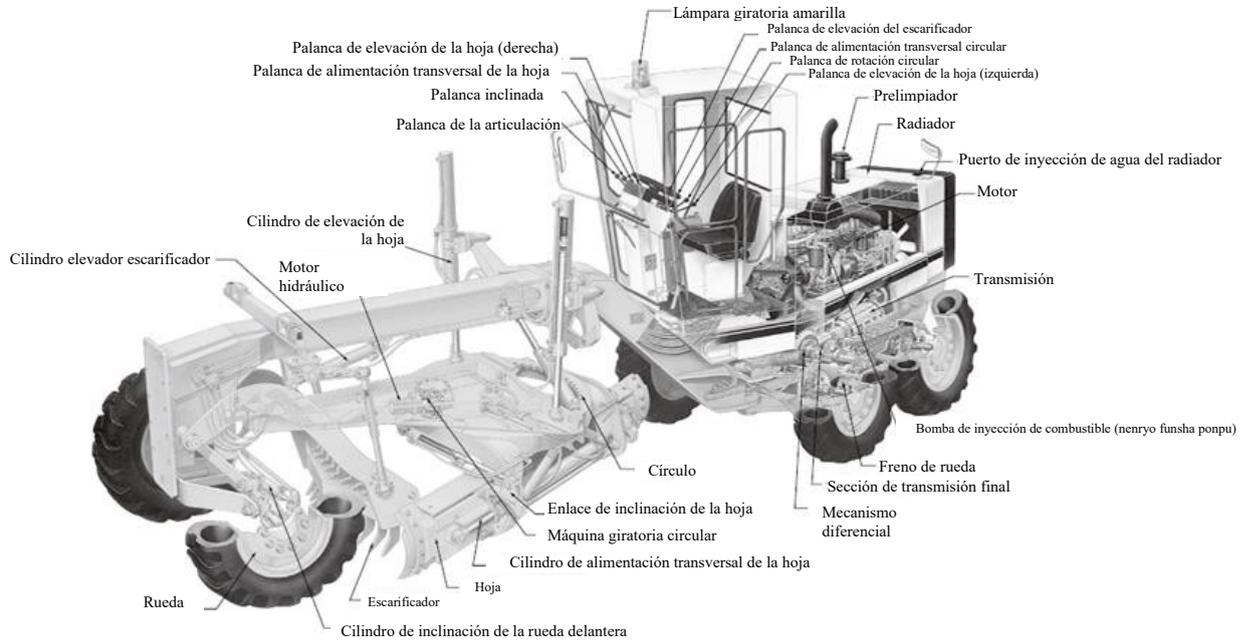


Figura 3-39 Ejemplo de estructura de motoniveladora

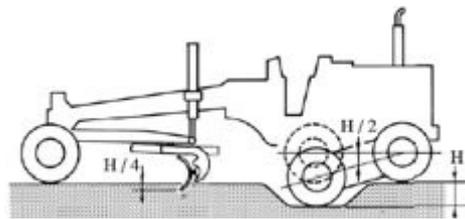


Figura 3-40 Ejemplo de oscilación vertical

El eje delantero de la motoniveladora está conectado a la cabeza del fuselaje por un pasador en el centro, y el pasador trabaja para suavizar las ruedas delanteras para que no se balanceen hacia la izquierda y hacia la derecha debido a la irregularidad del terreno.

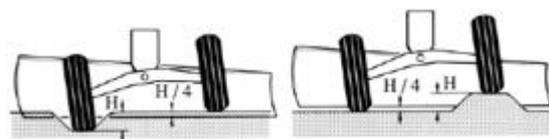


Figura 3-41 Ejemplo de movimiento del eje delantero

3.4. Trailla (Libro de texto página 64)

La trailla consta de una parte de tractor y una parte de trailla, y están conectados por una parte de unión en el centro del vehículo.

En la parte del tractor, se instala un motor, un dispositivo de transmisión de energía, un dispositivo de operación, etc. La Figura 3-43 muestra un ejemplo de la estructura de la mototrailla.

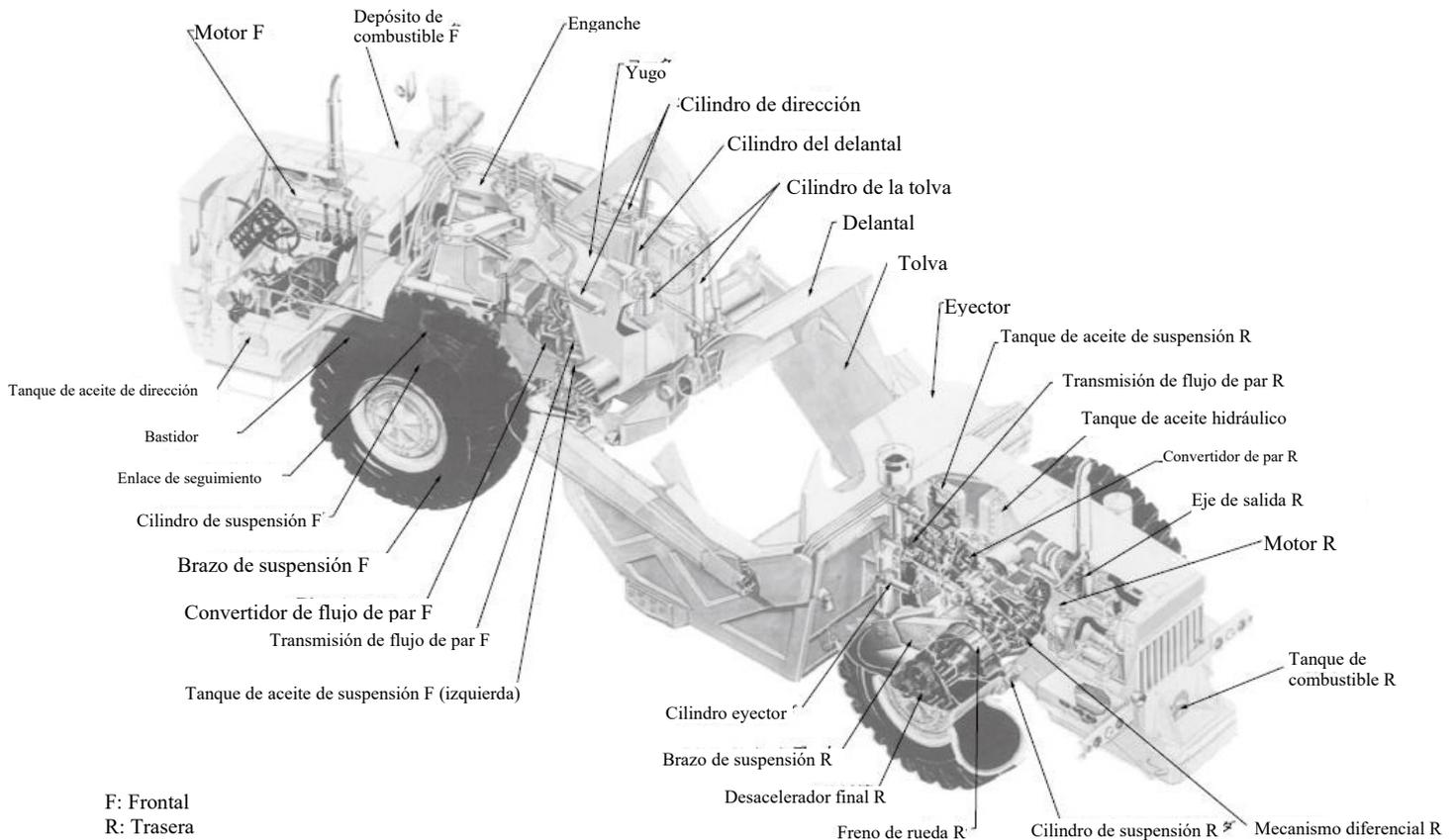


Figura 3-43 Ejemplo de estructura de motoniveladora

4. Manejo de equipos relacionados con el funcionamiento de maquinaria de construcción tipo vehicular

4.1. Manejo del inicio de la conducción (Libro de texto página 69)

4.1.1. Antes de arrancar el motor (Libro de texto página 69)

Realice la inspección antes de comenzar la operación (para conocer el método de inspección, consulte la sección "7.2 Procedimiento de inspección diaria").

Dé la vuelta al vehículo y compruebe que no haya fugas de aceite o agua, que no haya anomalías en las orugas, neumáticos, equipo de trabajo, etc., y que no haya personas u obstáculos en los alrededores. Después de verificar esto, diríjase al asiento del conductor.

La operación básica antes de arrancar el motor es la siguiente.

- ① Mantenga la palanca de cambio y cada palanca del dispositivo de trabajo en la posición neutral y la palanca de bloqueo hidráulico en posición de bloqueo.
- ② Coloque la palanca de embrague principal en "apagado (OFF)".
- ③ Coloque la palanca de combustible en ralentí bajo.
- ④ Asegúrese de que la palanca del freno de estacionamiento esté accionada. (Tipo de rueda, etc.).
- ⑤ Abróchese el cinturón de seguridad en vehículos equipados con cinturón de seguridad.

4.1.2. Arranque del motor (Libro de texto página 69)

La operación básica para arrancar el motor es la siguiente.

- ① Introduzca la llave en el interruptor de arranque y gírela hacia el lado de "arranque", luego gire el motor de arranque para poner en marcha el motor. En cuanto el motor se ponga en marcha, retire la mano de la llave y ésta volverá automáticamente a la posición "encendido (ON)".
- ② Si el motor de la máquina de construcción que viene con un tapón de precalentamiento no arranca bien, opere de la siguiente manera. Después de girar la llave del interruptor de arranque a "precalentar" (generalmente unos 30 segundos), arranque el motor como se describe en ① arriba. Cabe señalar que no debe seguir encendiendo el motor de arranque durante demasiado tiempo (alrededor de 20 segundos o más). Si el motor no arranca después de encender el motor de arranque, después de aproximadamente 2 minutos, reinicie el motor de arranque nuevamente.

4.1.3. Después de arrancar el motor (Libro de texto página 70)

La operación básica después de arrancar el motor es la siguiente.

- ① Cuando el motor está frío, no se debe realizar una aceleración repentina.
- ② Después de arrancar el motor, deje que se caliente durante unos minutos mientras comprueba lo siguiente (método de inspección, consulte la sección "7.2 Procedimiento de inspección diaria").
 - a ¿Es bueno el indicador de cada medidor?
 - b Compruebe si hay fugas de agua, fugas de aceite, ruido del motor, color del escape, vibración y otras anomalías.
 - c Otros (comprobación del sistema de monitoreo, etc.)

4.2. Manejo durante la conducción (Libro de texto página 70)

4.2.1. Arranque (Libro de texto página 70)

Al conducir hacia adelante o hacia atrás, preste mucha atención a las personas que lo rodean, otras maquinarias de construcción y otros obstáculos. La operación básica para el arranque del vehículo es la siguiente

1 • • • Tipo servoasistido

- ① Retire el dispositivo de seguridad del equipo de trabajo (placa de bloqueo, etc.). Eleve el cucharón, la hoja, etc., a una altura de unos 40 cm por encima del suelo.
- ② Pise el pedal del freno y retire el bloqueo del freno (o freno de estacionamiento).
- ③ Quite el dispositivo de seguridad de la palanca de cambios.
- ④ Ajuste la palanca de cambios según el trabajo, póngala en la posición deseada, suelte el pedal del freno.
- ⑤ Tire de la palanca de ajuste de combustible (o pise el pedal del acelerador) para aumentar la aceleración del motor.

2 • • • Tipo accionamiento directo

- ① Empuje la palanca (o pedal) del embrague principal hacia adelante para desacoplarlo.
- ② Coloque la palanca de cambios en la posición deseada según el trabajo. Si las marchas son difíciles de engranar, coloque la palanca de cambios en neutral, engrane intermitentemente el embrague para ajustar la posición de la marcha y vuelva a insertar la palanca. No se debe forzar el engranaje.
- ③ Inserte la palanca de avance y retroceso para avanzar (o retroceder).
- ④ Retire el dispositivo de seguridad de la palanca de trabajo del dispositivo y levante el cucharón, la hoja, etc., a unos 40 cm del suelo.
- ⑤ Pise el pedal del freno y retire el bloqueo del freno o el freno de estacionamiento.
- ⑥ Suavemente tire (o suelte) la palanca (o pedal) del embrague principal mientras desacopla el pedal del freno para arrancar el vehículo.
- ⑦ Tire de la palanca de ajuste de combustible (o pise el pedal del acelerador) para aumentar la aceleración del motor.

3 • • • Otro

Para máquinas de construcción tipo pala (shoberu),

- ① Coloque el botón o la palanca de cambio de marcha en posición de conducción.
- ② Accione el botón o la palanca de freno de desplazamiento y afloje el freno.
- ③ Tire de la palanca de ajuste de combustible para aumentar la aceleración del motor.
- ④ Empujar la palanca de desplazamiento hacia adelante moverá la máquina hacia adelante y tirar de ella hacia atrás moverá la máquina hacia atrás.

4.2.2. Al conducir (Libro de texto página 72)

1 . . . Asuntos generales de precaución

Preste especial atención a lo siguiente durante la conducción con cambio servoasistido.

- ① En los siguientes escenarios, cuando la carga disminuye repentinamente, la velocidad de funcionamiento se vuelve más rápida y peligrosa, así que asegúrese de reducir la velocidad de conducción.
 - a Cuando va cuesta arriba.
 - b Cuando la tierra o la arena caen de un acantilado.
Además, cuando esto ocurra, mueva la palanca de cambios a neutral al mismo tiempo.
 - c. Al acercarse a un camión volquete para cargar tierra o arena.
En este momento, es aconsejable cambiar de marcha a una velocidad más lenta.

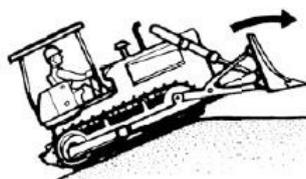


Figura 4-2 Puntos a tener en cuenta al subir una colina

- ② Si el indicador de temperatura del aceite aumenta demasiado durante el trabajo, reduzca la velocidad y reduzca la carga.
- ③ Al realizar el trabajo debe acelerar a todo gas, pero si es simplemente para moverse o esperar dentro del camión, reduzca la velocidad del motor.

2 . . . Dirección (cambio de dirección)

Al girar (cambiar de dirección), preste especial atención a lo siguiente (tipo oruga).

- ① Al girar, desacople el embrague de dirección en el lado en el que pretende girar y conduzca suavemente el vehículo.
Cuando necesite hacer un giro brusco, aplique el freno en el lado al que se dirige.
- ② Evite girar cuando la máquina sea empujada por detrás en una pendiente pronunciada o cuesta abajo donde desciende por su propio peso.
- ③ No debe realizar giros repentinos en el mismo lugar a gran velocidad o giros bruscos sobre lecho rocoso o arcilla, ya que se acelera el desgaste del tren de rodaje y provoca el desprendimiento de las orugas.
- ④ Al girar mientras desciende en una pendiente, si acciona un lado de la palanca de dirección o el pedal de dirección hasta la mitad, puede hacer que gire en la dirección opuesta del lado accionado, por lo tanto, tire de la palanca hasta una posición en la que el freno sea suficientemente eficaz.



Figura 4-3 Puntos a tener en cuenta al girar a alta velocidad

3 . . . Máquina de construcción de pala (shoberu) hidráulica

Preste especial atención a lo siguiente mientras conduzca una máquina de construcción de pala (shoberu) hidráulica.

- ① Al avanzar o retroceder, verifique que la dirección de la máquina y el sentido de la marcha sean correctos antes de accionar el dispositivo de control de conducción.
- ② Cuando sea necesario hacer un giro en el mismo lugar, cambie las palancas de desplazamiento izquierda y derecha alternativamente en dirección adelante-atrás.

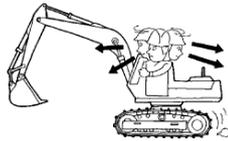


Figura 4-4 Verifique la orientación de la máquina al avanzar o retroceder

4 . . . Máquina de construcción de pala (shoberu) mecánica

Preste especial atención a lo siguiente cuando conduzca una máquina de construcción con pala (shoberu) mecánica.

- ① La unidad superior de giro puede girar mientras conduce, provocando un accidente inesperado, por lo que debe asegurarse de aplicar el bloqueo de giro.

4.2.3. Ascenso, descenso, etc. (Libro de texto página 74)

1 · · · Maquinaria de construcción tipo tractor

Preste especial atención a lo siguiente cuando conduzca una máquina de construcción tipo tractor.

- ① Cuando el motor se detiene al subir una pendiente, pise los frenos de dirección izquierdo y derecho para detener la máquina de construcción, desacople el embrague principal (en el caso del tipo accionamiento directo), coloque la palanca de cambios en neutral y encienda el motor.
- ② Al descender en reversa, coloque la palanca de cambios hacia atrás y descienda con el freno del motor aplicado de la misma manera que al descender una pendiente.
- ③ Cuando vaya cuesta abajo, incluso si la distancia es corta, no desacople el embrague para descender. Especialmente en pendientes pronunciadas, coloque la palanca de cambios en la posición de baja velocidad, descienda usando el freno de motor y los frenos de conducción al mismo tiempo.
Tenga en cuenta que con las máquinas de construcción de accionamiento directo, si el embrague principal está desacoplado y baja una pendiente, la velocidad aumentará; en este estado, si acopla el embrague principal, la placa del embrague se dañará.
- ④ Tenga en cuenta que la maquinaria de construcción tipo oruga puede deslizarse hacia la dirección opuesta cuando se conduce en un descenso empinado.
- ⑤ Al llevar carga mientras asciende o desciende una pendiente pronunciada, baje el cucharón para ascender y descender.
- ⑥ No conduzca más allá de la capacidad de escalada y la estabilidad de la maquinaria de construcción designada.
- ⑦ Al pasar sobre obstáculos, reduzca la velocidad y conduzca con cuidado para evitar caerse.



Figura 4-5 Puntos a tener en cuenta a la hora de pasar sobre obstáculos

2 • • • Máquina de construcción tipo pala (shoberu)

Preste especial atención a lo siguiente cuando conduzca máquinas de construcción tipo pala (shoberu).

① No conduzca más allá de la capacidad de escalada y la estabilidad especificadas.

② Evite girar en medio de una pendiente tanto como sea posible.

Si es inevitable girar mientras sube una pendiente, coloque el embrague de desplazamiento en la posición "ACOPLADO (ON)" para evitar que la máquina descienda, y luego accione la unidad de control de la dirección.

Si es inevitable girar mientras baja una pendiente, deslice el embrague de desplazamiento en la misma dirección que al subir una pendiente para detener la máquina, y luego accione el dispositivo de control de la dirección.

③ Tenga cuidado al circular por superficies irregulares, ya que las orugas pueden desprenderse.

④ En terrenos blandos, utilice tablas de soporte o similares para evitar el vuelco debido a hundimientos irregulares.

⑤ Al detenerse en medio de una pendiente, aunque sea por poco tiempo, baje el cucharón o similar al suelo y luego asegúrese de colocar cuña de bloqueo al tren de rodaje.

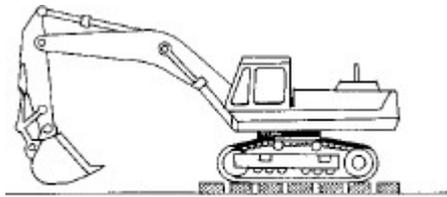


Figura 4-6 Ejemplo de uso de tablas de soporte en áreas blandas

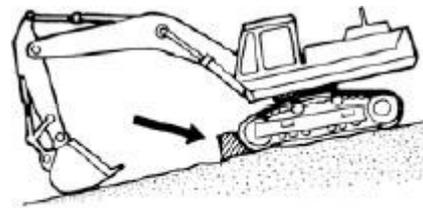


Figura 4-7 Ejemplo de parada en una pendiente

4.2.4. Detener la conducción (Libro de texto página 75)

1 • • • Máquina de construcción tipo servoasistido

Preste especial atención a lo siguiente al detener el funcionamiento de una máquina de construcción tipo servoasistido.

① Coloque la palanca de cambios en neutral y pise el freno de conducción para detenerse.

Tenga en cuenta que el aceite del convertidor de par se sobrecalentará si se pisa el pedal del freno con la palanca en posición de "encendido". (Sin embargo, en general, no importa si solo es una duración dentro de unos 30 segundos).

② Preste atención a ②, ③ y ④ en la sección "Maquinaria de construcción de tipo accionamiento directo".

2 • • • Máquina de construcción de accionamiento directo

Preste especial atención a lo siguiente al detener el funcionamiento de una máquina de construcción de accionamiento directo.

① Generalmente, la palanca del embrague principal se inclina hacia adelante, el pedal del freno se pisa para detenerse y la palanca de cambios se fija en neutral.

② El motor se detiene después de haberlo dejado en ralentí durante unos 5 minutos. Especialmente para motores con sobrealimentador, esto es absolutamente esencial.

③ Cuando no se conduzca inmediatamente después de parar, baje el cucharón o similar al suelo y bloquee el pedal del freno.

④ Cuando se detenga en una pendiente, para evitar que la máquina de construcción se escape, asegúrese poner un freno en el tren de rodaje.

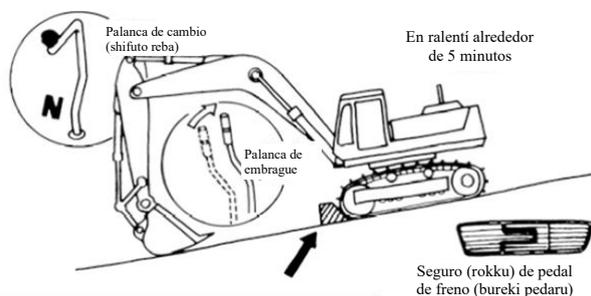


Figura 4-8 Parada en una pendiente

4.3. Manejo durante el estacionamiento (aparcamiento) (Libro de texto página 76)

Preste especial atención a lo siguiente después de conducir una máquina de construcción.

- ① Detenga la máquina de construcción en una superficie plana con buen suelo, baje el cucharón, etc.
- ② Pare el motor, compruebe que la llave haya vuelto a la posición [OFF] y luego retire la llave. La llave debe ser guardada de forma segura por la persona responsable.
- ③ Aplique los frenos completamente. Si es inevitable detenerse en una superficie inclinada, asegúrese de poner un freno en el tren de rodaje.

En maquinaria de construcción tipo pala, asegure el bloqueo de giro, aplique el freno de estacionamiento y siempre bloquee la pluma, el elevador y el tambor.

- ④ No mueva la pluma o el cucharón mientras el motor esté parado.

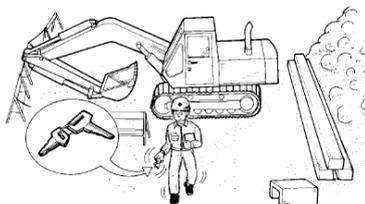


Figura 4-9 Puntos a tener en cuenta al estacionar

4.4. Grasa, aceite, etc. (Libro de texto página 77)

1 • • • Grasa

Los principales usos de la grasa son los siguientes.

- ① Tiene buen rendimiento de sellado, lo que dificulta la entrada de polvo, agua, etc., en la zona de fricción.
- ② Mejora la lubricidad y forma un recubrimiento en la superficie del metal para reducir la fuerza de fricción. Las grasas a base de litio y molibdeno se utilizan en maquinaria de construcción. Reemplace y reponga de acuerdo con las instrucciones del manual de instrucciones del fabricante.

2 • • • Anticongelante

El anticongelante se mezcla con agua de refrigeración para evitar la congelación y la corrosión; esta es una solución translúcida que contiene etilenglicol como componente principal. Dado que la concentración varía según la temperatura de funcionamiento, consulte el manual de instrucciones del fabricante.

3 • • • Aceite

El aceite contiene varios aditivos para mejorar el rendimiento, como los siguientes, y es conveniente utilizar el aceite especificado en el manual de instrucciones del fabricante.

- Agentes a base de aceite (reducción del coeficiente de fricción)
- Aditivo de extrema presión (mejora la resistencia a la presión)
- Mejorador del índice de viscosidad (el cambio de viscosidad es pequeño con los cambios de temperatura)
- Depresor del punto de fluidez (mejora la fluidez a baja temperatura)
- Agente antiespumante
- Preventivo de óxido
- Antioxidantes, etc.

Siga el manual de instrucciones al cambiar el aceite. Si el aceite se deteriora o se agota, los engranajes se desgastan más rápido y los cojinetes pueden quemarse.

5. Estructura y tipo de equipo relacionado con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehicular

5.1. Maquinaria de construcción tipo tractor, estructura y tipo de equipo de trabajo (Libro de texto página 79)

5.1.1. Estructura del equipo de trabajo (Libro de texto página 79)

El equipo de trabajo de una máquina de construcción tipo tractor está compuesto por hojas, cucharones, etc., montados delante del tractor, brazos de soporte, yugos y similares.

Algunos de estos dispositivos de trabajo se operan mediante un cilindro hidráulico y algunos se operan mediante un método de transmisión de potencia mecánica. Sin embargo, recientemente, se utiliza a menudo el tipo hidráulico.

Con el tipo hidráulico, el aceite hidráulico que mueve el cilindro hidráulico es presurizado por una bomba hidráulica unida al motor, y el aceite hidráulico presurizado ingresa al cilindro hidráulico y empuja el pistón para mover la varilla hacia adentro y hacia afuera para operar el dispositivo de trabajo.

La Figura 5-2 muestra un ejemplo del circuito hidráulico y el funcionamiento hidráulico de una pala (shoberu) de tractor tipo oruga. Muchos cilindros hidráulicos se utilizan en dispositivos de trabajo que se mueven de manera complicada.

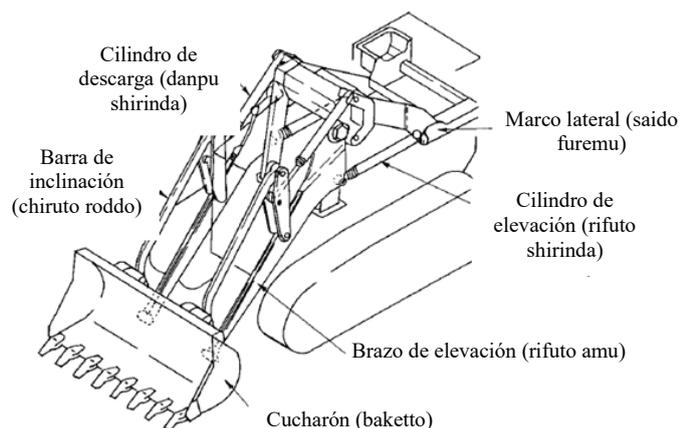


Figura 5-2 Ejemplo de operación hidráulica de una pala (shoberu) de tractor tipo oruga

5.1.2. Tipos de equipo de trabajo (Libro de texto página 80)

1 . . . Topadora

Una topadora es un tractor con hojas unidas a la parte delantera del tractor a través de un brazo, bastidor o similar.

Además, existen varios tipos de hojas según la aplicación, y las estas se pueden clasificar de la siguiente manera según el tipo de dispositivo operativo.

① Topadora angular

La hoja puede inclinarse hacia la derecha y hacia la izquierda, lo que permite retirar la tierra y la nieve por un lado (ver Figura 5-3). También es útil para excavar caminos de montaña.

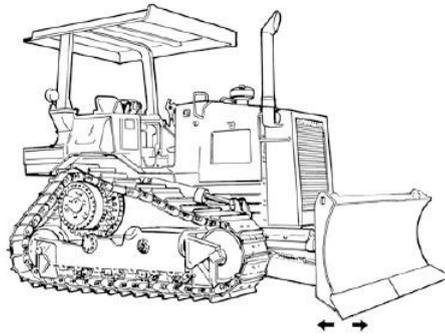


Figura 5-3 Ejemplo de topadora angular (anguru doza)

② Topadora recta

Aunque la hoja no puede inclinarse hacia la izquierda o la derecha, la estructura es más robusta que la de una hoja angular, y se pueden realizar trabajos de excavación pesados (ver Figura 5-4). Muchos también están equipados con un dispositivo de inclinación y un desgarrador.

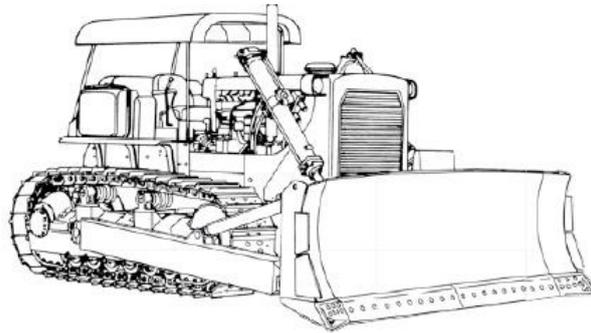


Figura 5-4 Ejemplo de topadora recta

③ Topadora de rastrillo

Se utiliza para arrancar raíces, tirar árboles, y remoción de piedras, etc., mediante el rastrillo. Hay rastrillos angulares (anguru reki) y rastrillos rectos (sutoreito reki) (ver Figura 5-5).

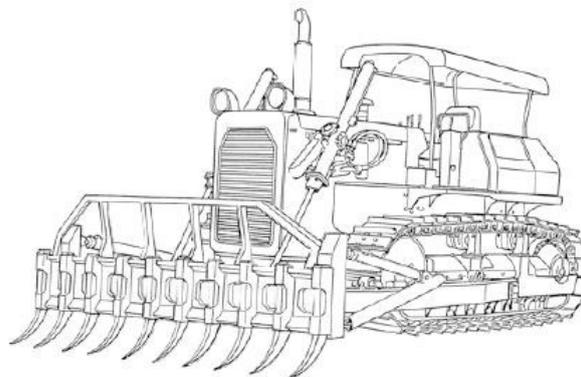


Figura 5-5 Ejemplo de topadora de rastrillo

④ Topadora U (U doza)

Ambos extremos de la pala se doblan hacia delante para reducir el escape de tierra y arena, y se utiliza para empujar una gran cantidad de tierra a la vez (ver Figura 5-6).

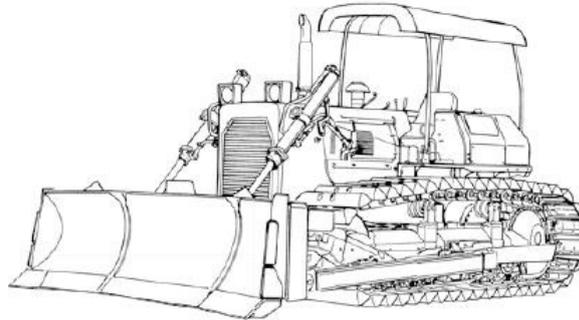


Figura 5-6 Ejemplo de topadora U

⑤ Topadora de recorte (topadora de dos direcciones)

La hoja se puede inclinar hacia adelante y hacia atrás y se utiliza para raspar carbón, minerales, etc. en barcos y almacenes (ver Figura 5-7).

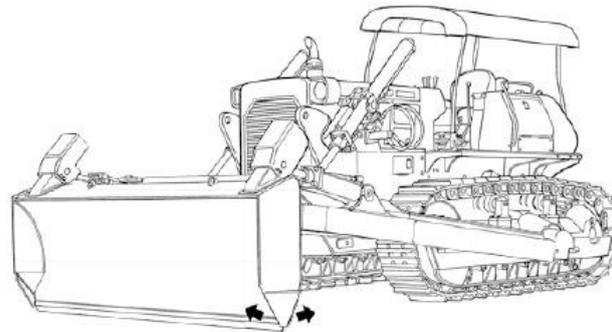


Figura 5-7 Ejemplo de topadora de recorte

⑥ Desgarrador

Tiene grandes garras en la parte posterior y se usa para triturar o excavar rocas blandas y suelo duro (ver Figura 5-8).

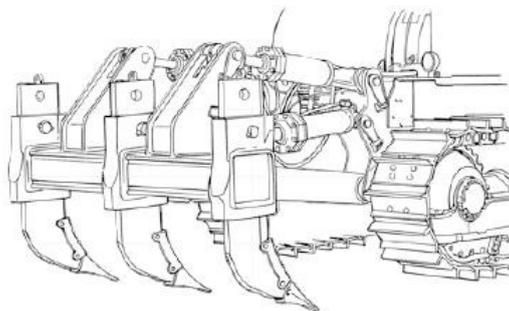


Figura 5-8 Ejemplo de desgarrador

⑦ Topadora de humedales

Se adjuntan zapatas anchas para aumentar el área de contacto de la oruga, y se usa para trabajar en terreno blando (ver Figura5-9).

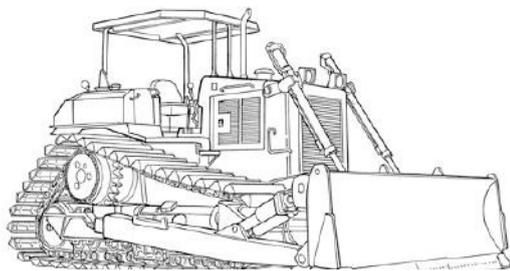


Figura 5-9 Ejemplo de topadora de humedales

⑧ Topadora de empuje

Se adjunta una placa de empuje para proteger la hoja de la topadora, o se coloca un amortiguador (cojín) para fortalecer la hoja, y se utiliza para aumentar la fuerza de tracción para la excavación y carga de la trailla (ver Figura 5-10).

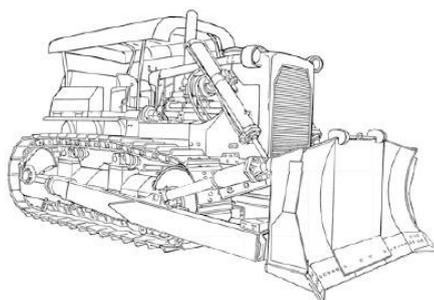


Figura 5-10 Ejemplo de topadora de empuje

2 . . . Tractor con pala (shoberu)

Como se muestra en la Figura 5-11, el equipo de trabajo de un tractor con pala (shoberu) consiste en un cucharón y un brazo de soporte y se utiliza para trabajos de carga y transporte.



Figura 5-11 Ejemplo de tractor con pala (shoberu)

5.1.3. Dispositivos de seguridad, etc. (Libro de texto página 85)

1 • • • Faros

Los faros se instalan en la maquinaria de construcción para garantizar un trabajo seguro durante la noche.

2 • • • Dispositivo de alarma

La maquinaria de construcción está equipada con un sistema de alarma para alertar a los trabajadores para garantizar la seguridad durante la conducción y el trabajo.

3 • • • Protector de cabeza y estructura de protección contra vuelcos (ROPS)

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo requiere que se coloque un protector sólido para la cabeza en el asiento del conductor cuando se trabaja en un lugar donde existe el riesgo de que caigan objetos como rocas. Además, existe un dispositivo de protección para la maquinaria de construcción en caso de vuelco, como se muestra en la Figura 5-12, pero no es común, ya que no es obligatorio instalarlo en la actualidad, pero se puede instalar fácilmente en equipos con una masa de 3 toneladas o más, que tengan una estructura corporal que permita hacerlo. Utilice siempre cinturones de seguridad al operar esta máquina de construcción.

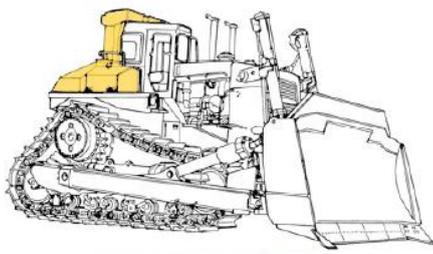


Figura 5-12 Ejemplo de dispositivo de protección contra caídas

4 • • • Dispositivo de seguridad

Los tractores y las palas (shoberu) pueden verse obligados a mantener sus cucharones levantados para la inspección y el mantenimiento de la máquina. En estos casos, se coloca una placa de bloqueo para fijar la palanca de operación, etc., de modo que el cucharón no se caiga ni se vuelque (danpu) incluso si la palanca de operación se toca accidentalmente. Alternativamente, algunos tienen dispositivos de seguridad como pasadores de seguridad (ver Figura 5-13) que evitan que el brazo de elevación del cucharón levantado descienda.

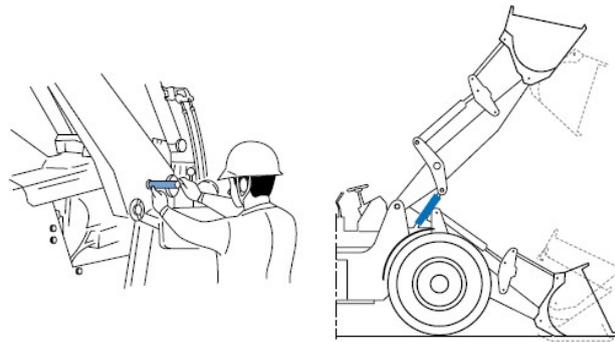


Figura 5-13 Ejemplo de pasadores de seguridad del brazo de elevación

5.2. Estructura y tipo de equipo de trabajo para máquinas de construcción tipo pala (shoberu) (Libro de texto página 86)

5.2.1. Máquina de construcción de pala (shoberu) hidráulica (Libro de texto página 87)

El tipo de máquina de construcción de pala hidráulica (shoberu) varía según el equipo de trabajo utilizado e incluye palas (shoberu) de arrastre, palas motorizadas (shoberu), cucharas bivalvas y similares.

Por lo tanto, para trabajos de excavación, algunos dispositivos de trabajo están equipados con un cucharón para palas (shoberu) de arrastre, un cucharón para palas (shoberu) eléctricas, cucharas bivalvas, o similares (ver Figura 5-14). También hay excavadoras hidráulicas equipadas con hojas.

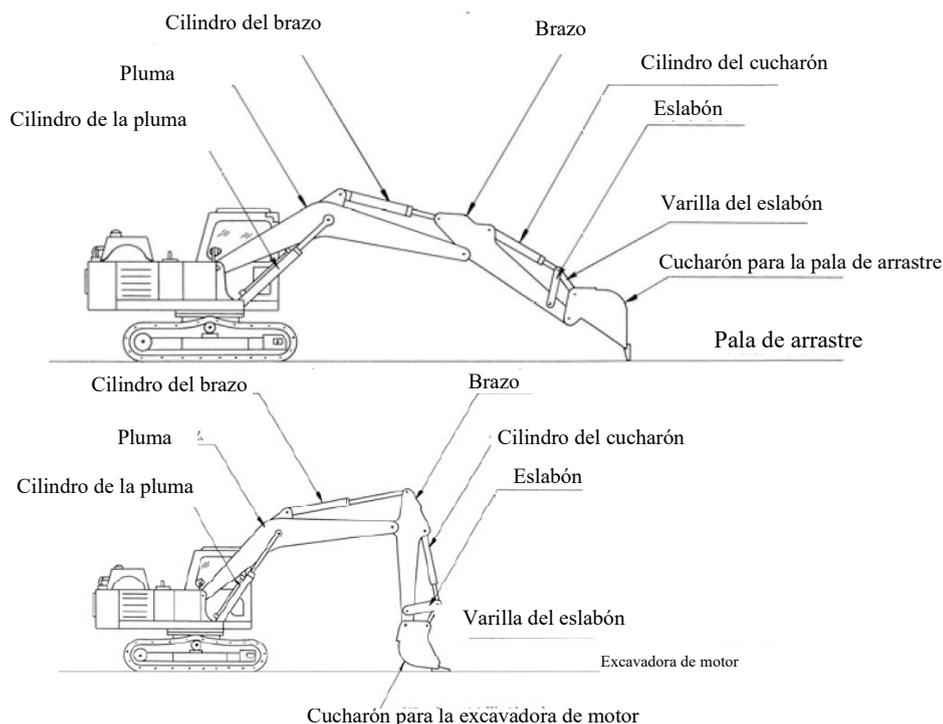


Figura 5-14 Ejemplo de equipo de trabajo para excavadoras hidráulicas

5.2.2. Máquina de construcción de pala (shoberu) mecánica (Libro de texto página 88)

El tipo de máquina de construcción tipo pala (shoberu) mecánica varía según el equipo de trabajo utilizado e incluye dragalinas y cucharas bivalvas.

① Cuchara bivalva

El equipo de trabajo mecánico de tipo cuchara bivalva generalmente usa el tambor izquierdo para la cuerda de sujeción y el tambor derecho para abrir y cerrar el cucharón. Como se muestra en la Figura 5-16,

la cuerda de soporte del cucharón y la cuerda de apertura/cierre se utilizan con el mismo diámetro. Además, se adjunta un cable de maniobra para evitar que el cucharón se mueva.

Aquellos equipados con un cucharón con garras tienen la función de excavación. Los equipados con cangilones que no tienen función de excavación funcionan como grúas móviles.

(Se requiere una calificación diferente para el trabajo de grúa)

El trabajo de grúa no se puede realizar con la calificación de operación de una máquina de construcción tipo vehicular (para nivelación, transporte, carga y excavación), por lo que se requiere una certificación separada, como una certificación para manejo de grúa móvil.

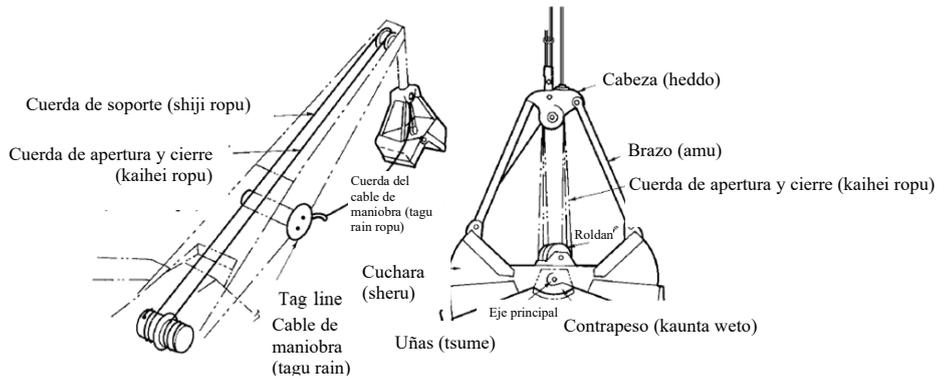


Figura 5-16 Ejemplo de cuchara bivalva mecánica

5.2.3. Dispositivos de seguridad, etc. (Libro de texto página 89)

① Palanca de bloqueo

Si se aleja del asiento del conductor, tire de la palanca de bloqueo en el soporte de la palanca de operación izquierda para cortar la presión del piloto de operación para detener la operación del equipo de trabajo.

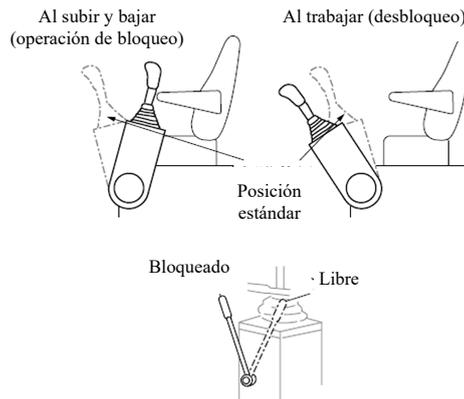


Figura 5-17 Ejemplo de palanca de bloqueo

② Freno de estacionamiento giratorio

Este freno evita que la parte superior de giro gire debido a su peso y descienda de forma natural al estacionarse en terreno inclinado.

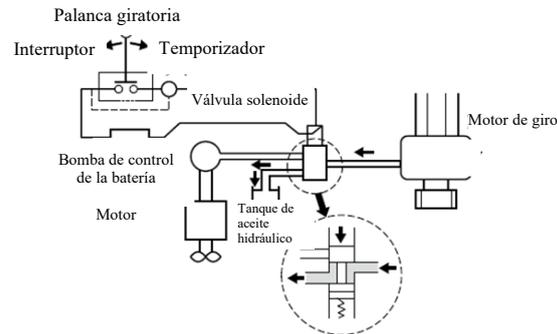


Figura 5-18 Ejemplo de freno de estacionamiento giratorio

③ Dispositivo de prevención de caídas de la pluma

Generalmente, el ángulo de inclinación de la pluma está diseñado para usarse dentro del rango de 30 a 80 grados.

El dispositivo de prevención de caída de la pluma se utiliza para evitar que la pluma se descargue repentinamente durante el uso con la pluma levantada o para evitar que la pluma se caiga hacia atrás cuando se viaja por una carretera irregular.

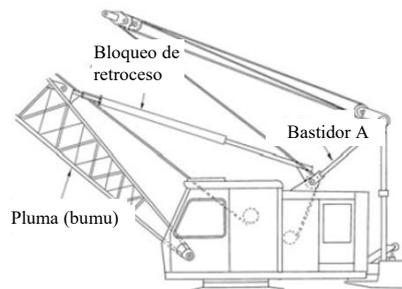


Figura 5-19 Ejemplo de dispositivo de prevención de caída de la pluma

④ Sistema de apagado por ondulación de la pluma

Cuando la pluma alcanza un cierto ángulo específico, se detiene independientemente de la posición de la palanca de operación.

Los dispositivos de parada de ondulación de la pluma se utilizan para dragalinas, cucharas bivalvas mecánicas, etc., sin embargo, es necesario trabajar con suficiente precaución y sin exceso de confianza en este dispositivo de seguridad.

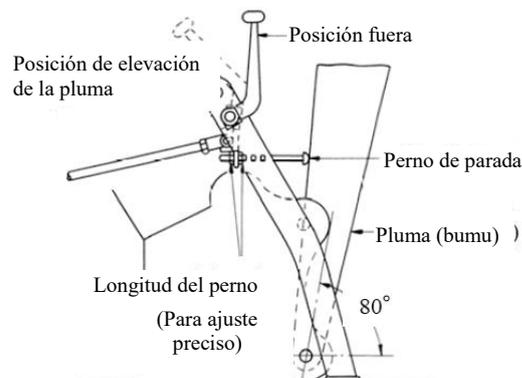


Figura 5-20 Ejemplo de dispositivo de parada de ondulación de la pluma

5.3. Motoniveladora (Libro de texto página 92)

Existen dispositivos de trabajo mecánicos e hidráulicos para motoniveladoras según el método de operación, pero recientemente la mayoría de ellos son hidráulicos.

El equipo de trabajo de la motoniveladora consta de las siguientes partes principales.

1 . . . Dispositivo de hoja

El dispositivo de hoja consta de barras de tracción, círculos y hojas. La hoja puede cambiar el ángulo de corte y permitir la alimentación lateral (ver Figura 5-21).

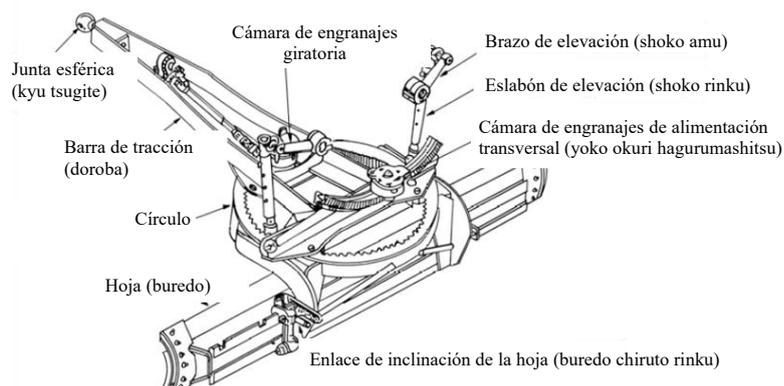


Figura 5-21 Ejemplo de dispositivo de hoja

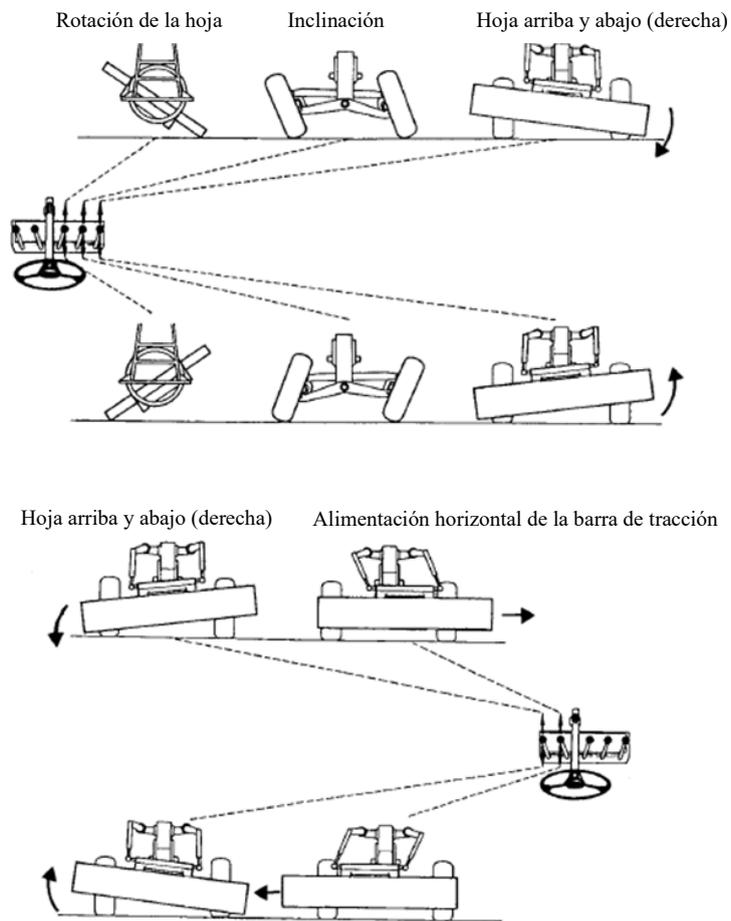


Figura 5-22 Ejemplo de equipo de trabajo de motoniveladora

2 . . . Dispositivo escarificador

Es un dispositivo para palear y aflojar la tierra. Puede estar unido al bastidor mediante una barra de tracción, o puede estar unido al brazo de montaje de la hoja o a la barra de tracción de la hoja (ver Figura 5-23).

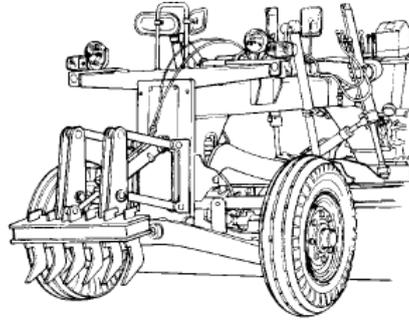


Figura 5-23 Ejemplo de dispositivo escarificador

5.4. Traílla (Libro de texto página 94)

El dispositivo de trabajo de traílla comprende un cuenco, un delantal, un eyector y similares, y su método de funcionamiento incluye un tipo mecánico y un tipo hidráulico.

1 . . . Tolva

La tolva es un recipiente para transportar tierra y arena. Mientras avanza, la tolva se presiona contra el suelo con un cilindro hidráulico para excavar y cargar.

2 . . . Delantal

El delantal evita que la tierra y la arena cargadas en la tolva se derramen hacia delante, y el delantal se levanta en el lugar de vertido de tierra para descargarla.

3 . . . Eyector (o piso inclinable)

El eyector es un dispositivo para expulsar tierra y arena de la parte posterior cuando se desecha la tierra. El dispositivo de trabajo de la topadora de traílla es casi el mismo que el del dispositivo de trabajo de traílla.

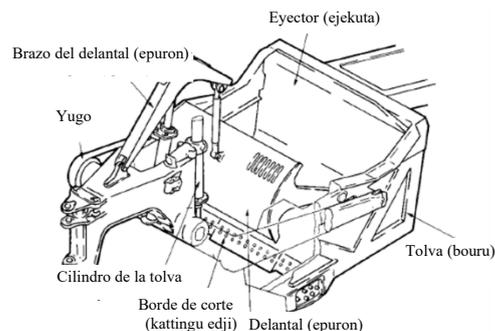


Figura 5-24 Ejemplo de dispositivo de equipo de trabajo de traílla

5.5. Cargador de residuos (Libro de texto página 95)

5.5.1. Máquina cargadora de residuos tipo oruga (Libro de texto página 95)

Las cargadoras de residuos tipo oruga incluyen principalmente tractores con pala (shoberu) con especificaciones para túneles grandes y cargadoras de raspado.

El equipo de trabajo de tractor con pala (shoberu) es exactamente el mismo que el de tractor con pala (shoberu) mencionado anteriormente.

El dispositivo de trabajo de la cargadora de raspado consta de un dispositivo de raspado formado por un cucharón, un brazo, una pluma, un cilindro, un bastidor giratorio y un transportador, y es operado por una bomba hidráulica. La bomba hidráulica es accionada por un motor eléctrico.

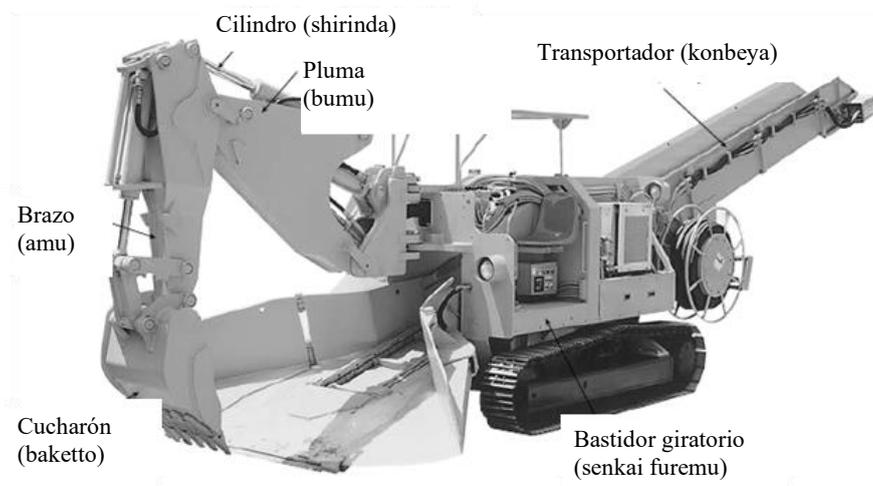


Figura 5-25 Ejemplo de equipo de trabajo de cargadora tipo raspador

6. Manejo de equipos relacionados con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehicular, etc.

6.1. Manejo de maquinaria de construcción tipo tractor y trabajo seguro (Libro de texto página 97)

6.1.1. Topadora (Libro de texto página 97)

1 • • • Operación básica

La Foto 6-1 es un ejemplo del equipo de operación de una topadora.



Foto 6-1 Ejemplo de equipo de operación de una topadora

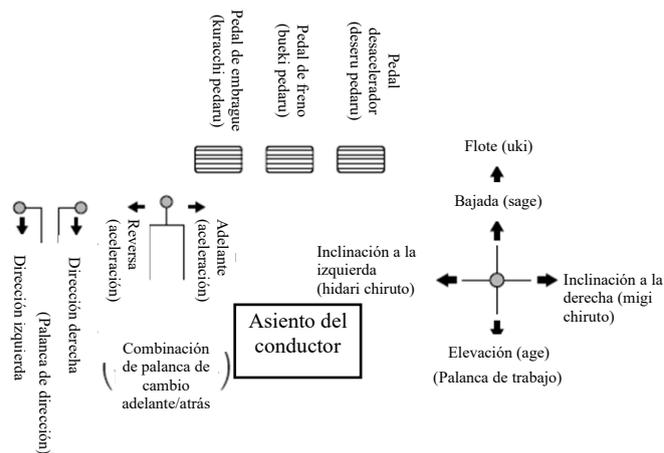


Figura 6-1 Método de operación estándar de una topadora

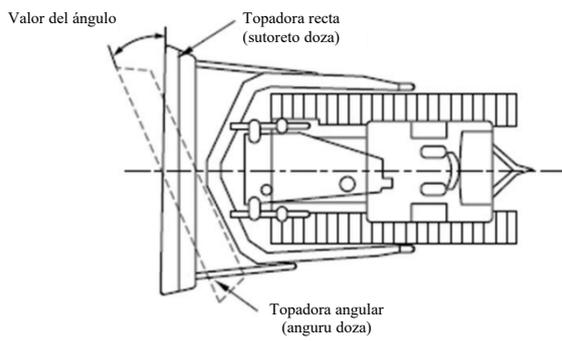


Figura 6-2 Ejemplo de cambio de ángulo

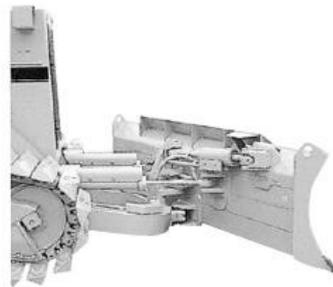


Foto 6-2 Posicionamiento en ángulo del vehículo PAT

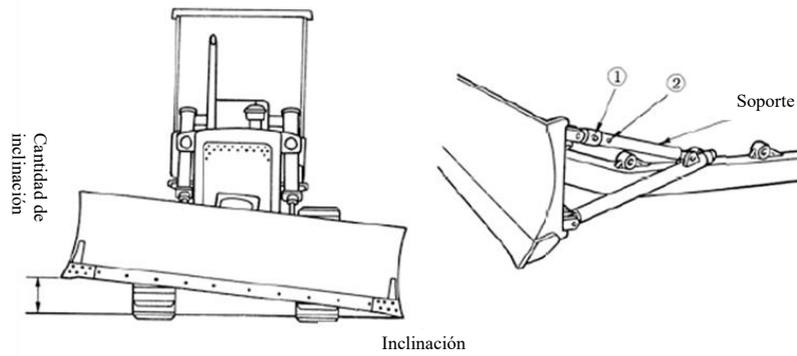


Figura 6-3 Ejemplo de inclinación

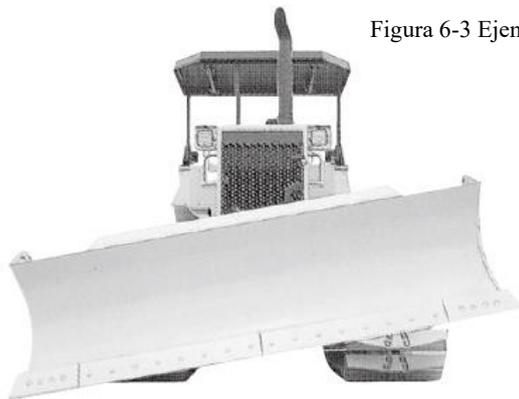


Foto 6-2 Postura de inclinación del vehículo PAT

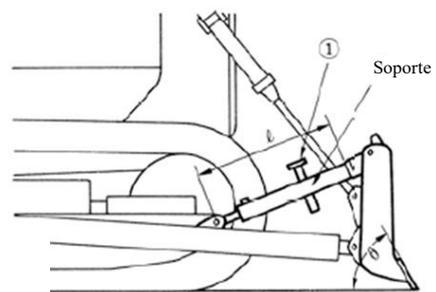


Figura 6-4 Ajuste del ángulo del borde de corte

2 • • • Operación básica

① Notas de precaución básicas

- a Al conducir, mantenga el filo de la hoja a una altura de unos 40 cm del suelo y compruebe la seguridad del entorno.
- b Como regla general, suba y baje las pendientes en ángulo recto. Sin embargo, en una pendiente pronunciada, no suba hacia atrás ni descienda hacia delante.
Nota) Si tiene que descender una pendiente pronunciada, descienda en reversa o en zigzag.
- c El trabajo de explanación (oshido) y el trabajo de excavación deben estar claramente separados. Configure de modo que la distancia de explanación (oshido) sea la más corta y hágalo a baja velocidad.
Además, asegúrese de que toda la superficie de la oruga esté completamente sobre el suelo. Mantenga siempre el cuerpo de la máquina en un estado horizontal al trabajar.
- d Para trabajos de explanación (oshido), la eficiencia del trabajo es buena cuando se usa el gradiente descendente.
Nota) El gradiente descendente más eficiente es de aproximadamente el 20% (10 a 11 grados), pero será difícil retroceder si excede eso, y la eficiencia del trabajo disminuirá.
- e La tensión de la oruga del tractor cambia según la calidad del suelo. En caminos de grava, afloje la tensión por debajo del nivel especificado.
- f Si la oruga se resbala en humedales o terreno blando, la palanca de combustible debe estar entreabierta, el embrague principal debe acoplarse lentamente y el embrague de la dirección no debe operarse.
- g La hoja para el trabajo de nivelación debe operarse con precisión para que suba de inmediato y la caída debe ser de unos 2 cm.

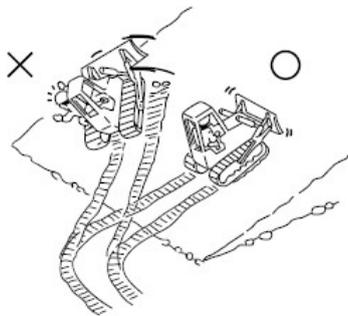


Figura 6-5 Ejemplo de conducción en pendiente

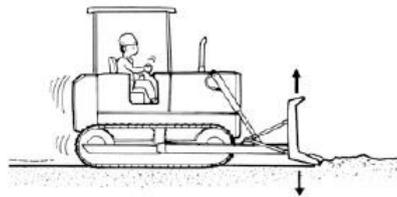


Figura 6-6 Ejemplo de funcionamiento de la hoja

② Trabajo de adaptación

Las topadoras se utilizan para operaciones de movimiento de tierras como la excavación, explanación (oshido) y nivelación que implican el transporte de tierra a corta distancia (menos de unos 50 metros). En particular, las topadoras son efectivas para la excavación y el movimiento de tierras lineal.

Además, es eficaz utilizar una hoja inclinable o una hoja angular para cortar laderas o trozos de carretera de ladera, y al excavar suelo congelado, suelo duro o zanjas, es eficaz utilizar una hoja inclinable.

a) Trabajo de excavación

Los trabajos de excavación se planificarán y llevarán a cabo de forma que se minimice la distancia de transporte de la tierra y la arena excavadas.

Además, para mejorar el drenaje durante las lluvias, la excavación debe realizarse considerando el gradiente de drenaje natural. Si es necesario, se debe proporcionar una zanja de drenaje para la excavación.

<Trabajos de excavación de zanjas (corte de zanjas)>

El orden de excavación será del orden de ①②③ en la Figura 6-7, la profundidad de excavación se limitará a la altura de la hoja y la ranura se excavará en línea recta. El fondo de la zanja se excavará horizontalmente.



Ejemplo de corte de zanjas (surotto dojingu)

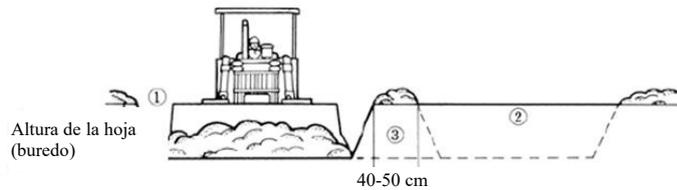


Figura 6-7 Ejemplo de excavación de zanjas

<Trabajos de excavación en pendientes>

A. Trabajos de nivelación

Para realizar el trabajo de nivelación más efectivo de acuerdo con el descenso del terreno excavado, es básicamente importante tener en cuenta lo siguiente.

- Mejorar el drenaje (haisui) en la pendiente (nori men).
- Tener cuidado con los desprendimientos de rocas de la pendiente (nori men) y tomar las medidas necesarias para evitar los desprendimientos de rocas.
- Proteger la punta de la pendiente (nori men) para evitar que la pendiente (nori men) se derrumbe.

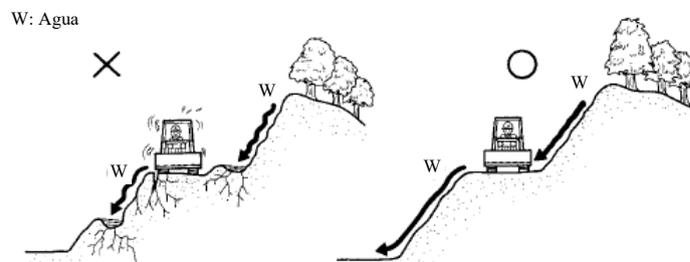


Figura 6-8 Ejemplo de drenaje de pendiente (nori men haisui)

B. Trabajo de corte lateral

El trabajo de corte lateral se realiza mediante el siguiente método.

I) Como se muestra en (a) de la Figura 6-9, cree una superficie horizontal y excave desde esa superficie horizontal.

II) Como se muestra en (b) de la Figura 6-9, después de excavar una pendiente suave, excave para que se convierta en una superficie horizontal.

III) Como en I) y II), el trabajo se realiza únicamente mediante excavación sin utilizar un terraplén (morido), como se muestra en (c) de la Figura 6-9.

Nota) Si la pendiente es empinada, el método que se muestra en la Figura 6-9 (c) es peligroso, por lo que se deberá considerar un enfoque diferente.

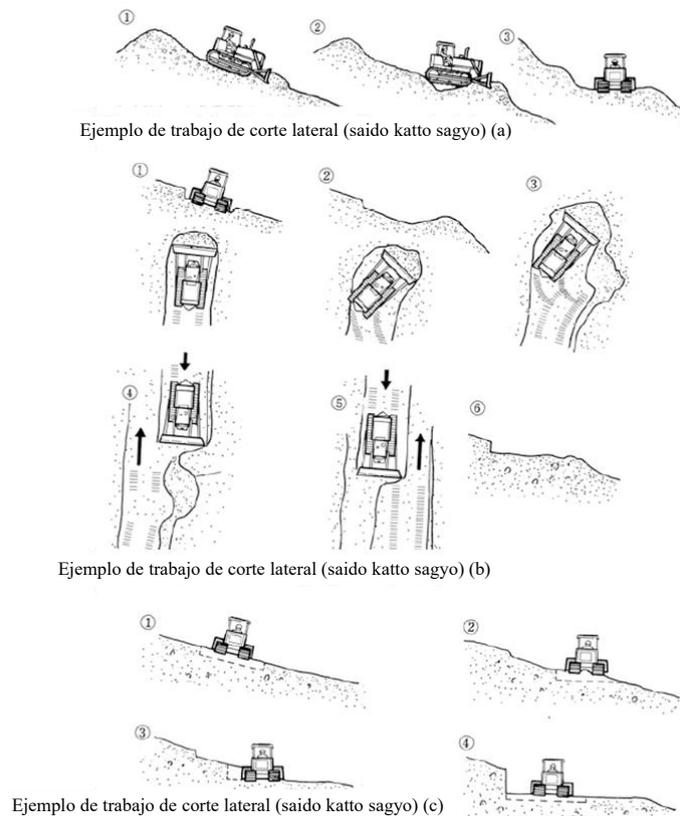


Figura 6-9 Ejemplo de trabajo de corte lateral (saido katto sagyo)

b) Trabajo de explanación (oshido)

Debe recordarse que el trabajo de explanación (oshido) empuja la tierra y la arena con una hoja y al mismo tiempo crea un camino para la máquina.

En particular, preste atención a los siguientes puntos en el trabajo de explanación (oshido).

A. Cuando la distancia de la explanación (oshido) sea larga, haga un doble empuje. En este caso, una buena regla general es considerar el momento de la detención cuando la tierra y la arena en la hoja se reducen a la mitad, o cuando la carga se vuelve un poco más ligera después de aumentar a la segunda velocidad (ver Figura 6-10).

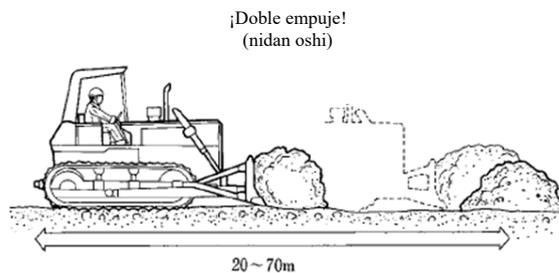


Figura 6-10 Ejemplo de doble empuje

B. Si la distancia de explanación (oshido) es larga en un sitio ancho, el relevo con dos unidades es más eficiente que el doble empuje (ver Figura 6-11).

C. Al realizar operaciones paralelas de explanación (oshido), utilice el mismo modelo de máquina tanto como sea posible (ver Figura 6-12).

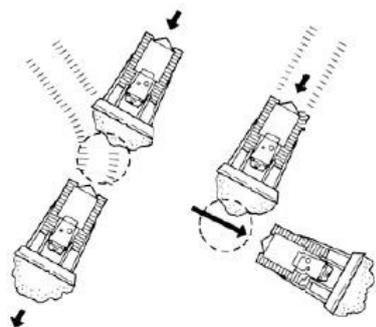


Figura 6-11 Ejemplo de trabajo de empuje con relevo

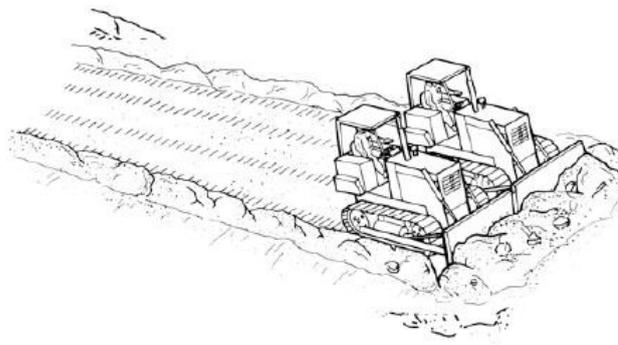


Figura 6-12 Ejemplo de operación paralela de explanación (oshido)

Nota) Se coloca una carga pesada sobre el embrague de dirección y la transmisión final. Además, el deslizamiento y la parada de las máquinas reducen la eficiencia.

D No gire repentinamente durante la explanación (oshido).

E Al empujar roca triturada, no haga la explanación (oshido) hasta que el lecho de roca esté expuesto.

F Luego de la explanación (oshido), si se nivela teniendo en cuenta la compactación se puede evitar el doble trabajo (ver Figura 6-13).

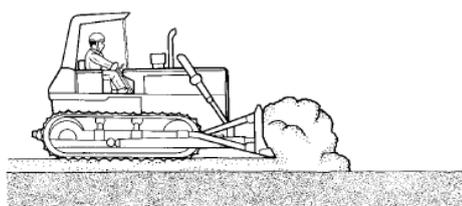


Figura 6-13 Ejemplo de trabajo de nivelación

c) Trabajo de terraplén (morido)

Dado que el trabajo de excavación y topadora se realiza de manera constante, la parte que se debe rellenar (terraplén) se determina mediante un método planificado previamente.

La tierra apilada se extiende con orugas cada 15 a 20 cm de grosor (ver Figura 6-14).

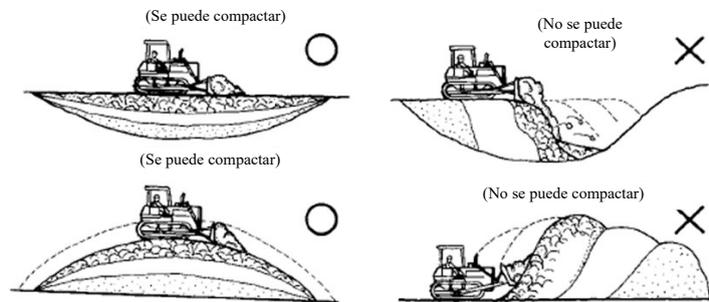


Figura 6-14 Ejemplo de compactación (shimegatame) de terraplén (morido)

Para operar la hoja mientras se empuja la tierra, empuje la hoja hasta que toda la tierra se deslice fuera de la hoja en la parte superior del terraplén (morido), como se muestra en la Figura 6-15, y luego retroceda. En este momento, deténgase donde la oruga no salga del arcén del terraplén (morido).

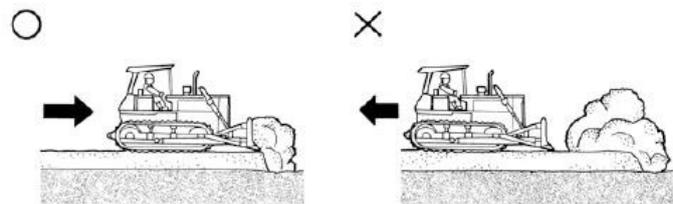


Figura 6-15 Ejemplo de trabajo de terraplén (morido)

d) Trabajos de colocación (remoción) de suelo

Para trabajos de colocación de suelo, coloque la hoja en posición vertical, levante ligeramente el filo de la superficie del suelo y asegúrese de que la tierra salga por debajo del filo. El grosor de la colocación de suelo y el grado de compactación dependen de las características geológicas.

e) Trabajos de acabado

Al realizar trabajos de acabado con una topadora, si la máquina se arranca con la máquina en posición delantera hacia abajo, la hoja se levantará del suelo cuando la máquina esté nivelada. Asegúrese de que la máquina esté nivelada antes de bajar la hoja.

Las topadoras no son adecuadas para trabajos de acabado fino (alrededor de 2 a 3 cm), por lo que se utilizan para acabados en bruto. El acabado fino debe realizarse con una motoniveladora (ver Figura 6-16).

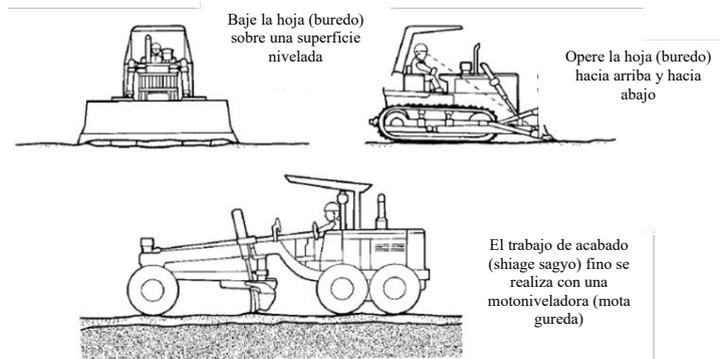


Figura 6-16 Ejemplo de trabajo de acabado

Para el trabajo de acabado, dado que es más fácil llenar la hoja con tierra que vaciarla, llene la hoja con tierra y opere finamente la hoja de acuerdo con la irregularidad mientras presiona la tierra para terminar la superficie plana. El acabado rugoso se realiza a velocidad media. La superficie terminada debe terminarse superponiendo $\frac{1}{4}$ de la hoja cada vez (ver Figura 6-17).

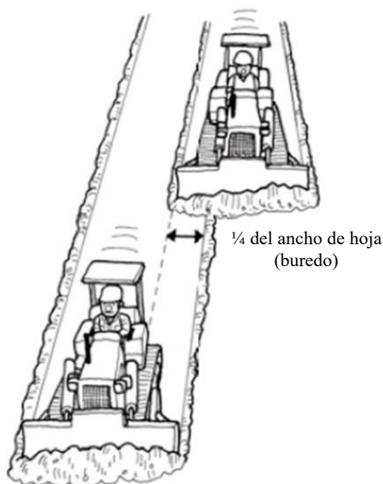


Figura 6-17 Ejemplo de acabado rugoso (ara shiagi)

Para el acabado de una pendiente, como regla general, la subida debe nivelarse con un movimiento hacia delante y la bajada con un movimiento hacia atrás. Además, preste especial atención a los siguientes puntos.

- A. Evite nivelar tanto como sea posible al subir o bajar en diagonal en una pendiente.
- B. No gire más de lo necesario al conducir.
- C. No cargue la hoja más de lo necesario.

Para el acabado de una pendiente suave, comience a trabajar paralelo a la pendiente desde arriba. Además, tenga cuidado de que el filo de la hoja no se hunda en el suelo y quede a una altura superior a la especificada.

- D. Para nivelar un área extensa (aeropuertos, mantenimiento de campo), use un dispositivo de control de la hoja (nivelador láser) que usa un rayo láser para mejorar la eficiencia y lograr un acabado de alta calidad.

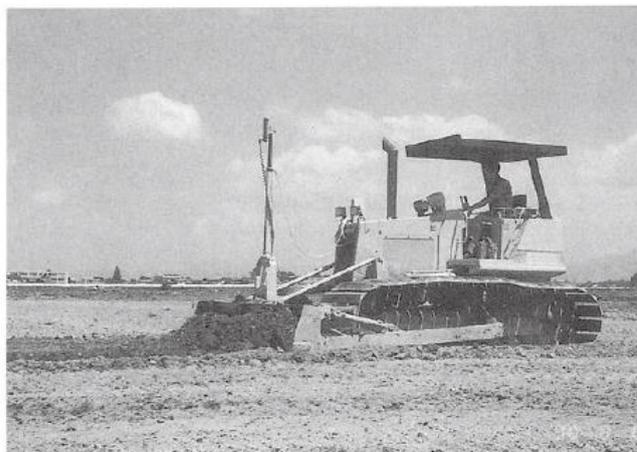


Foto 6-4 Ejemplo de dispositivo de control de la hoja

3 • • • Aplicaciones prácticas

Para las aplicaciones prácticas de la topadora, preste especial atención a lo siguiente.

① Trabajo de eliminación de raíces / tala de árboles

Después de cortar árboles y bambú con una motosierra, quite la maleza y la raíz con una topadora (ver Figura 6-18).

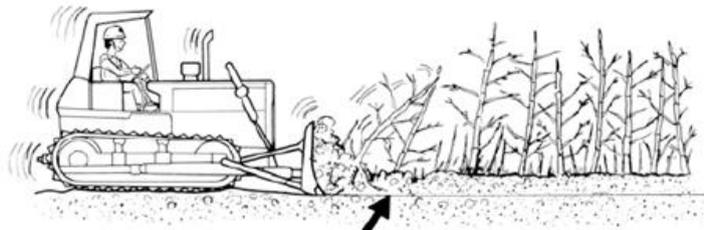
Para malezas y árboles pequeños, empuje la hoja 10 a 15 cm en el suelo para cortar las raíces y avanzar en primera o segunda velocidad.



Figura 6-18 Ejemplo de trabajo de eliminación de raíces y hierbas

Además, a veces es necesario retroceder para eliminar las raíces y las malas hierbas que quedan atrapadas en la cuchilla de corte y luego excavar nuevamente.

Para el corte de raíces de las arboledas de bambú, etc., es más fácil trabajar con un desgarrador hidráulico.



Para arboledas de bambú, establezca la profundidad entre 20 y 30 cm.

Figura 6-19 Ejemplo de corte de raíces de arboledas de bambú, etc.

Nota) Dado que la hoja puede resbalar sobre las raíces de las arboledas de bambú, etc., es necesario cortar a una profundidad de unos 20 a 30 cm.

Si hay un trabajo continuo de eliminación de raíces y hierbas, es conveniente reemplazar la hoja normal por una topadora de rastrillo.

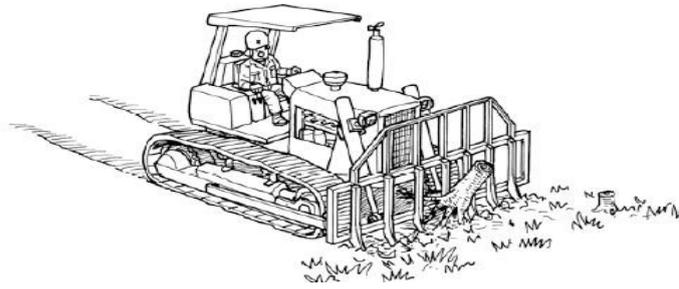


Figura 6-20 Ejemplo de topadora de rastrillo

② Trabajos de remoción de rocas

Para remover rocas, incline la hoja de modo que la fuerza de la topadora se concentre en el borde de la hoja y use el borde de la hoja para quitar la roca (ver Figura 6-21).

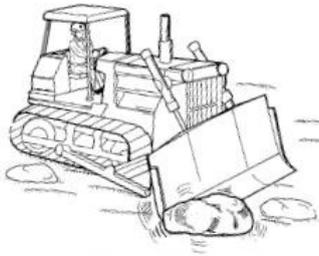


Figura 6-21 Ejemplo de trabajo de remoción de rocas

Para retirar rocas grandes, primero hay que cortar las raíces de la zona circundante y, a continuación, separar y retirar la roca del suelo levantando la hoja mientras se empuja con la topadora y soltando el embrague de dirección en el lado opuesto de la roca.

En cuanto a la remoción del pavimento de concreto, en primer lugar, el concreto se rompe con una trituradora de concreto (martillo, piqueta, etc.) y se excava con una hoja inclinada. Cuando se desprenda una pieza, empújela hacia el borde. Se debe utilizar el mismo procedimiento para excavar el suelo congelado. (Ver figura 6-22)

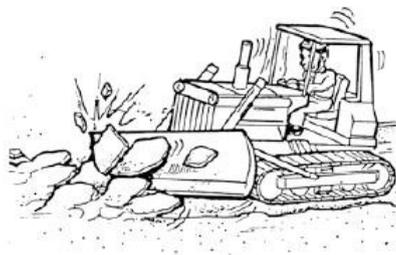


Figura 6-22 Ejemplo de trabajo de remoción de pavimento

③ Trabajos de relleno (Umemodoshi Sagyo)

Cuando utilice una topadora para rellenar (umemodoshi) una ranura, acérquese a la ranura en diagonal y deje caer la tierra para rellenar (umemodoshi). Compacte completamente la tierra rellenada (ver Figura 6-23).

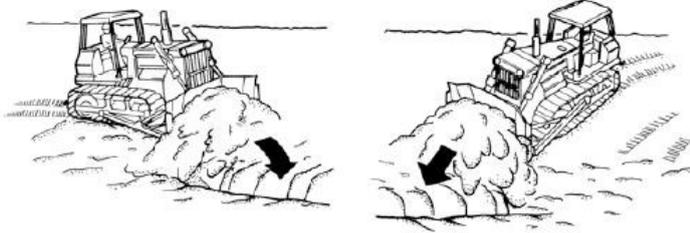


Figura 6-23 Ejemplo de trabajo de relleno (umemodoshi)

④ Trabajo de rasgado

a) Desgarrador hidráulico

Un desgarrador es el accesorio más común que se puede colocar en la parte trasera de un tractor.

Recientemente, ha habido muchas restricciones sobre el uso del método de voladura desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente; además, debido al aumento del tamaño de las topadoras, la fuerza de tracción ha aumentado, lo que permite excavar roca dura, por lo cual el uso del desgarrador está aumentando.

Hay dos tipos de desgarradores: los de un solo vástago para la excavación pesada en roca dura y los de varios vástagos para la roca blanda (ver Figura 6-24).

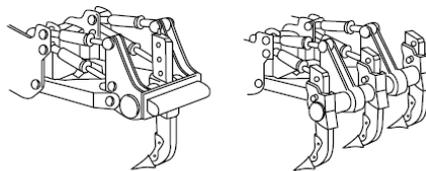


Figura 6-24 Ejemplo de desgarrador de un solo vástago y desgarrador de múltiples vástagos

b) Trabajo de desgarrador

Los trabajos de voladura y desgarrador se utilizan generalmente para trabajos de excavación de rocas.

La relación entre las operaciones de voladura y desgarro es que, en general, cuanto más dura sea la roca, mejor será el efecto de la voladura y, a la inversa, cuanto más blanda sea la roca, más eficaz será la operación con desgarrador.

Es difícil juzgar si el trabajo del desgarrador se puede realizar en el sitio y la dificultad (grado de desgarrado), pero existen los siguientes tres métodos para hacerlo.

A. El trabajo de desgarrador se prueba en el sitio. Este es el método más seguro.

B. Observe la superficie de la roca. Se considera que las rocas con grietas o fallas, las rocas meteorizadas, las rocas que contienen cuerpos cristalinos frágiles, las rocas con capas uniformes o finas y las rocas con baja conectividad pueden ser trabajadas por el desgarrador.

C. Se determina midiendo la velocidad de las ondas elásticas de la roca con un instrumento conocido como medidores de desgarrador o sismógrafos, etc. Esto utiliza el hecho de que la velocidad de la onda elástica difiere según el tipo y la dureza de la roca.

Para que el funcionamiento del desgarrador sea totalmente eficaz, la masa y el remolque del tractor, así como la profundidad de penetración de la punta, la velocidad y otras operaciones de conducción deben ser correctas.



Foto 6-5 Trabajo de desgarrador

Los elementos básicos para la construcción son los siguientes.

A. En principio, la velocidad de trabajo es la primera.

B. Deje que el vehículo siga recto. Si hace un giro brusco al penetrar, el vástago puede romperse.

C. La profundidad de trituración es constante. Cuando cambia la profundidad de trituración, la superficie se vuelve irregular al empujar el deslizamiento o al siguiente rasgado, lo que dificulta el trabajo.

D. No se mueva hacia atrás mientras penetra.

E. Reduzca el número de vástagos cuanto más duro es el suelo.

Por el contrario, en un lugar donde el desgarro es fácil, es más eficiente aumentar el número de vástagos que aumentar la velocidad del vehículo.

F. Es mejor que la profundidad del desgarrador sea lo más profunda posible en la medida en que la parte trasera de la carrocería no se eleve.

G. El intervalo de desgarro debe reducirse a medida que la roca se vuelve más dura, y el intervalo de desgarro debe planificarse de manera que no haya fugas de trituración ni variaciones en el grado de trituración de un lugar a otro.

H. El trabajo debe utilizar el gradiente descendente tanto como sea posible.

I. Si la roca es dura y la capa de roca, grietas, etc., están en diagonal al suelo, rasgue en la dirección opuesta (ver Figura 6-25).

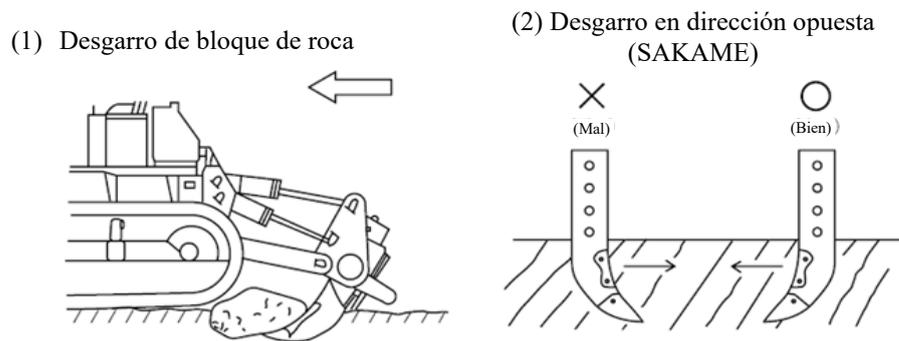


Figura 6-25 Trabajo del desgarrador en caso de bloques de roca y dirección opuesta (sakame)

J Si encuentra un bloque de roca que es difícil de aplastar durante el desgarrado y causa un deslizamiento de la zapata:

I) Pise el pedal desacelerador para reducir la velocidad del motor en la medida en que no se deslice.

II) Incline para aplastar y excavar.

K Si el trabajo en un solo sentido no es suficiente, use cruces verticales y horizontales (ver Figura 6-26).

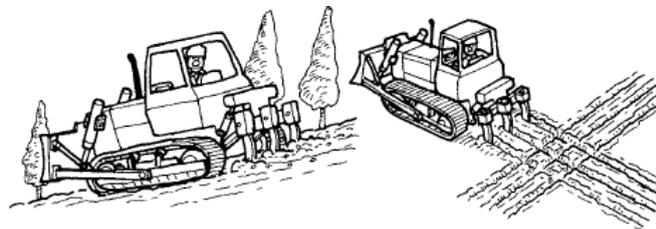


Figura 6-26 Pendiente cuesta abajo y desgarrado transversal

⑤ Trabajar en terreno blando

Cave zanjas de drenaje para que el agua que se acumula en la superficie del suelo pueda ser drenada en la medida posible. Al empujar la tierra, no deje que la hoja retenga demasiada tierra para evitar que la topadora resbale. En terrenos blandos, trate de no girar el volante tanto como sea posible y no conduzca sobre la misma superficie de la carretera.

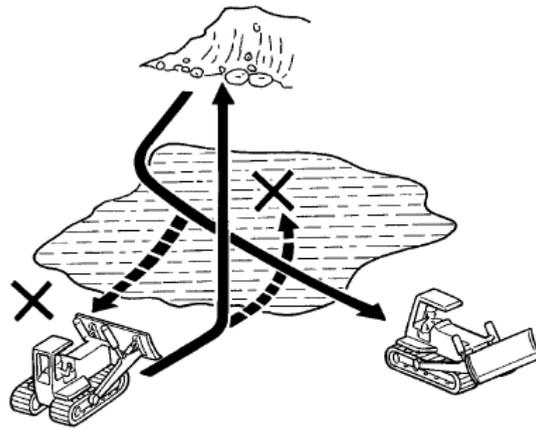


Figura 6-27 Ejemplo de paso por terreno blando

En terrenos blandos, a menudo se utilizan topadoras equipadas con zapatas para terrenos blandos porque tienen baja presión sobre el suelo y buena flotabilidad.

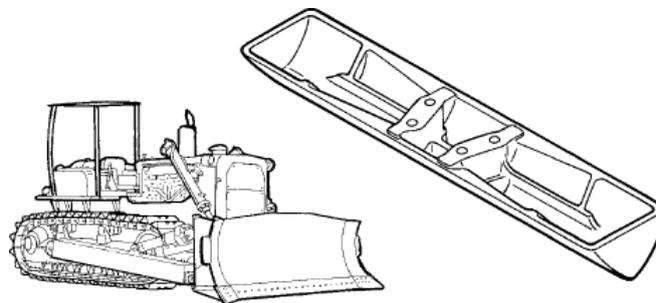


Figura 6-28 Ejemplo de zapata para suelo blando

6.1.2. Tractor con pala (shoberu) (Libro de texto página 115)

Algunos tractores con pala (shoberu), tanto de orugas como de ruedas, operan el brazo de elevación y el cucharón con dispositivos de operación separados (generalmente palancas), y algunos pueden operar ambas con un solo dispositivo

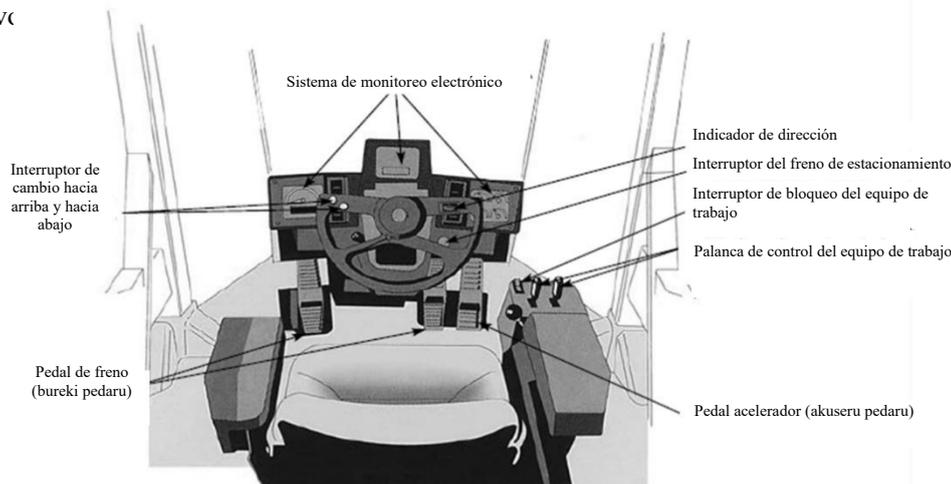


Figura 6-29 Ejemplo de dispositivo operativo de tractor con pala (shoberu)

El dispositivo de operación del brazo de elevación se puede dividir aproximadamente en las siguientes posiciones para el trabajo.

- [Elevar (age)] Al levantar el brazo de elevación, use esta posición.
- [Sostener] La posición del brazo de elevación es fija; no se mueve incluso si se aplica una fuerza externa.
- [Bajar (sage)] El brazo de elevación se baja hidráulicamente.
- [Flotar] El brazo de elevación se mueve hacia arriba y hacia abajo por una fuerza externa.

El dispositivo de operación del cucharón se divide aproximadamente en las siguientes tres posiciones para el trabajo.

- [Inclinar] Levanta el cucharón hacia usted.
- [Mantener]..... El cucharón se fija al brazo de elevación y se convierte en una sola pieza.
- [Tirar (danpu)] Inclina el cucharón hacia adelante.

Incluso si el dispositivo de operación está configurado en la posición de "Elevar (age)" o "Inclinar", el dispositivo de operación regresa automáticamente a la posición de "Mantener" cuando el cucharón alcanza la posición de desenganche o ajuste del posicionador, y el cucharón se detiene.



Figura 6-30 Ejemplo de funcionamiento del brazo de elevación y el cucharón

① Notas básicas

- a Si la superficie de la carretera es irregular, el derrame del cucharón aumentará debido a la sacudida de la máquina, por lo que la superficie de la carretera debe recibir un mantenimiento suficiente.
- b Reduzca la condición de medio embrague tanto como sea posible y opere la palanca (o pedal) del embrague de manera tranquila y rápida.
- c Si eleva (age) el cucharón alto, la visibilidad y la estabilidad serán deficientes, así que mantenga el cucharón a una altura de aproximadamente 40 cm por encima del suelo al conducir.
- d Las pendientes se deben subir y bajar lo más recto posible hacia el terreno inclinado.
- e Al descender una pendiente pronunciada con el cucharón cargado, baje (sage) el cucharón y use el freno del motor a baja velocidad para descender. No conduzca más allá del grado de estabilidad.
- f La tensión de la oruga del tractor cambia según la calidad del suelo. En caminos de grava, se debe aflojar de la tensión predeterminada (tipo oruga).
- g Si la oruga resbala sobre el suelo húmedo o blando, la palanca de combustible debe abrirse hasta la mitad, el embrague principal debe acoplarse suave y lentamente, y el embrague de dirección no debe operarse.

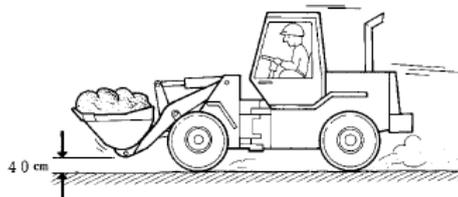


Figura 6-31 Ejemplo de altura del cucharón al conducir

a) Trabajo de excavación

- A. La excavación se realiza con la carrocería en ángulo recto con respecto a la montaña (Ver Figura 6-32). En este caso, el cucharón se baja frente a la montaña hasta casi tocar el suelo.
- B. La excavación se realiza de modo que la parte central del cucharón se sitúe en el saliente de la montaña (parte débil de la montaña), como se muestra en la Figura 6-33.

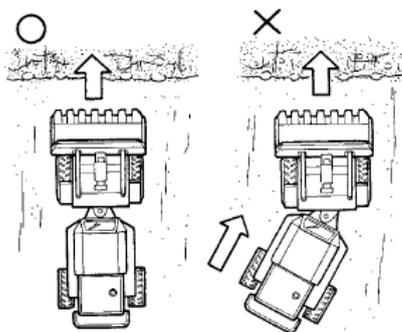


Figura 6-32 Ejemplo de trabajo de excavación (1)

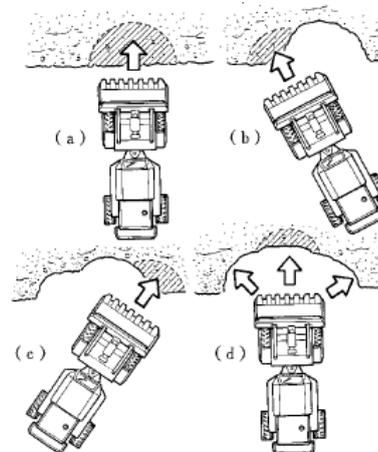


Figura 6-33 Ejemplo de trabajo de excavación (2)

C Al recoger el cucharón en una excavación, empuje la mayor cantidad de tierra y arena posible antes de levantar el cucharón, eleve (age) el brazo de elevación un poco y luego levante el cucharón. Si es algo pesado, divídalo lentamente 2 o 3 veces.

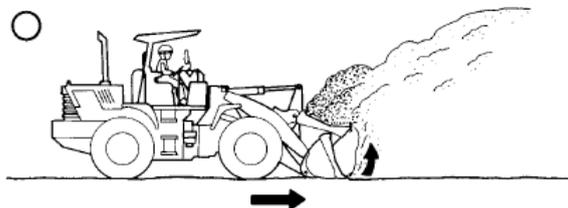


Figura 6-34 Ejemplo de trabajo de excavación (3)

D. En excavaciones de montaña, donde el frente de trabajo (kiriha men) es autoportante, tenga cuidado ya que puede resultar en socavamiento (sukashi bori). Cuando se predice tal situación, excave desde la cima de la montaña, como se muestra en la Figura 6-35.

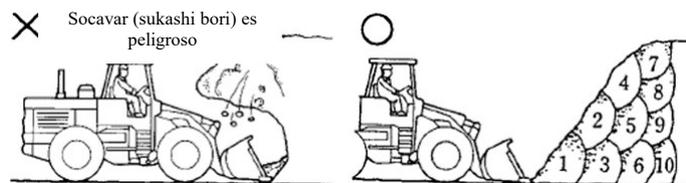


Figura 6-35 Ejemplo de trabajo de excavación (4)

b) Trabajos de carga y transporte

A. En cuanto a la velocidad, trabaje a la primera velocidad tanto como sea posible.

B. Al cargar un camión volquete (danpu torakku), es conveniente colocar la palanca de elevación en una posición adecuada de acuerdo con la altura del camión.

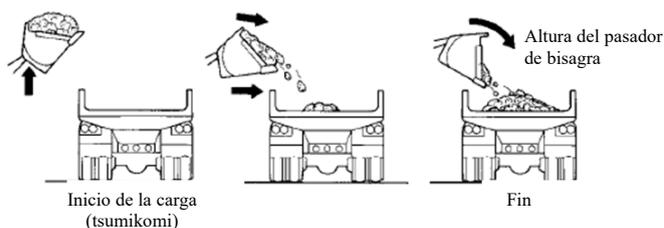


Figura 6-36 Ejemplo de trabajo de carga y transporte

C. Para descargar (danpu) el cucharón, mantenga la palanca de elevación bloqueada hacia arriba, acérquese al camión de descarga (danpu), eleve (age) el cucharón a una altura adecuada para la carga y, cuando se acerque a la plataforma de carga, inicie la descarga (danpu) del cucharón lo antes posible.

D. Al cargar el camión volquete (danpu torakku), alinee el centro de la tierra y la arena cargada en la línea central de la plataforma de carga. Si la plataforma de carga es larga y en caso de cargar de 3 a 4 cucharones, comience desde la parte delantera de la plataforma de carga.

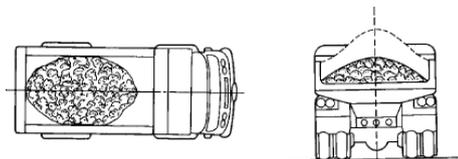


Figura 6-37 Ejemplo de condiciones de carga (1)

E. Al cargar rocas grandes, si no se cargan correctamente, las piedras grandes se moverán durante el transporte y el camión volquete (danpu torakku) se volcará o se caerán las rocas, lo que interferirá con la vía. Además, es peligroso para otras máquinas y personas, por lo que están prohibidas las cargas inestables y las sobrecargas.

Si no puede ser transportado por un camión volquete, mueva las rocas grandes y, después de romperlas en pedazos pequeños, transpórtelas así.

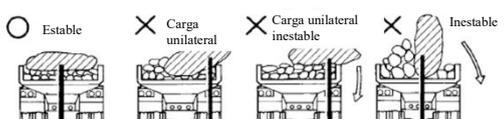


Figura 6-38 Ejemplo de condiciones de carga (2)

En la Figura 6-39 se muestra un método para organizar los camiones durante el trabajo de carga. Además, cuando se repite el mismo ciclo, es más eficiente ajustar el desenganche y el posicionador por adelantado según las condiciones de trabajo.

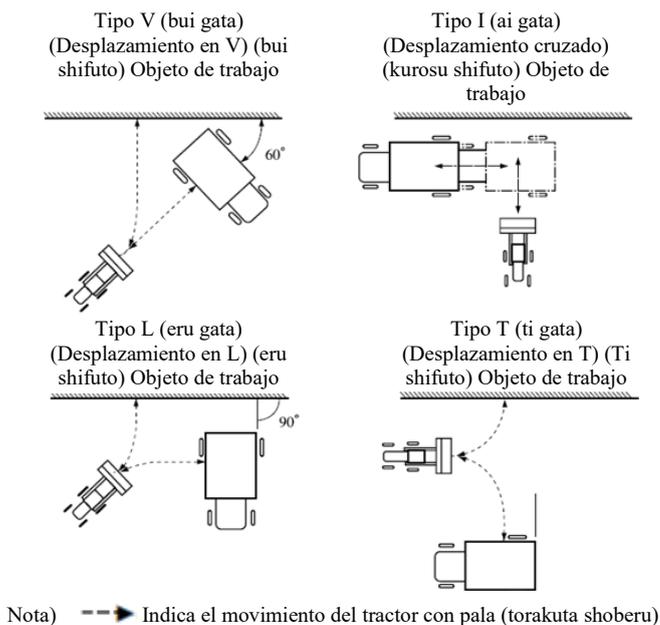
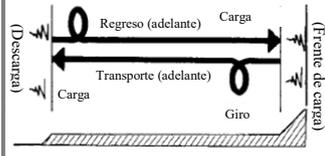
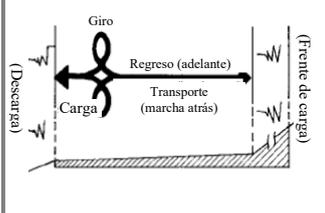
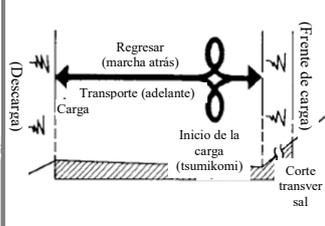


Figura 6-39 Ejemplo de trabajo de carga con desplazamiento en V, etc.

Además, el método de transporte por carretera es un método para recoger, transportar y cargar continuamente con solo un tractor con pala (shoberu torakku). (Ver Tabla 6-2). Este método es eficaz para los lugares de trituración en los que la distancia entre el frente (kiriha men) y la entrada de carga es corta, sin necesidad de un camión volquete.

Figura 6-2 Tabla de ejemplo de método de carga y transporte

<p>① Girando en cada banco</p> 	<p>No gire independientemente de si el suelo es plano o no. En general, el lugar de giro en un banco plano debe estar cerca del frente de carga y, en principio, girar cerca del punto de descarga cuando se dirige hacia el frente de carga después de la descarga.</p>
<p>② Girar sobre un banco con terreno inclinado ascendente</p> 	<p>La carga generalmente se transporta marcha atrás para evitar derrames en bancos con pendiente ascendente hacia el frente (pendiente descendente hacia el punto de descarga). Seleccione un lugar plano tanto como sea posible para el lugar de giro y, dependiendo de la condición del banco, a menudo ocurre que el lugar de giro está cerca del punto de descarga.</p>
<p>③ Girar en un banco con terreno inclinado descendente</p> 	<p>En un banco con terreno inclinado descendente hacia el frente (pendiente ascendente hacia el punto de descarga), se debe girar cerca del frente durante el transporte, y al regresar, girar seleccionando un lugar plano de la zona, dependiendo si se producen o no derrames. Incluso si la distancia entre el punto de descarga y el frente de carga es corta, debe girar como se indicó arriba.</p>

Este método de construcción varía según el tamaño del tractor con pala, configuración de trabajo, etc., pero generalmente es adecuado para distancias de transporte de aproximadamente 30 a 100 m; la carga estándar de los cucharones es apilamiento plano. No eleve (age) el cucharón ni haga giros bruscos.

En este caso, si la ruta de transporte no se mantiene completamente y es desigual, el cucharón puede vibrar, el alivio de inclinación (dispositivo de seguridad para el circuito hidráulico) puede activarse y el cucharón puede moverse en la dirección de descarga (danpu), así que tenga cuidado.

Idealmente, la operación de carga debe realizarse en el mismo movimiento del transporte, es decir, sin detener la máquina, pero de una manera rápida y segura

Para ese propósito, como se muestra en la Figura 6-40, el área alrededor de la entrada debe ser una pendiente donde se puede esperar una desaceleración natural del tractor con pala (shoberu torakku), y la sincronización debe coincidir bien con el estado de descarga (danpu) del cucharón.

Además, como es fácil cometer un error cuando se trabaja de noche, debe instalar iluminación.

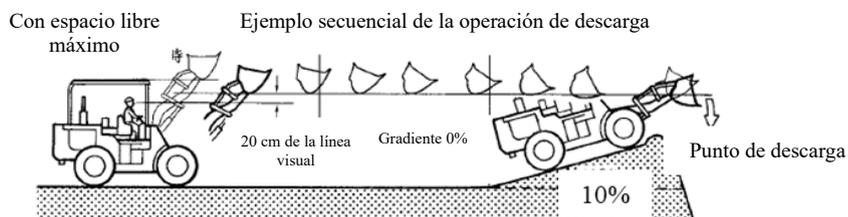


Figura 6-40 Ejemplo de trabajo de descarga

6.2. Manipulación de máquinas de construcción tipo pala (shoberu) y trabajo seguro (Libro de texto página 123)

6.2.1. Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) (Libro de texto página 123)

1 • • • Operación básica

La operación básica de las palas (shoberu) hidráulicas incluye subir y bajar la pluma y el brazo, extender y recoger el cucharón, y el giro del bastidor superior.

El Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo decidió popularizar las máquinas con un método de operación unificado. Desde 1993, tiene la obligación de utilizarlo para la construcción bajo la jurisdicción del Ministerio de Tierras, Infraestructura, Transporte y Turismo.

Este sistema operativo está en línea con las JIS (Normas Industriales Japonesas) establecidas en 1990. Además, se adjunta una etiqueta designada a este método de operación.

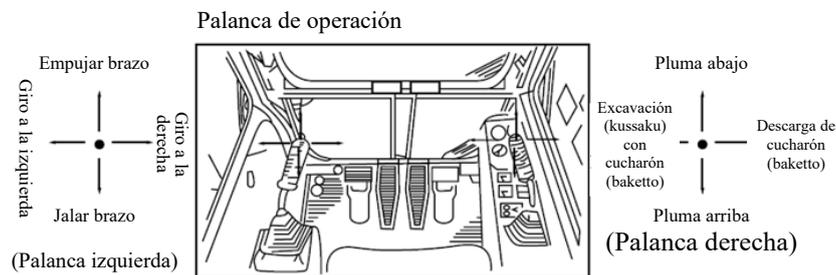


Figura 6-41 Ejemplo de dispositivo operativo de pala (shoberu) hidráulica

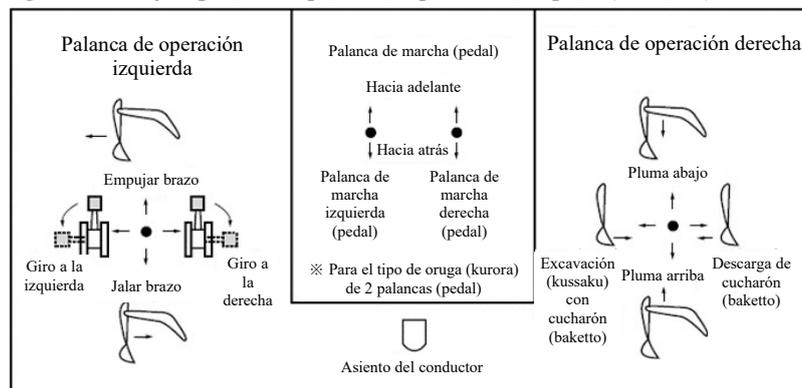


Figura 6-42 Método de funcionamiento estándar JIS

2 • • • Trabajo básico

La pala (shoberu) hidráulica es principalmente adecuada para excavaciones debajo de la superficie del suelo, pero se pueden realizar varias operaciones, como se muestra en la Figura 6-43. Consulte también el apartado "6.2.2 Pala (shoberu) hidráulica (pala (shoberu) cargadora) 2 Trabajo básico" para la pala (shoberu) hidráulica.

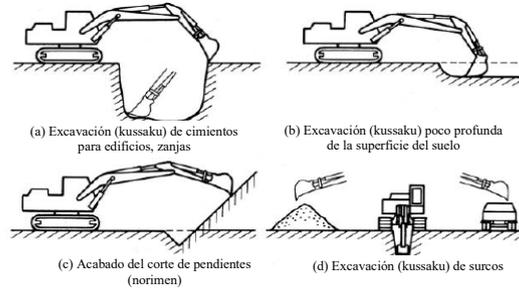


Figura 6-43 Trabajo básico con pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora)

① Notas básicas

- a Al conducir, mantenga el cucharón a una altura de unos 40 cm desde la superficie del suelo y compruebe la orientación de la máquina, la dirección de desplazamiento y la seguridad de los alrededores (ver Figura 6-44).
- b No suba ni baje pendientes pronunciadas que superen el rango de estabilidad. Además, en medio de una pendiente pronunciada, no cambie la dirección.
- c Cuando conduzca en una pendiente, asegúrese de aplicar el freno de giro.
- d Si tiene que pasar sobre obstáculos, use la pluma, el brazo y el cucharón para elevar (age) el frente de la oruga y pasarlos.

Sin embargo, la inclinación de la máquina en este momento debe estar dentro del rango de estabilidad.

- e Cuando conduzca sobre terreno blando, ponga la parte inferior del cucharón en contacto con el suelo blando y viaje tranquilamente mientras se desliza.
- f No utilice el cucharón para rastrillar o hacer trabajos de grúa.
- g Utilice el cucharón para su trabajo adecuado.
- h No deje caer el equipo de trabajo repentinamente después de que el motor esté parado.

(Nota) Si se aplica una presión anormal al equipo hidráulico, la manguera hidráulica, etc., puede dañarse.

- i Dependiendo de la calidad del suelo y las condiciones circundantes, no excave hasta los pies de la máquina.

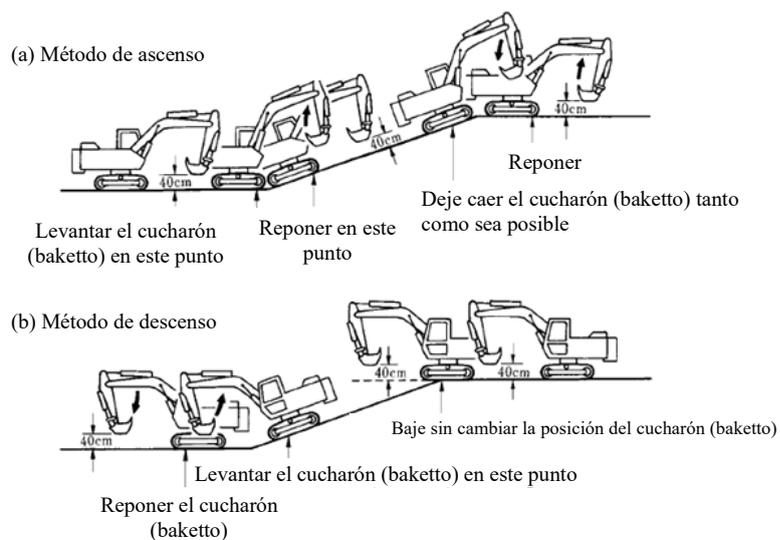


Figura 6-44 Métodos de ascenso y descenso

② Precauciones para trabajos de excavación

En particular, se deben tener en cuenta los siguientes puntos en los trabajos de excavación con una pala (shoberu) hidráulica.

- a Cuando el ángulo entre el cilindro del brazo y el brazo es de 90 grados, como se muestra en la Figura 6-45, la fuerza de excavación del cilindro del brazo se maximiza. Cuando el ángulo entre el cilindro del cucharón y el eslabón es de 90 grados, se maximiza la fuerza de excavación del cucharón.

El ángulo entre el filo del cucharón y el suelo es de unos 30 grados y mejora la excavación.

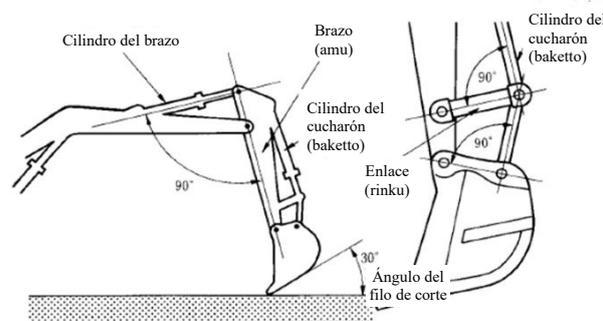


Figura 6-45 Ejemplo de trabajo básico con pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora)

- b El rango de excavación más eficiente con el brazo es de 45 a 50 grados hacia adelante y de 15 a 30 grados por delante del brazo desde la vertical.

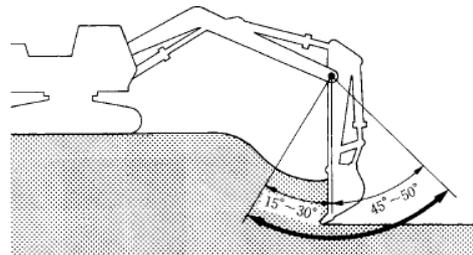


Figura 6-46 Alcance de excavación con brazos más eficiente

- c El vehículo se instalará en posición horizontal para una mejor estabilidad durante la excavación y el giro. Si es inevitable instalarlo en una pendiente, etc., rellene la pendiente, etc., para que la carrocería del vehículo sea lo más horizontal posible.
- d Preste atención al drenaje en el sitio de excavación, elimine cualquier obstáculo en el rango de trabajo de la excavadora y haga funcionar el camión de transporte.
- e El trabajo de excavación varía según la calidad del suelo, pero la altura de la excavación se puede trabajar con seguridad dependiendo de la longitud de la pluma. La profundidad de excavación debe ser mayor que la profundidad máxima de excavación, teniendo en cuenta la visibilidad y el hundimiento del arcén de la carretera. (Indicado en el manual de instrucciones).
- f Cuando se excava bajo tierra hasta el pie, el hombro puede colapsar, y la excavación lateral con orugas es peligrosa en términos de evacuación en caso de emergencia.
- g No haga flotar la parte posterior de la máquina ni a utilice la masa de la misma para perforar.

- h No gire mientras excava ni utilice la fuerza del giro para rellenar o nivelar el suelo.
- i No excave fijando el cucharón y haciendo funcionar la oruga.

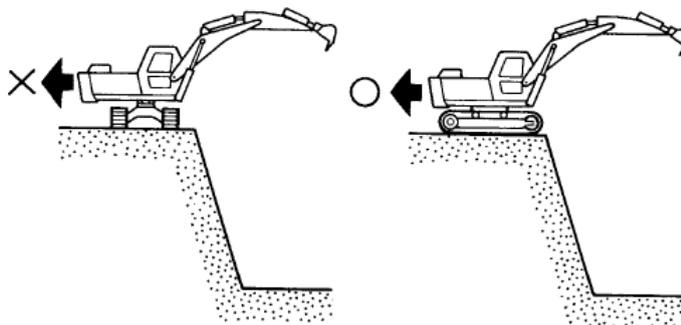


Figura 6-47 Dirección de la oruga al excavar en el arcén

③ Precauciones para trabajos de carga

Se debe prestar especial atención al trabajo de carga con la pala (shoberu) hidráulica de la siguiente manera.

- a Al cargar tierra y arena excavada en un camión volquete, la máquina debe instalarse a la altura de la plataforma del camión volquete (alrededor de 2.5 m) para tener una buena visión de la plataforma y disponer de un gran espacio libre de amortiguación sólo subiendo y bajando el cilindro de la pluma.

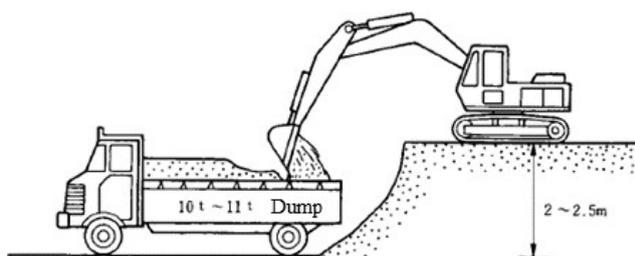


Figura 6-48 Ejemplo de trabajo de carga (1)

- b Cuando cargue en un camión volquete, no gire sobre el asiento del conductor, gire desde detrás de la plataforma de carga.

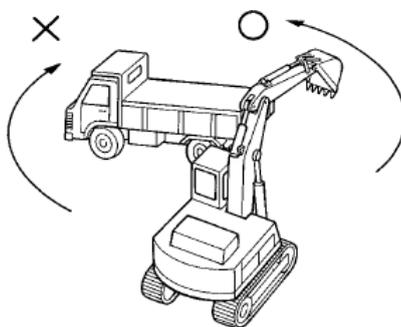


Figura 6-49 Ejemplo de trabajo de carga (2)

c El ángulo de giro para cargar en el camión volquete debe ser lo más pequeño posible.

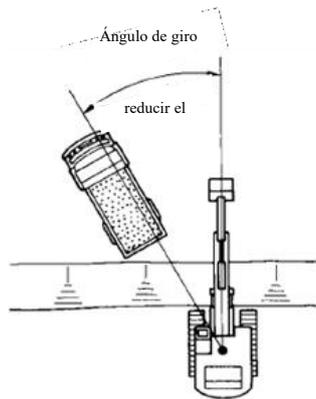


Figura 6-50 Ejemplo de trabajo de carga (3)

d La forma más eficaz de acoplar un camión volquete es colocarlo en la superficie como se muestra en la Figura 6-51.

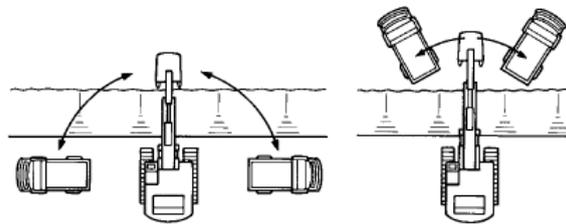


Figura 6-51 Ejemplo de trabajo de carga (4)

e Coloque un camión volquete en la parte trasera de la máquina en espacios reducidos. Mantenga la distancia entre el camión volquete y la máquina al girar.

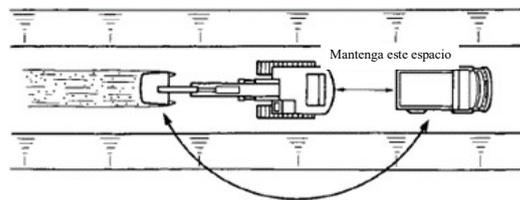


Figura 6-52 Ejemplo de trabajo de carga (5)

f Para el trabajo de carga de camiones volquete en terreno blando, la trabajabilidad mejorará si se coloca grava o similar en el camino de circulación del camión volquete.

g Para tierra y arena, es mejor cargar el camión volquete de adelante hacia atrás. El estado de remoción de tierra del cucharón es fácil de ver y la carga es fácil.

Al cargar rocas grandes, etc., si primero carga artículos pequeños en la plataforma de carga y luego carga piedras grandes en ella, el impacto que se le dará al camión volquete será pequeño.

Se han desarrollado muchos accesorios de pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora), incluidos los de excavación telescópica, cucharas bivalvas, brazos largos y plumas largas.



Figura 6-53 Ejemplo de brazo telescópico

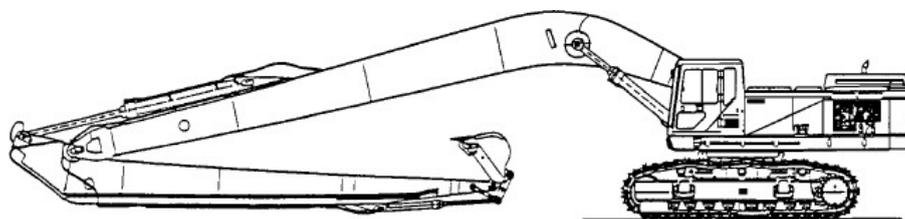


Figura 6-54 Ejemplo de brazo largo

6.2.2. Palas (shoberu) hidráulicas (excavadoras (shoberu) de carga) (Libro de texto página 131)

Hay dos tipos de palas (shoberu) de carga, hidráulicas y mecánicas, pero dado que el tipo mecánico rara vez se usa en la actualidad, las palas (shoberu) de carga hidráulicas se muestran a continuación.

1 • • • Operación básica

La operación de la excavadora de carga incluye subir y bajar la pluma y el brazo, la rotación del cucharón y la rotación del pedestal superior.

Dado que las palas (shoberu) cargadoras utilizan las partes de la pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) de la misma forma, la operación de trabajo se realiza según el caso de "6.2.1 Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) | Operación básica".

2 • • • Trabajo básico

La excavadora de carga es más adecuada para excavar desde la posición donde se coloca la máquina hasta la parte superior, pero también puede realizar operaciones como excavación a lo largo de la superficie del suelo y modelado de pendientes (nori men).

Además, consulte el apartado "6.2.1 Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) 2 Trabajo básico" para la pala (shoberu) hidráulica.

① Método de excavación

Estos son los siguientes métodos de excavación mediante pala (shoberu) cargadora.

a. Excavación superior

Como se muestra en la Figura 6-55, excave con una ligera pendiente ascendente en consideración al drenaje. Además, no profundice de una vez; debe excavar raspando finamente.

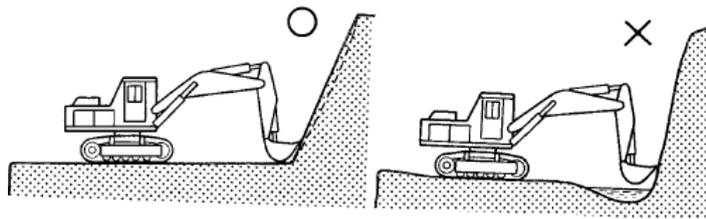


Figura 6-55 Ejemplo de trabajo de excavación superior teniendo en cuenta el drenaje

b. Excavación inferior

En la excavación inferior, primero se crea y se excava la superficie de trabajo de excavación. La Figura 6-56 es un ejemplo de esto, y el ancho de la pendiente de aproximación debe ser lo suficientemente ancho para permitir la carga en un camión volquete en el sitio con un ángulo de giro de 90 grados. Si resulta imposible cargar el camión volquete, coloque el camión volquete hacia atrás en la pendiente de aproximación y cargue la pala (shoberu) girando 180 grados.

Cuando se crea una superficie de corte suficiente, se expande el área de trabajo y se inicia el trabajo principal.

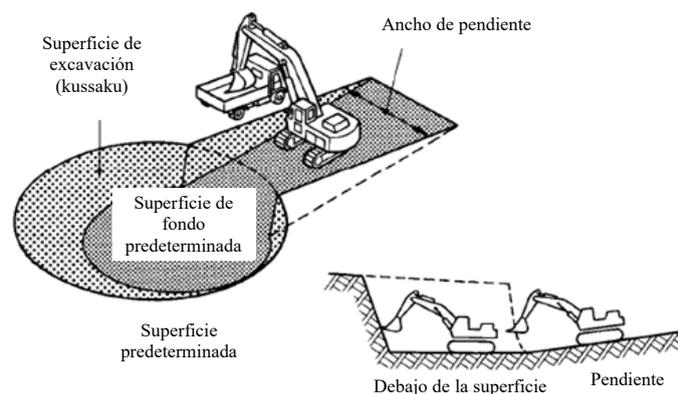


Figura 6-56 Ejemplo de trabajo de excavación inferior

c Excavación recta

En este método de excavación, como se muestra en la Figura 6-57, la máquina excava hacia adelante desde la posición (a), y cuando el camión volquete ya no puede caber dentro de un giro de 90 grados de la pala (shoberu) en (b), la máquina se mueve a la siguiente posición y excava como se muestra en (c). De acuerdo con este método, tanto la pala (shoberu) como el camión se separan de la superficie excavada, por lo que existe la ventaja de que es fácil de evacuar cuando ocurre un deslizamiento de tierra al momento de realizar el corte alto.

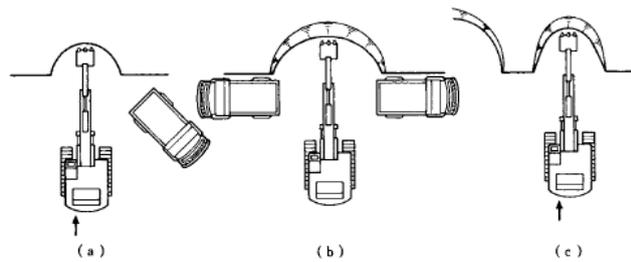


Figura 6-57 Ejemplo de trabajo de excavación recta

d. Excavación traslacional

En este método de excavación, como se muestra en la Figura 6-58, la pala (shoberu) de carga excava y carga mientras avanza paralela a la superficie de corte. Este método es adecuado para cortar el suelo de forma lineal.

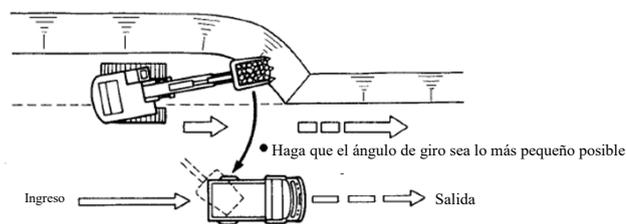


Figura 6-58 Ejemplo de trabajo de excavación traslacional

e. Corte de banco

Hay dos tipos de excavación de grandes cantidades de suelo con una pala (shoberu) cargadora: el método de corte de banco tipo ladera y el método de corte de banco tipo caja.

El método de corte de banco tipo ladera es un método adecuado para excavar en pendientes, como el trabajo de excavación de carreteras en laderas. La altura de corte será la altura de excavación óptima de la pala (shoberu) y el ancho de excavación será el ancho que permita la excavación traslacional. La excavación procede en el orden de ① ② ③ • • • mostrado en la Figura 6-59.

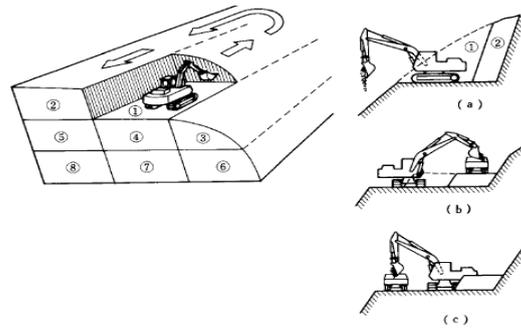


Figura 6-59 Ejemplo de método de corte de banco tipo ladera

El método de corte de banco tipo caja es un método de excavación adecuado cuando el terreno es casi plano y el procedimiento de excavación es casi el mismo que el método de corte de banco tipo ladera (ver Figura 6-60).

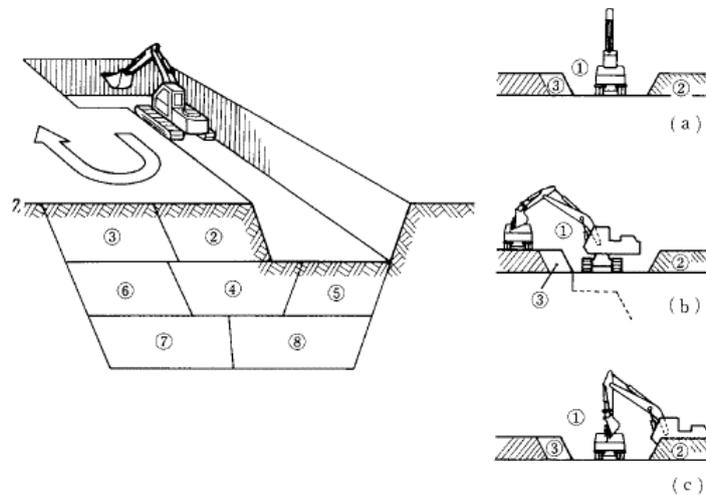


Figura 6-60 Ejemplo de método de corte de banco tipo caja

② Precauciones para trabajos de excavación

En los trabajos de excavación con pala (shoberu) cargadora, se debe prestar especial atención a lo siguiente, además de la sección "6.2.1 Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) 2 Trabajo básico (2) Precauciones para trabajos de excavación".

a) El ángulo de corte (ángulo de inclinación) del cucharón debe ser pequeño para suelos duros o cortes altos (ver Figura 6-61).

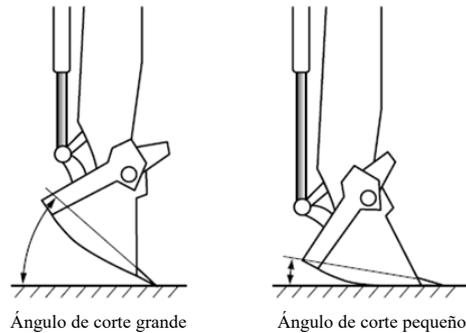


Figura 6-61 Ángulo de corte del cucharón

b) La máquina no debe colocarse ni demasiado lejos ni demasiado cerca de la superficie de excavación. El cucharón no debe golpear la base de la pluma o la oruga.

c) No gire las garras del cucharón mientras estén atascadas en el sedimento, ni lo utilice como escoba balanceándolo de lado a lado para nivelar el terreno.

d) Trabaje con el ángulo de giro lo más pequeño posible.

③ Precauciones para trabajos de carga y vertido de tierra

El método de carga y vertido de tierra excavada mediante una pala (shoberu) cargadora se muestra en la Figura 6-62. Al cargar, la tierra excavada no se suelta desde una posición elevada. Para otras precauciones, consulte la sección "6.2.1 Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) 2 Trabajo básico ③ Precauciones para trabajos de carga".

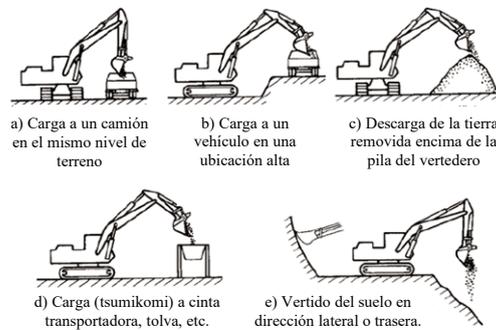


Figura 6-62 Ejemplo de carga de suelo con una pala cargadora

6.2.3. Cuchara bivalva (Libro de texto página 136)

1 . . . Operación básica

Las operaciones básicas en el trabajo mecánico con cuchara bivalva son las siguientes.

① Desenrollado

Abra el cucharón soltando el freno de apertura/cierre de excavación, y baje el cucharón aflojando el freno del soporte de elevación mientras lo ajusta.

② Excavación

Cuando llegue a la superficie de excavación, afloje el freno de elevación (de apoyo) y acople el embrague de excavación. Después de la excavación, al comenzar a enrollar el cucharón con la cuerda de excavación, en el momento de enrollar el cucharón, acople el embrague de enrollado (soporte) y afloje el freno de elevación. En este momento, si es muy lento al acoplar el embrague de enrollado, el cable de alambre enrollado se aflojará y, si lo hace demasiado rápido, el contenido del cucharón se derramará, por lo que debe tener cuidado.

③ Giro, soltado y preparación para la excavación

Al enrollar el cucharón, apriete la cuerda de alambre de excavación (apertura y cierre). Cuando el cucharón está fuera del suelo y alcanza una altura predeterminada, el embrague de giro se opera gradualmente para girar a la posición de liberación. Cuando se alcanza la posición de liberación, desacople el embrague de elevación y el embrague de excavación, aplique ambos frenos, afloje solo el freno de excavación y suelte el cucharón.

Cuando se complete la liberación, aplique el freno de excavación mientras gira a la posición de excavación. Luego, afloje el freno de excavación mientras aplica el freno de enrollamiento para desenrollar el cucharón y comenzar la siguiente excavación.

2 · · · Trabajo básico

Las cucharas bivalvas se utilizan para excavaciones verticales bajo la superficie del suelo. El suelo adecuado para excavar se limita a una dureza relativamente blanda o moderada, pero es posible la excavación bajo el agua. Además, a menudo se usa para procesar objetos sueltos como grava y piedra triturada, y puede emplearse eficazmente para cargar contenedores de almacenamiento, especialmente los situados a gran altura

① Método de excavación

Este es un ejemplo de trabajo con una cuchara bivalva.

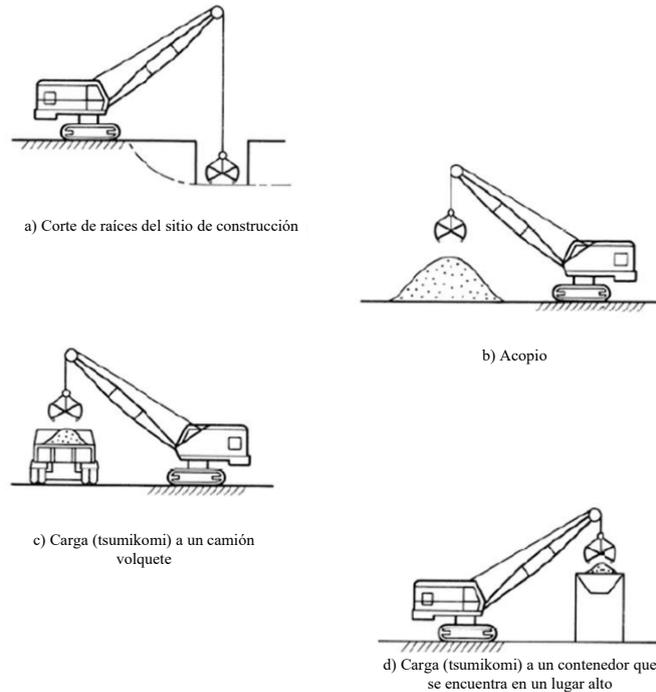


Figura 6-63 Ejemplo de trabajo con cuchara bivalva

② Precauciones para trabajos de excavación

En la excavación con cuchara bivalva, se debe prestar especial atención a los siguientes puntos.

- Al excavar en suelo blando, la máquina debe montarse sobre una base resistente o sobre un lecho horizontal.
- Mantenga la pluma lo más corta posible y colóquela en posición vertical.
- Utilice un cable antibalaceo para el cucharón y gire la máquina con suavidad.

6.2.4. Dragalina (Libro de texto página 137)

1 · · · Operación básica

Las operaciones básicas en el trabajo con dragalinas son las siguientes.

① Excavación

La profundidad de excavación se ajusta acoplado el embrague de elevación y el freno de elevación juntos.

② Elevación

Cuando el cucharón de elevación se llene, desacople el embrague de excavación, aplique el freno de excavación y acople el embrague de elevación. En ese momento, el freno de excavación se usa para deslizar gradualmente y hacer rodar el cucharón hacia arriba. Utilice el freno de excavación para equilibrar el cucharón y que el contenido no se derrame.

③ Giro

Después de levantar el cucharón, accione gradualmente el embrague de giro para girar el cucharón. En este momento, el cucharón debe enrollarse hasta una altura en la que la punta de la garra del cucharón no entre en contacto con el objeto de destino, como un camión, cuando se descarga.

④ Descarga (danpu)

Cuando el cucharón alcance el objetivo de descarga (danpu), afloje la cuerda de arrastre y la cuerda de excavación para descargar (danpu). En este momento, si el freno de excavación se afloja repentinamente, el cucharón se moverá más lejos de lo esperado y no solo no será posible descargar (danpu) con precisión, sino que también golpeará la cabina del camión, así que tenga cuidado.

⑤ Criterio de giro y excavación

Al mismo tiempo que termina la descarga (danpu), afloje el freno de excavación y el freno de elevación mientras gira para volver a la posición de excavación base. En este momento, es necesario ajustar el aflojamiento del freno de acuerdo con la posición predeterminada del cucharón. Además, tenga cuidado de no aflojar demasiado la cuerda de alambre.

2 . . . Trabajo básico

Las dragalinas se utilizan principalmente para el dragado del lecho de los ríos, la excavación de canales, la excavación de suelos blandos, la recolección de agregados, etc., y no son adecuadas para la excavación de suelos duros o excavaciones profundas en comparación con las palas de arrastre, pero son adecuadas para la excavación de superficies poco profundas y amplias.

① Método de excavación

Este es un ejemplo de trabajo de excavación y carga con una dragalina.

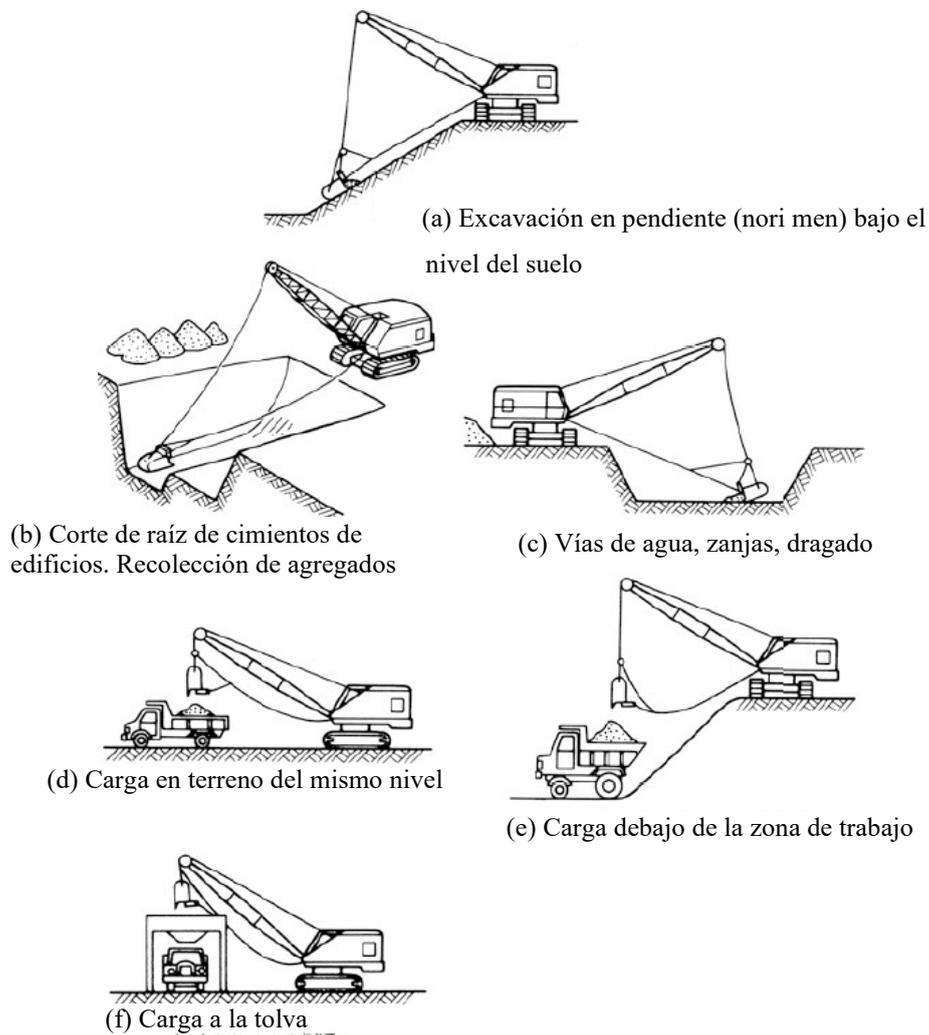


Figura 6-64 Ejemplo de trabajo de excavación y carga con una dragalina.

② Precauciones para trabajos de excavación

Durante los trabajos de excavación con dragalina, preste especial atención a lo siguiente.

- a. Utilice un cucharón de un tamaño apropiado para la capacidad de la máquina.
- b. Dado que las cadenas de arrastre y los grilletes (shakkuru) están sujetos a un desgaste severo, inspecciónelos a fondo y reemplace los que estén defectuosos.
- c. Utilice un cable de descarga (danpu) de una longitud adecuada.
- d. El brazo debe elevarse (age) lo más alto posible.
- e. El ángulo de la pluma no debe usarse en un ángulo menor que el límite (generalmente alrededor de 30 grados) especificado para la máquina. (Ver Figura 6-65).

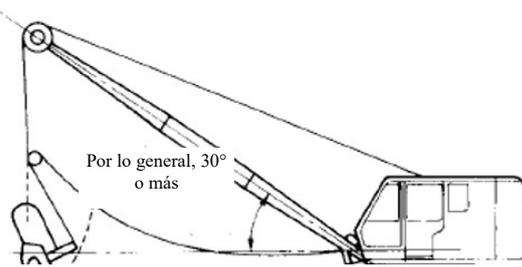


Figura 6-65 Ángulo límite de la pluma

- f. Trate de hacer excavaciones delgadas y anchas.
- g. No golpee la pluma con el cucharón ni golpee el cucharón contra el suelo.

6.3. Manipulación y operación segura de motoniveladoras y traíllas (Libro de texto página 140)

6.3.1. Motoniveladora (Libro de texto página 140)

1 • • • Operación básica

Los dispositivos de operación del equipo de trabajo de la motoniveladora incluyen las palancas de operación para elevación y descenso de la hoja (a la izquierda y derecha), palanca de operación inclinada, palanca para alimentación lateral de la hoja, palanca para alimentación lateral de la barra de tracción, palanca de operación articulada, palanca de operación de rotación de la cuchilla y palanca de elevación y descenso del escarificador. Hay dos tipos de métodos de operación: mecánico e hidráulico.

La Figura 6-66 muestra un ejemplo del dispositivo de operación del equipo de trabajo de la motoniveladora.

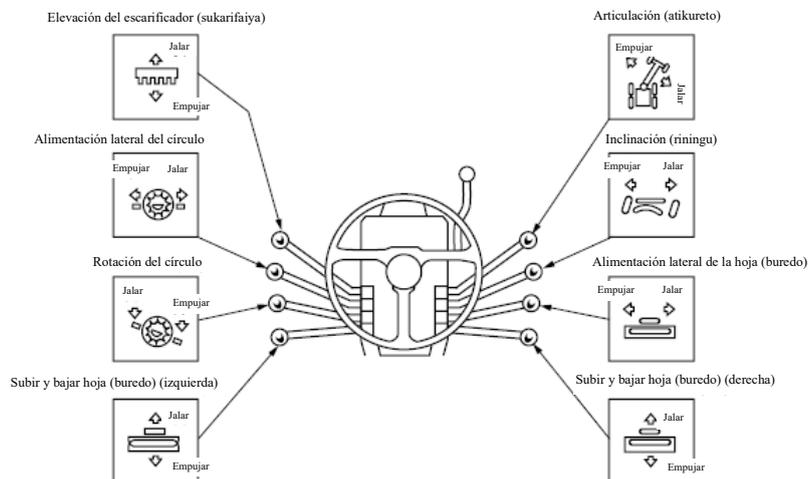


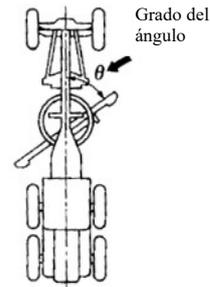
Figura 6-66 muestra un ejemplo del dispositivo de operación del equipo de trabajo de la motoniveladora.

La siguiente es una lista de cosas a tener en cuenta al operar el sistema.

- ① Como se muestra en la Tabla 6-3, el ángulo de la hoja debe reducirse cuando se corta profundamente y aumentarse cuando se corta a poca profundidad, pero dado que el ángulo afecta la eficiencia del trabajo, el trabajo debe realizarse en un ángulo apropiado para el trabajo. Normalmente, el ángulo estándar es de unos 60 grados, pero el ángulo debe ser de unos 90 grados en los acabados.

Tabla 6-3 Calidad del suelo y grado de ángulo

Calidad de la tierra	Grados del ángulo (θ)
Suelo duro	45°
Suelo blando	55°
Recolección de tierra	60°
Acabado	90°



- ② El ángulo estándar de la punta de la hoja (corte) es de 30 a 40 grados, pero básicamente, debe reducirse para suelos duros y aumentarse para suelos blandos (ver Figura 6-67).
- ③ La excavación de asfalto, grava, etc., se realiza con un escarificador, y el ángulo del borde de la hoja (corte) es de alrededor de 60 grados, pero para excavar caminos de asfalto, el ángulo es de alrededor de 70 grados (ver Figura 6-68).

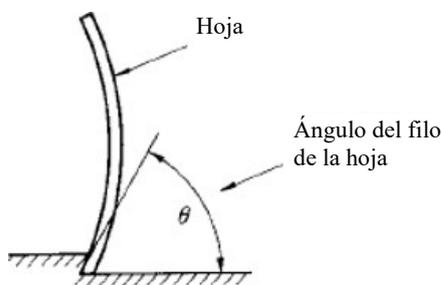


Figura 6-67 Ángulo del filo de la hoja

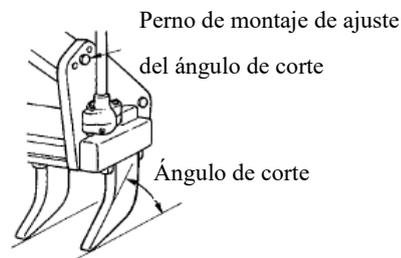


Figura 6-68 Ángulo de corte del escarificador

2 • • • Trabajo básico

① Precauciones básicas

- a Aunque depende del tipo de trabajo, la velocidad de trabajo debe ser aproximadamente de 3 a 6 km/h.
- b La inclinación de los neumáticos durante el funcionamiento se realiza inclinándolos en la dirección de la hilera según el grado de carga (ver Figura 6-69).

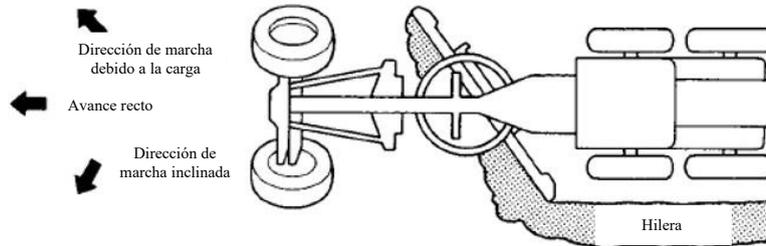


Figura 6-69 Operación inclinada

- c Cuando solo esté conduciendo, mantenga la hoja dentro del ancho del vehículo y levante (age) la hoja y otros equipos de trabajo del suelo tanto como sea posible para evitar el contacto con la superficie del suelo.

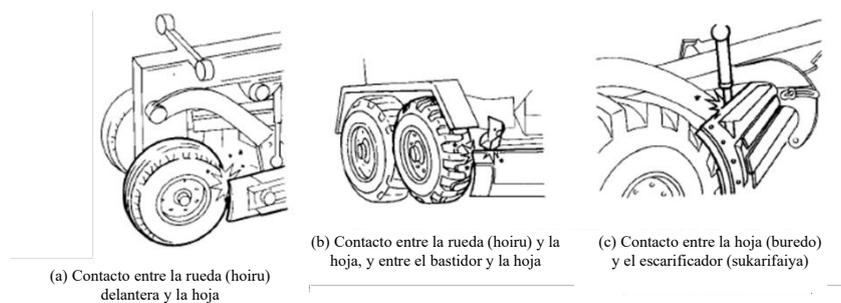


Figura 6-70 Ejemplo de contacto de la hoja

- d Reduzca la velocidad tanto como sea posible antes de maniobrar mientras conduce. En particular, los tipos articulados tienen un mayor riesgo de caer.
- e Al descender una pendiente, use el freno del motor, y si la velocidad sigue aumentando, use el freno de pie.
- f En pendiente, suba y baje en ángulo recto con la pendiente, y no conduzca en diagonal ni haga giros bruscos.
- g Tenga cuidado de no frenar repentinamente a altas velocidades, ya que esto puede ser peligroso.
- h Al inclinar los neumáticos mientras conduce, incline los neumáticos en la dirección del giro para girar hacia adelante y en la dirección opuesta del giro hacia adelante para girar hacia atrás (ver Figura 6-71).

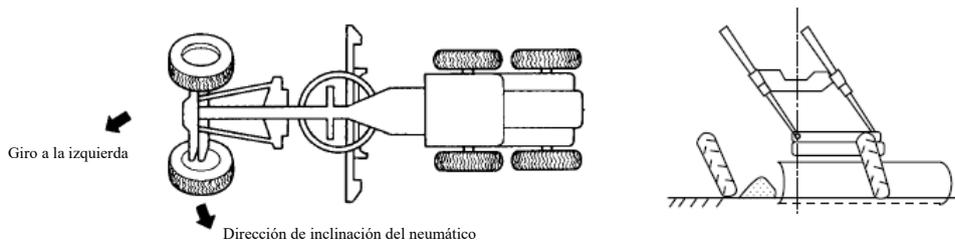


Figura 6-72 Ejemplo de posición de alcance del hombro

Figura 6-71 Inclinación del neumático para el giro a la izquierda

② Trabajo adaptativo

Las motoniveladoras se utilizan principalmente para proyectos de movimiento de tierras relativamente grandes, como nivelar superficies de carreteras y cortar zanjas de formas definidas, y también se utilizan para la remoción de nieve.

a) Trabajos de nivelación y excavación del suelo

La velocidad del trabajo de preparación del terreno es de 6 a 10 km/h para el acabado rugoso y de 2 a 3 km/h para el acabado preciso. En este momento, el ángulo de la hoja suele ser de 90 grados, pero se pueden agregar algunos ángulos dependiendo de la hilera restante. Durante el acabado, la hoja no debe operarse bruscamente.

Al excavar, seleccione el ángulo de la punta de la hoja y el ángulo de acuerdo con la superficie de excavación, el tipo de tierra, etc., y tenga cuidado de no descargar tierra en la línea de paso de las ruedas traseras.

Cuando la superficie excavada es demasiado dura para ser excavada con la hoja sola, use un escarificador. Las garras del escarificador deben clavarse lo más profundamente posible. No realice maniobras bruscas mientras trabaja con el escarificador, ya que puede doblar las garras y la barra de tracción.

b) Posición de alcance del hombro

Utilice la hoja para empujar el vehículo hacia los lados cuando el arcén de la carretera sea demasiado blando para acercar el vehículo. Hay dos formas de utilizar esta postura: una es utilizar únicamente el cilindro de alimentación lateral de la hoja, y la otra es utilizarlo en conjunto con la alimentación lateral del círculo para llevarlo al límite (postura de alcance máximo del hombro). Al pisar la hilera con las ruedas traseras, la hilera debe quedar a horcajadas entre las ruedas traseras izquierda y derecha.

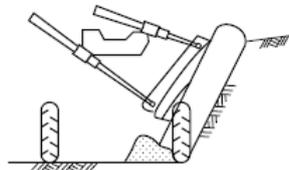


Figura 6-73 Ejemplo de postura de corte de banco

c) Posición de corte de banco

La posición de corte de banco se utiliza para cortar y dar forma al trabajo en taludes y en pendientes (nori men) bajas, pero cada pieza del equipo a menudo interfiere entre sí, así que trabaje con cuidado para asegurarse de que el procedimiento para adoptar la posición de corte de banco es correcto.

El procedimiento es el siguiente: tome un ángulo de propulsión de aproximadamente 60 grados hacia el lado que desea cortar, empuje la hoja y el círculo hacia el suelo, opere los cilindros de elevación de la hoja izquierda y derecha para cambiar la posición de sus soportes, retraiga el cilindro de elevación de la hoja en el lado que desea cortar y extienda el cilindro de elevación de la hoja en el otro lado. En la posición de corte de banco, asegúrese de repetir trazos cortos a lo largo de la operación.

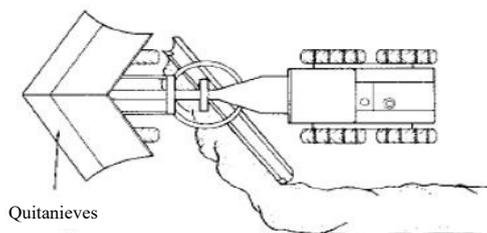


Figura 6-74 Ejemplo de trabajo con quitanieves

③ Articulación

La articulación se utiliza cuando se quiere reducir el radio de giro, cuando el asiento del conductor y las ruedas motrices deben separarse del área de trabajo y cuando las ruedas delanteras están desplazadas para estabilizar el vehículo.

La articulación aumenta el ángulo entre las ruedas delanteras y traseras con la dirección, lo que reduce el radio de giro a aproximadamente $2/3$ del radio de giro no articulado. La acción en los giros en T es diferente a la de la inclinación, así que cambia la dirección de la articulación en consecuencia. También se puede girar eficazmente cambiando la dirección de la articulación en medio del giro, en los giros en U. Además, el radio de giro es menor, y el tratamiento de las curvas es más eficiente (se pueden despejar las esquinas sin dar la vuelta) utilizando la posición de alcance del hombro en conjunto. También, es posible nivelar todas las esquinas incluso en las carreteras en forma de S con poca curvatura.

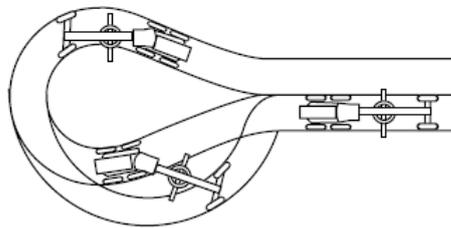


Figura 6-75 Vuelta en U con articulación

Usar la articulación y girar en la dirección opuesta permitirá que las ruedas delanteras y traseras vayan en línea recta a través de diferentes trayectorias. Esto permite que la carrocería del vehículo trabaje de forma estable y suave al desplazar las ruedas delanteras para que se desplacen sobre la parte del vehículo que ya ha sido nivelada, al nivelar o esparcir la tierra. Además, cuando el arcén es débil, el alcance del arcén por sí solo no proporciona una presión media de la línea suficiente, por lo que las ruedas delanteras pueden estar desplazadas para trabajar sólo con la parte pesada de la rueda motriz fuera del arcén. Además, cuando hay mucha tierra que eliminar por el corte de banco y las ruedas traseras se montan sobre ella (como al dar forma a los bancos de nieve para la remoción de nieve), es posible garantizar la seguridad del vehículo manteniendo las ruedas traseras fuera de la tierra.

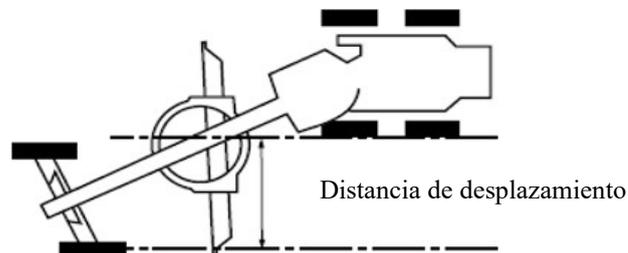


Figura 6-76 Operación con desplazamiento

④ Escarificador

Un escarificador también puede cambiar el ángulo de corte de la misma manera que una hoja, aunque levemente, para hacerlo más grande para objetos más duros. La dirección de las garras del escarificador no se puede cambiar, están orientadas de la misma manera que el marco, por lo que no se pueden utilizar en posición articulada.

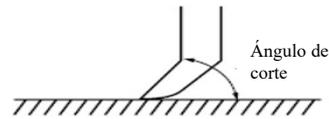


Figura 6-77 Velocidad de corte de escarificador

6.3.2. Traílla (mototraílla (mota sukurepa)) (Libro de texto página 147)

1 • • • Operación básica

El dispositivo de operación del equipo de trabajo de la mototraílla consiste en una palanca de operación para subir y bajar el delantal y una palanca de operación del eyector. La figura 6-78 muestra un ejemplo del dispositivo operativo del dispositivo de trabajo de la traílla.

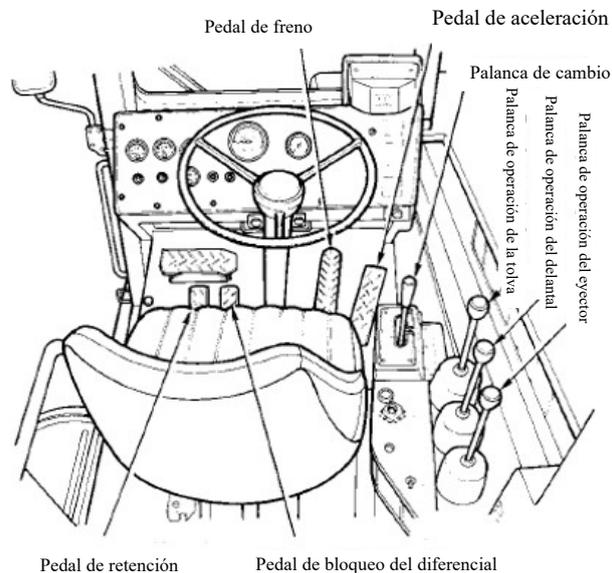


Figura 6-78 Ejemplo de dispositivo operativo de una traílla

2 • • • Trabajo básico

① Puntos básicos importantes

- a. Prepare la superficie de la carretera para reducir los desniveles.
- b. Reduzca la velocidad al girar en curvas.

En particular, tenga cuidado al conducir con una carga de tierra y arena, ya que las ruedas traseras pueden girar más de lo esperado debido a la fuerza centrífuga y salirse de la superficie de la carretera o incluso volcarse.

- c. Evite las curvas cerradas tanto como sea posible.

Las curvas pequeñas en forma de S son especialmente peligrosas.

- d. Cruce terreno blando en línea recta, sin serpentear ni girar.
- e. No cruce terrenos inclinados.

- f Mantenga la tolva baja (unos 2 cm por encima del suelo) y reduzca el centro de gravedad mientras viaja. En particular, no conduzca con el delantal levantado excepto para operaciones de esparcimiento de tierra.

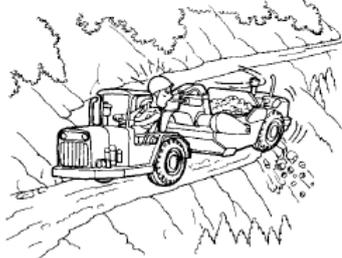


Figura 6-79 Precaución por descarrilamiento debido a la fuerza centrífuga

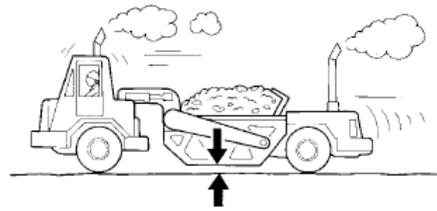


Figura 6-80 Tenga cuidado de no levantar demasiado la tolva

- g Al descender una pendiente pronunciada, use el freno del motor y el freno de pie (pedal de freno) juntos. Si aun así la velocidad sigue aumentando y se vuelve peligrosa, baje (sage) la tolva y déjela hundirse en el suelo para reducir la velocidad. Nunca levante (age) la tolva en medio de una colina.
- h Las pistas de las traíllas y otros vehículos no deben cruzarse, y cuando sea inevitable, debe colocarse un guía.
- i Si la anchura de la carretera es estrecha, se deben establecer varias zonas de espera y respetar el principio de dar prioridad a los que suben a la pendiente y a los vehículos de carga.
- j Si gira el volante mientras excava o carga, el empujador puede empujar la máquina y hacer que gire y se vuelque, por lo que el cambio de dirección debe hacerse gradualmente.

③ Trabajo adaptativo

Las traíllas pueden realizar operaciones de excavación, transporte y esparcimiento constante. También son adecuadas para distancias medias de 100 a 400 m para traíllas remolcadas y largas distancias de 300 m o más (hasta 2 a 3 km) para mototraíllas.

a) Operaciones de excavación y carga

El principio básico del trabajo de excavación y carga (ver Figura 6-81) es mantener alineadas las ruedas delanteras y traseras y usar una pendiente descendente.

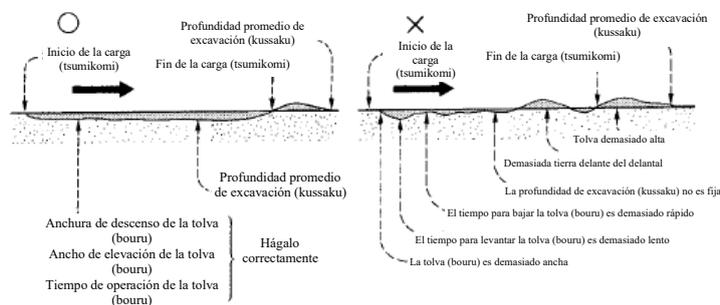


Figura 6-81 Ejemplo de trabajo de excavación (kussaku) básica

La profundidad de la excavación varía según el tipo de suelo y el gradiente, pero la excavación debe ser lo más superficial y larga posible a una profundidad promedio para no causar el deslizamiento de los neumáticos.

Además, para evitar perturbar el sitio de remoción de tierra, la excavación y la carga deben realizarse en el orden de (1), (2) y (3), como se muestra en la Figura 6-82.

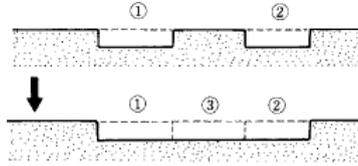


Figura 6-82 Ejemplo de orden de excavación

b) Trabajo de transporte

El transporte debe realizarse con la tolva bajada y a la mayor velocidad posible. Para ello, es importante preparar el recorrido a transportar con motoniveladoras y mantener una superficie con pocos desniveles y ondulaciones. También es necesario proporcionar un peralte siguiendo el radio de giro.

El transporte debe colocarse en el suelo natural tanto como sea posible, y se debe agregar grava o arena a la superficie de la carretera si es blanda.

Además, la pista debe estar bien drenada y regada si hay mucho polvo.

c) Trabajo de reparto (esparcimiento) de suelo

A) Ajuste la altura de la tolva y extienda la tierra a la altura especificada.

B) El esparcimiento no debe hacerse de una vez, sino en orden desde un lugar bajo hasta un grosor determinado para que el terraplén sea plano y ancho (ver Figura 6-83).

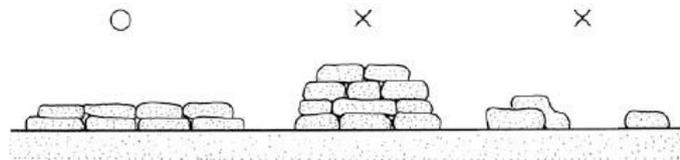


Figura 6-83 Ejemplo de esparcimiento del suelo

6.3.3. Traílla (traílla remolcada) (Libro de texto página 150)

La operación básica es la misma que la de una topadora descrito en 6.1.1 en cuanto al desplazamiento, así que realice la operación como se describe en la sección "6.1.1 Topadora 1 Operación básica".

Suba (age) y baje (sage) la tolva, suba (age) y baje (sage) el delantal y empuje hacia afuera el eyector utilizando el dispositivo de control del equipo de trabajo de la topadora.



Foto 6-1 Ejemplo de dispositivo de operación de una topadora

- a. En los trabajos de excavación y carga con una traílla, el suelo excavado se utiliza para terraplén (morido), etc., así que tenga cuidado con el drenaje, etc., como en el trabajo de excavación y empuje con una topadora.
- b. Se dice que la condición del suelo transitable por una traílla es un índice de cono de 7 a 10 para una traílla remolcada de clase 9 m³ o menos, que es considerablemente mejor que el índice de cono transitable de 5 a 7 para una topadora.
Por lo tanto, es necesario mantener un buen sitio de trabajo considerando siempre el drenaje del camino de conducción (incluyendo excavación, movimiento de tierra y sitios de esparcimiento).
- c. En la operación de perforación y carga, levante (age) el delantal lo suficiente (alrededor de 15 a 30 cm), tire del eyector (compuerta trasera) hacia atrás, baje (sage) la tolva y raspe la superficie del suelo mientras conduce para cargar.
- d. Durante la excavación y la carga, se debe bajar la cubeta para que las orugas del tractor no se detengan ni resbalen.
- e. Cargue hasta la capacidad máxima de la tolva a baja velocidad de desplazamiento.
- f. Baje (sage) la tolva suavemente para que la hoja penetre suavemente en el suelo.
- g. Al excavar, mantenga el tractor y la traílla en línea recta y trabaje en una pendiente descendente hacia el destino de transporte para aumentar la velocidad de trabajo.
- h. La profundidad de excavación varía según el tipo de suelo y la elevación, pero excave lo más superficial y largo posible a una profundidad promedio sin deslizar el tren de rodaje.
- i. Dado que las ranuras formadas por la excavación formarán crestas en ambos lados, retírelas antes de comenzar la siguiente operación.

- j. La tolva debe mantenerse nivelada en todo momento durante el trabajo. Si el suelo está cargado en un lado mientras la superficie del suelo está nivelada, es necesario verificar la presión de los neumáticos en ambos lados.



Foto 6-6 Condición de operación de la trailla remolcada

6.4. Manipulación y operación segura de cargadores de residuos tipo oruga (Libro de texto página 154)

6.4.1. Cargadores de residuos tipo oruga (Libro de texto página 154)

Hay dos tipos principales de cargadores de residuos tipo oruga: el tractor con pala (shoberu) grande y los cargadores de raspado, pero dado que el tractor con pala (shoberu) es el mismo que se describió anteriormente, el cargador de raspado se explicará aquí.

1 • • • Operación básica

Las operaciones básicas de un cargador de raspado incluyen subir y bajar la pluma, subir y bajar el brazo, extender y levantar el cucharón, girar el foque (jibu) y subir y bajar el transportador y la rotación hacia adelante y hacia atrás del transportador. Además, el ancho de la mesa de carga puede ampliarse o contraerse según el modelo.

La Figura 6-86 muestra un ejemplo de un operador de equipo de trabajo para un cargador de raspado.

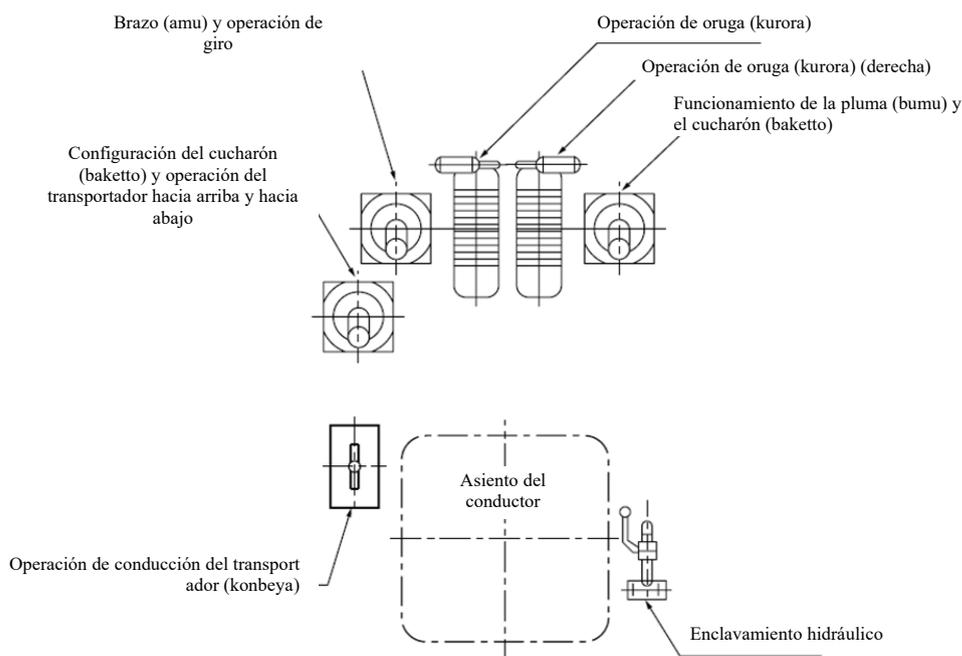


Figura 6-66 Ejemplo del dispositivo de operación de un cargador de raspado

- ① La operación de balanceo de la pluma, brazo, cucharón y foque (jibu) se debe realizar siguiendo los procedimientos descritos en "6.2.1 Pala (shoberu) hidráulica (retroexcavadora) 1 Operación básica".
- ② El dispositivo de operación del transportador se acciona mediante las palancas del motor de accionamiento del transportador en las siguientes posiciones:
 - "Adelante"... El transportador se mueve hacia adelante.
 - "Neutral"... El transportador se detiene.
 - "Atrás"... El transportador da marcha atrás.
- ③ La palanca de elevación del transportador se usa en las siguientes posiciones para operar el transportador hacia arriba y hacia abajo.
 - "Adelante"... El elevador del transportador baja.
 - "Neutral"... El elevador del transportador se mantiene en esa posición.
 - "Atrás"... El elevador del transportador sube.

6.5. Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 157)

6.5.1. Carga y descarga (Libro de texto página 157)

Al cargar o descargar maquinaria de construcción en o desde remolques, etc., preste atención a los siguientes puntos.

1 • • • Notas generales

- ① Cuando cargue y transporte maquinaria de construcción en un remolque o camión, utilice un vehículo especialmente diseñado para el transporte de maquinaria de construcción.
- ② Durante el transporte, tenga cuidado de no exceder los siguientes límites especificados en la Ordenanza de Restricción de Vehículos.
 - Ancho2.5 m o menos
 - Peso bruto.....20 t o menos
 - Peso axial 10 t o menos
 - Carga de la rueda 5 t o menos
 - Altura3.8 m o menos
 - Largo..... 12 m o menos
 - Radio de giro mínimo 12 m o menos

※ Los vehículos que superan estos límites se denominan vehículos especiales y, por regla general, no pueden circular por carreteras. Sin embargo, suponiendo que es inevitable operar un vehículo especial que exceda este límite de regulación, dicho vehículo puede pasar por la carretera solo después de solicitar y recibir el permiso del administrador de carreteras.

- ③ Se designará un supervisor de obra para la carga y descarga del equipo de construcción que se transferirá. El trabajo se realizará bajo la supervisión de esta persona.
- ④ Como regla general, el lugar donde se realizará la carga y descarga debe ser terreno plano y sólido, y todos los vehículos utilizados para el transporte deben estacionarse con los frenos de estacionamiento y los neumáticos asegurados.

- ⑤ El equipo de escalada (rampa) colgado en la parte trasera de los vehículos, etc., debe poder soportar la masa de la maquinaria de construcción a cargar y descargar. Se debe utilizar equipo de escalada con ganchos para que no se salga de la parte trasera del vehículo debido a la rotación de la oruga (o neumático) (ver Figura 6-87 y Tabla 6-7).

Tabla 6-7 Ejemplo de relación entre la masa de la máquina a cargar y el equipo de escalada

Masa de la máquina de carga (t)	Cantidad de equipos de escalada		Dimensiones de la forma Largo x alto x ancho (mm)
	Material	Cantidad	
40	Aleación de aluminio	4	2900 × 310 × 220
30	Aleación de aluminio	4	2900 × 310 × 175
15	Aleación de aluminio	2	2900 × 232 × 220



Figura 6-87 Ejemplo de equipo de escalada con ganchos adjuntos

- ⑥ Al cargar y descargar con terraplén (morido), haga lo siguiente.
 - a El ancho del terraplén (morido) debe ser lo suficientemente ancho para acomodar el ancho del equipo de construcción.
 - b La pendiente (nori men) del terraplén (morido) debe ser lo más gradual posible.
 - c El terraplén (morido) debe compactarse lo suficiente para evitar que la pendiente (nori men) se derrumbe y vuelque al cargar la maquinaria de construcción. En particular, preste atención para evitar que los hombros de la pendiente (nori men) se derrumben y refuércelos con pilotes, etc., si es necesario.
 - d La altura del terraplén (morido) debe ser la misma que la altura de la plataforma del remolque.

2 . . . Carga y descarga en remolques, etc.

Cuando cargue o descargue usando un equipo de escalada en pendiente, haga lo siguiente.

- ① Realice una reunión con todos los miembros del equipo para discutir los métodos y procedimientos de carga.
- ② Inspeccione los embragues y frenos, etc., de las máquinas cargadoras y verifique las máquinas que se utilizarán.
- ③ Detenga el remolque en la posición de carga, aplique los frenos y sujete los neumáticos (preste atención al nivel del suelo).
- ④ Asegúrese de que el equipo de escalada esté bien sujeto a la plataforma de carga para evitar que se separe y de que el ángulo de escalada sea inferior a 15 grados (ver Figura 6-88).

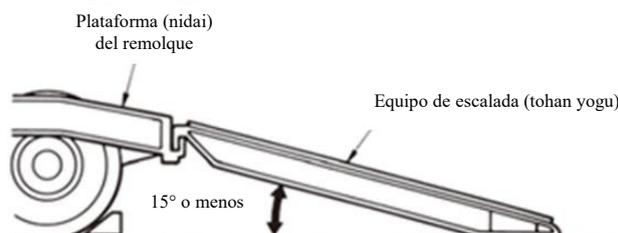


Figura 6-88 Ejemplo de uso de una herramienta de escalada

- ⑤ Coloque el vehículo de manera que la línea central de la plataforma del vehículo y la línea central del equipo de construcción que se va a cargar, y la línea central del equipo de escalada y la oruga (neumático) coincidan (ver Figura 6-89).

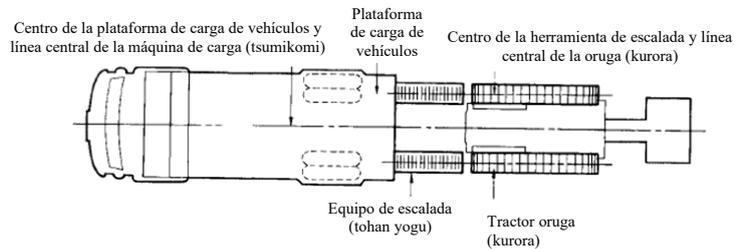


Figura 6-89 Posición de carga

- ⑥ Al cargar, asegúrese de que no haya nadie alrededor y tome las medidas necesarias para prohibir el acceso al área.
- ⑦ Siga la señal del guía y circule a baja velocidad, deteniéndose aproximadamente 1 m antes del equipo de escalada y reconfirmando el punto ⑤.
- ⑧ Al subir un equipo de escalada, no cambie la dirección y suba a baja velocidad (si es necesario cambiar de dirección, descienda al suelo y corrija la dirección).
- ⑨ Después de subir por el equipo de escalada, cuando la parte delantera de la oruga (o neumático) flota y aterriza en la plataforma de carga, la máquina de carga tiende a temblar verticalmente, por lo que debe conducir con cuidado para aterrizar tranquilamente.
- ⑩ Use un escabel si hay una gran diferencia en el nivel de la plataforma del remolque y conduzca con cuidado (ver Figura 6-90).



Figura 6-90 Ejemplo de uso de escabel

- ⑪ Verifique que la máquina de carga no exceda el ancho de la plataforma del remolque.
- ⑫ Deténgase en el lugar designado de la plataforma del remolque, aplique los frenos para asegurarlo.
- ⑬ Al girar una excavadora hidráulica, o similar en la plataforma de carga, compruebe la seguridad del área circundante y tome medidas para evitar que la plataforma de carga se incline por el giro y que la excavadora hidráulica, etc., no se deslice hacia abajo. Además, después de girar, aplique el bloqueo de giro y pare el motor.
- ⑭ Al cargar maquinaria de construcción tipo pala (shoberu) grande sin el equipo de trabajo, también se debe quitar el contrapeso.

3 • • • Aseguración de la carga después de subirla al remolque, etc.

- ① Compruebe que el remolque o similar se haya cargado correctamente en la posición designada y que no esté inclinado.
- ② Después de confirmar que no hay anomalías en el remolque o similar, asegure la máquina de demolición al remolque utilizando engranajes, cadenas, cables metálicos, etc. (Ver Figura 6-91), ya que el equipo puede moverse debido a las vibraciones durante el transporte.

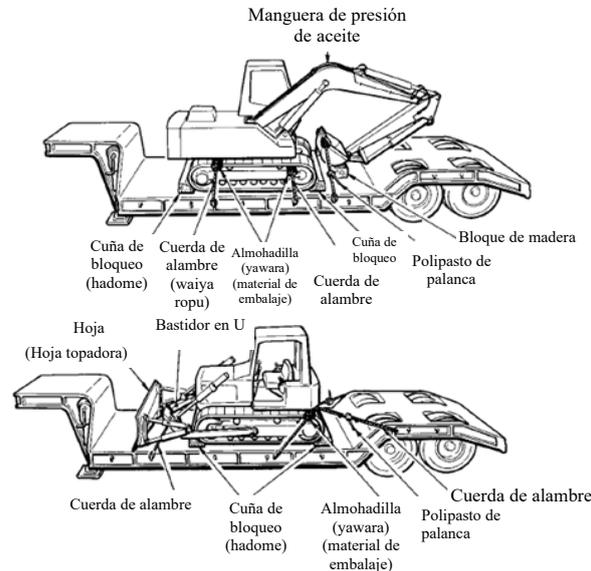


Figura 6-91 Ejemplo de fijación en remolque

- ③ En las máquinas de excavación tipo pala (shoberu), la pluma, el brazo y otros equipos de trabajo deben bajarse de manera que no excedan el límite de altura, y el cucharón y otros equipos deben bajarse y asegurarse al piso del remolque o similar.
- ④ Después de cargar, aplique los frenos y cuñas de bloqueo, pare el motor, apague la energía, coloque el embrague principal en la posición "encendido", coloque la palanca de cambios en la posición de "velocidad baja" y coloque la palanca de combustible en la posición "completamente cerrada".
- ⑤ Compruebe que las condiciones de carga y sujeción sean perfectas.

6.5.2. En caso de transporte autopropulsado (Libro de texto página 161)

Cuando sea inevitable transportar máquinas de construcción por sí mismo, deberá cumplir con la Ley de Tráfico Vial, la Ley de Vehículos de Transporte por Carretera, la Ordenanza de Restricción de Vehículos y otras leyes y reglamentos relacionados, con especial atención a lo siguiente.

- ① Al conducir sobre caminos blandos, tenga cuidado con el colapso de las banquetas.
- ② Al pasar por cruces de ferrocarril no tripulados o secciones estrechas, deténgase y asegúrese de que sea seguro antes de pasar. No fuerces tu paso.
- ③ Cuando el equipo de construcción tipo pala (shoberu) pasa por debajo de los cables de los carros de ferrocarril, líneas eléctricas, vigas de puentes, etc., asegúrese de que la punta de la pluma esté lo suficientemente lejos para que no los toque.

6.6. Montaje y desmontaje de equipos de trabajo (Libro de texto página 162)

Al instalar o retirar equipos de trabajo de maquinaria de construcción, preste especial atención a los siguientes puntos.

- ① El trabajo debe realizarse bajo la supervisión directa de un supervisor que esté completamente familiarizado y tenga experiencia en la instalación y remoción de equipos de trabajo.
- ② Instale y retire los accesorios siguiendo los procedimientos especificados en el manual de instrucciones de la máquina de construcción.
- ③ Utilice soportes de seguridad, bloques de seguridad, o similar, para evitar que el brazo, la pluma, etc., se caigan.
- ④ Los equipos de trabajo pesado deben montarse o retirarse utilizando una grúa móvil o equipo similar. En este momento, se debe tener cuidado al eslingar (tamagake) el equipo de trabajo y el eslingado (tamagake) debe ser realizado por personal calificado.
- ⑤ Apriete los tornillos firmemente para evitar descuidos.
- ⑥ Sujete la cuerda de alambre de forma segura con un clip u otro accesorio de sujeción especial.

(Se requieren calificaciones separadas para la operación de la grúa y el eslingado (tamagake))

El trabajo con grúas y el eslingado (tamagake) no se pueden realizar con las calificaciones de operación de equipos de construcción de vehículos (para nivelación, transporte, carga y excavación), por lo que las calificaciones de grúas móviles, etc., se requieren por separado.

7. Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción tipo vehicular.

Para utilizar maquinarias de construcción de forma segura y eficiente, es importante utilizar maquinarias de construcción en buen estado. La maquinaria de construcción debe ser inspeccionada y mantenida no sólo durante la inspección diaria especificada en el manual de instrucciones, sino también cuando se detecte cualquier anomalía durante el funcionamiento. La ley establece que la maquinaria de construcción debe inspeccionarse una vez al año, inspeccionarse periódicamente una vez al mes e inspeccionarse antes del inicio del trabajo. La ley también estipula las calificaciones de los inspectores, el periodo de conservación de la planilla de inspección y la obligación de colocar la marca de inspección de la siguiente manera.

Tabla 7-1 Leyes relacionadas

Clasificación de inspección	Artículo	Ejecutor / Calificación	Período de almacenamiento de la planilla de inspección (kensahyo)
Inspección previa al inicio del trabajo	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 170 Art. 171	Conductor / Operador	Guarde la hoja de verificación (tenkenhyo) Durante el funcionamiento de la máquina*
Autoinspección periódica (una vez al mes)	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 168, 169, 171	Persona seleccionada por el operador comercial (Gerente de seguridad)	Guarde la planilla de inspección (kensahyo) 3 años
Autoinspección especificada (una vez al mes)	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 167, 169, 169 párrafo 2, 171	Inspector de la empresa Compañía de inspección	Guarde la planilla de inspección (kensahyo) 3 años (con la etiqueta de inspeccionado)

* Aunque no lo exige la ley, se recomienda que el informe de inspección se guarde mientras la máquina esté en funcionamiento.

7.1. Precauciones generales para la inspección y el mantenimiento (Libro de texto página 163)

- ① Al realizar inspecciones y mantenimiento en el sitio, detenga la máquina de construcción en una superficie plana segura. Si es inevitable realizar el trabajo en una superficie inclinada, asegúrese de que el tren de rodaje de la máquina esté asegurado con cuñas de bloqueo.
- ② Asegúrese de desacoplar el embrague, poner el freno, el bloqueo de giro y otros bloqueos de seguridad de la maquinaria de construcción.
- ③ Asegúrese de bajar el equipo de trabajo (accesorio), como hojas y cucharones, al suelo. Si es inevitable levantar (age) la hoja, el cucharón, etc., para inspeccionarlos o repararlos, use soportes de seguridad o bloques de seguridad para evitar que el equipo de trabajo caiga inesperadamente.
- ④ La reparación de la máquina de construcción para demolición se realizará bajo la dirección del supervisor de obra.
- ⑤ La inspección y la autoinspección deben realizarse siguiendo la planilla de inspección o la hoja de verificación para la inspección, y los resultados deben registrarse y almacenarse.
- ⑥ A nadie más que al personal relacionado se le debe permitir ingresar al área de trabajo donde se realizan las inspecciones y el mantenimiento.

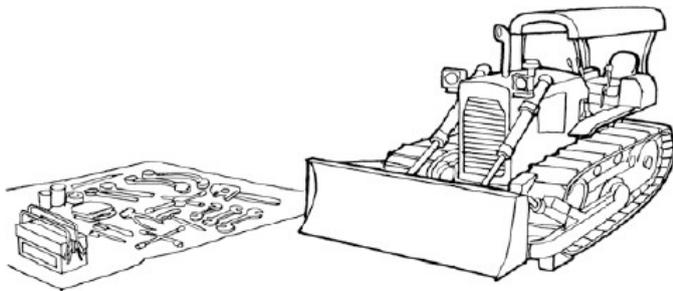


Figura 7-1 Puntos para recordar durante la inspección, etc.



Figura 7-2 Área restringida (tachiiri kinshi) durante la inspección

7.2. Procedimiento de inspección diaria (Libro de texto página 164)

1. . . . Antes de arrancar el motor

Antes de arrancar el motor, compruebe especialmente lo siguiente:

- ① Compruebe si hay fugas de agua y aceite

Revise alrededor del vehículo en busca de fugas de la tubería e inspeccione si hay rastros de fugas de agua o aceite en el suelo.

② Comprobación y llenado del agua de refrigeración

Abra la tapa del radiador y compruebe que esté completamente llena de agua hasta la boca. Cuando vuelva a llenar el radiador con agua, viértala gradualmente. Si lo llena todo de una vez, el aire del interior no podrá escapar y será difícil llenarlo.

Es posible que salga agua caliente y usted se quemará si abre la tapa de repente, cuando el radiador está caliente. Especialmente en el caso de un radiador presurizado, es importante abrir el grifo de nivel (o aflojar la tapa) para reducir la presión y luego quitar la tapa para evitar peligros.

Además, dado que la relación entre la proporción de dilución y la temperatura a la que el anticongelante no se congela difiere según el tipo de anticongelante, es necesario observar la proporción de dilución correcta según el tipo de anticongelante.

③ Comprobación y recarga del nivel de aceite de cada pieza

Para medir la cantidad de aceite en cada parte de la máquina, coloque la máquina en posición horizontal y verifique que el nivel de aceite esté en el nivel especificado usando el indicador de nivel de aceite.

a) Comprobación y llenado de la cantidad de aceite en el tanque de aceite hidráulico

Si la cantidad de aceite en el tanque de aceite hidráulico es menor que la cantidad prescrita, la temperatura del aceite aumentará anormalmente. El aceite se deteriorará rápidamente o entrará aire en el tanque y dañará la máquina. El nivel de aceite del tanque sube y baja constantemente durante el funcionamiento, por lo que si se agrega demasiado, el tanque puede hincharse anormalmente y dañarse.

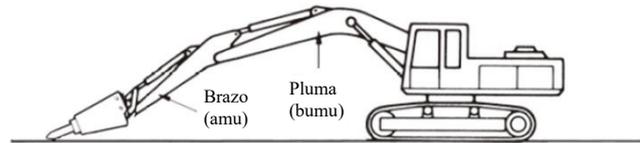
Además, no quite la tapa cuando el aceite hidráulico aún esté caliente, ya que el líquido puede salir expulsado y usted puede quemarse. La apariencia y el olor del aceite hidráulico pueden cambiar dependiendo de si está muy oxidado o contaminado con agua, etc. Dado que se requiere experiencia para juzgarlo, reemplace el aceite hidráulico cuando alcance el tiempo especificado en el manual de instrucciones. Sin embargo, si observa alguna de las condiciones que se muestran en la tabla a continuación, reemplácelos inmediatamente.

Tabla 7-2 Cómo discernir el aceite hidráulico

Apariencia	Olor	Causa
Cambió a blanco lechoso	Bueno	Contaminado con otros fluidos
Cambió a marrón oscuro	Malo	Está deteriorado
Tiene pequeñas manchas negras	Bueno	Contaminado con materiales extraños
Burbujeando / Con espuma	-----	Contaminado con grasa

b) Comprobación del nivel de aceite en el tanque de aceite hidráulico y la postura al rellenar

Al verificar y rellenar el nivel de aceite, la pala (shoberu) de arrastre debe colocarse en una posición determinada, como se muestra en la Figura 7-3, por ejemplo. Si el equipo de trabajo no se coloca en una posición determinada, el nivel de aceite en el tanque de aceite hidráulico subirá y bajará debido a la expansión y contracción del cilindro, y no se podrá medir la cantidad correcta de aceite.



Figuras 7-3 Ejemplo de posición de inspección y reabastecimiento

c) Use el aceite especificado por el fabricante para verificar, reponer y reemplazar el aceite en el motor y otros lugares donde se usa aceite, como se muestra en el manual de instrucciones de la maquinaria de construcción. Además, como en el punto a), reemplace cualquier aceite que contenga diferentes tipos de aceite o materias extrañas o que esté oxidado o que no tenga viscosidad.

d) Comprobación del líquido de frenos (tipo rueda)

Si no hay suficiente líquido de frenos, rellene con la cantidad especificada de líquido de frenos.

④ Drenaje del tanque de combustible

El combustible debe rellenarse una vez finalizado el trabajo y el agua del tanque de combustible debe drenarse antes de comenzar a trabajar. Esto es para permitir que el agua y las impurezas se asienten mientras el vehículo está inactivo por la noche.

⑤ Inspección y ajuste de la tensión de la correa del ventilador

Presione el centro de la polea de ventilador y la polea de manivela (el centro de la correa trapezoidal) con su dedo e inspeccione si hay una desviación de 10 a 15 mm.

Además, inspeccione la correa trapezoidal en busca de desgaste anormal o piezas dañadas y la polea en busca de daños.

⑥ Comprobación de la presión de los neumáticos, etc. (tipo rueda)

Mida la presión de los neumáticos cuando los neumáticos estén fríos antes de trabajar y ajuste la presión de acuerdo con la superficie a trabajar (ajuste la presión ligeramente más baja que el estándar para superficies blandas y ligeramente más alta para superficies duras). Además, ajuste la presión de inflado por igual para los neumáticos de izquierda y derecha.

Al mismo tiempo, compruebe que los neumáticos no estén rayados o hinchados, que no haya fragmentos metálicos atascados en ellos y que no estén anormalmente desgastados.



Figura 7-5 Inspección de neumáticos

⑦ Inspección de la tensión de la oruga

Si la tensión de la oruga es demasiado floja, los pasadores y los bujes se desgastarán rápidamente, y si está demasiado apretada, provocará fallas. Las orugas deben aflojarse en superficies blandas y apretarse en superficies duras.

⑧ Inspección de aflojamiento de tornillos y tuercas de cada parte

Use un martillo o similar para inspeccionar los tornillos y tuercas de cada sección para ver si están sueltos y vuelva a apretarlos si lo están. Inspeccione cuidadosamente el filtro de aire, los tubos de admisión y escape, las piezas de instalación del silenciador y las piezas del tren de rodaje.

⑨ Inspección del cableado eléctrico en busca de desconexiones, cortocircuitos y terminales flojas, etc.

Inspeccione el cableado eléctrico en busca de cables rotos y cortocircuitos.

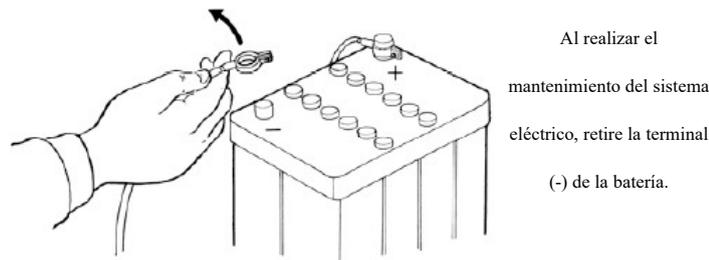


Figura 7-6 Punto a tener en cuenta durante el mantenimiento

Además, verifique que las terminales de la batería no estén flojas. En este punto, también verifique el líquido de la batería y vuelva a llenar con agua destilada si es insuficiente.

2 • • • Después de arrancar el motor

Después de arrancar el motor, compruebe especialmente lo siguiente:

① Inspección de operación de instrumentos de medición y niveles de índice

Después de arrancar el motor, deje el motor en ralentí e inspeccione el funcionamiento de cada instrumento de medición y el estado del indicador.

② Inspección de fugas de aire, agua y aceite de cada parte

Aunque no hay fugas cuando el motor está parado, existe la posibilidad de fugas cuando se arranca el motor.

③ Condición del motor

Compruebe que no haya anomalías en el color del escape (ver Tabla 7-4), el ruido del motor, el olor del escape o la vibración cambiando la velocidad de rotación de ralentí bajo hasta ralentí alto y parada total.

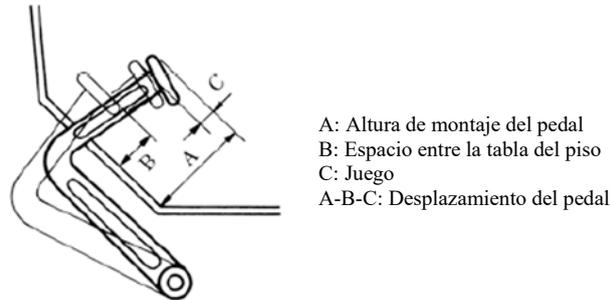
Tabla 7-4 Criterios de color de los gases de escape

Color de los gases de escape	Criterios de inspección
Negro	La mezcla de combustible y aire es espesa, combustión incompleta
Amarillo claro	La mezcla de combustible y aire es pobre
Blanco/azul	Combustión de aceite, error en la secuencia
Gris	La mezcla de combustible y aire es espesa, combustión de aceite
Incoloro	La mezcla de combustible y aire es apropiada, combustión completa

- ④ Inspección y ajuste del juego, la potencia de operación, el recorrido de la palanca y la condición de desacople del pedal o la palanca de embrague principal

Compruebe el pedal o la palanca de funcionamiento moviéndolo 2 o 3 veces.

Si la placa del embrague está desgastada, el juego de la palanca de operación se reduce y el embrague patina, por lo tanto, ajústelo con el tornillo de ajuste (excepto en las máquinas de construcción que funcionan hidráulicamente).



A: Altura de montaje del pedal
B: Espacio entre la tabla del piso
C: Juego
A-B-C: Desplazamiento del pedal

Figura 7-10 Ajuste del embrague

- ⑤ Inspección del funcionamiento del equipo de trabajo

Compruebe si la hoja, el brazo de elevación, el brazo, la pluma, etc., se mueven con suavidad o no. Asegúrese de que no haya nadie alrededor de la máquina inspeccionada y que no haya obstáculos.

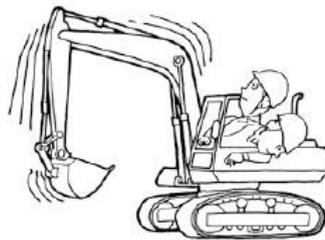


Figura 7-11 Inspección de funcionamiento

- ⑥ Inspección del estado de funcionamiento del freno de desplazamiento

Compruebe que no haya demasiado juego en el pedal del freno y que los frenos funcionen correctamente. Si los revestimientos del freno están gastados, el juego del pedal aumentará y los frenos no funcionarán a menos que se pise el pedal profundamente.

- ⑦ Inspección del estado de funcionamiento del embrague de dirección y los frenos

Ponga la máquina de construcción en marcha y compruebe el desacoplamiento de los embragues de dirección izquierdo y derecho. Si los frenos no funcionan bien, ajústelos lo antes posible.

- ⑧ Inspección del funcionamiento de la palanca giratoria

Compruebe si el freno de giro funciona adecuadamente.

3 . . . Después de terminar el trabajo.

Una vez finalizado el trabajo, compruebe especialmente lo siguiente:

- ① Limpieza de la máquina

Limpie el barro o el aceite de las tablas del piso, pedales, palancas, etc., ya que son resbaladizos. Especialmente, retire la arena y la suciedad de la sección de orugas y limpie la máquina. Al lavar con agua, tenga cuidado de no salpicar agua sobre los componentes eléctricos.

② Reabastecimiento de combustible

Detenga el motor antes de reabastecer combustible. Tenga cuidado de no dejar que se mezcle el polvo o el agua al reabastecer el combustible.

③ Almacenamiento del vehículo

- a El área de estacionamiento debe ser un área plana, designada libre del peligro de caída de rocas, inundaciones, deslizamientos de tierra, etc.
- b Si la estaciona al aire libre, cúbrala con una lámina (tenga cuidado de que no entre agua de lluvia a través del silenciador).
- c Apague el interruptor de la batería, coloque la palanca del embrague principal en "ACOPLADO" y aplique el freno de mano. Además, las hojas, cucharones, etc., deben bajarse al suelo.

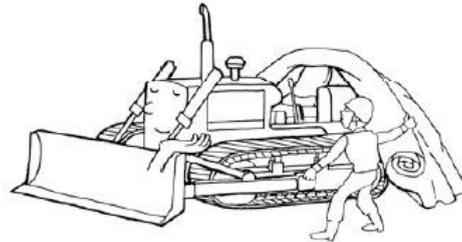


Figura 7-12 Puntos a tener en cuenta durante el almacenamiento

7.3. Puntos de inspección cuando se detecta un mal funcionamiento durante la operación (Libro de texto página 172)

Si durante la operación la máquina de construcción parece no estar en buena condición, es necesario detener inmediatamente la máquina en un lugar plano, informar el área defectuosa al oficial responsable y reparar la pieza antes de volver a trabajar.

8. Guías de seguridad al conducir, señales de advertencia y guías

8.1. Guías de seguridad al conducir (Texto p.175)

1 • • • Guías de seguridad al conducir

Las reglas para el manejo seguro de las máquinas de construcción son las siguientes.

1. Precauciones generales de seguridad

- ① Debe utilizar casco y equipo de seguridad, y poner sus vestimentas en orden antes de conducir.
- ② El conductor debe llevar el certificado de calificación al conducir.
- ③ Debe realizar una inspección antes de comenzar a trabajar, como inspección de frenos y embragues, para confirmar que no hay anomalías.
- ④ No debe permitir que nadie que no sea el conductor se sienta en el asiento del conductor u otros lugares.
- ⑤ Debe utilizar la barandilla y la rampa incorporada al abordar el vehículo.
- ⑥ Debe mantener siempre limpia la carrocería del vehículo y no accionar las palancas con las manos sucias o aceitosas.
- ⑦ El conductor no debe dejar el asiento del conductor con el motor en marcha.



Figura 8-1 Apague el motor al salir del vehículo

- ⑧ Después de detener y terminar el trabajo, baje el equipo de trabajo al suelo, corte el embrague, aplique los frenos de manera segura, detenga el motor, luego retire la llave y guárdela en el lugar especificado.

2. Guías de seguridad durante el trabajo

- ① Al acercarse a un lugar donde existe la posibilidad de vuelcos, caídas o contacto con algún peligro, debe disponerse de un señalador o guía para luego realizar la tarea.
- ② Conduzca respetando el rango de trabajo, el límite de velocidad y el método de trabajo especificados.
- ③ No conduzca sin prestar atención.
- ④ Nunca conduzca más allá de la capacidad de la máquina ni conduzca de manera imprudente, como un arranque o frenado repentino.
- ⑤ Siempre prepárese para detenerse inmediatamente mientras conduce en caso de que ocurra una situación repentina.
- ⑥ Deje de trabajar donde haya gente cerca. Cuando se acerque una persona, deje de conducir y alerte con una bocina.
- ⑦ Especialmente, al dar marcha atrás, asegúrese de que no haya personas alrededor y use la bocina antes de hacerlo. Si hay un guía, asegúrese de seguir sus instrucciones.
- ⑧ Excepto en caso de emergencia, nunca utilice equipos de trabajo como los cucharones o similares como frenos.

- ⑨ Siempre tenga en cuenta la estabilidad de la máquina y no realice giros bruscos. En particular, nunca gire en pendientes pronunciadas.
- ⑩ No se acerque descuidadamente a acantilados (gakeppuchi), banquetas de carreteras débiles o la cima de una pendiente (nori men). Tenga especial cuidado después de la lluvia.
- ⑪ Los lugares cerrados como subterráneos y sótanos deben estar bien ventilados. Instale y use un purificador de gases de escape y mantenga su funcionamiento constantemente.
- ⑫ En las zonas urbanas, procure utilizar vehículos con control de ruido y evitar la emisión de polvo.
- ⑬ El trabajo de excavación en áreas urbanas debe realizarse después de confirmar la presencia y ubicación de objetos enterrados. En el improbable caso de que un objeto enterrado se dañe, comuníquese inmediatamente con la persona a cargo y reciba las instrucciones necesarias.
- ⑭ El trabajo donde hay cables eléctricos, obstáculos, etc., debe realizarse bajo la dirección de un supervisor.
- ⑮ La máquina de construcción no se debe utilizar para ningún otro fin que no sea el uso principal de dicha máquina.
- ⑯ Para trabajos de excavación para instalar estructuras de contención de tierra, el trabajo debe realizarse con cuidado para que el cucharón u otra parte de la máquina no toque materiales como puntales.

2 • • • Precauciones al utilizar maquinaria de construcción alquilada

La maquinaria de construcción alquilada debe manipularse solo después de confirmar completamente lo siguiente por escrito.

- ① Capacidad de la máquina
- ② Estado de mantenimiento de la máquina
- ③ Características y debilidades de la máquina
- ④ Otros puntos de precaución para conducir

Especialmente, verifique cuidadosamente las condiciones de funcionamiento de los frenos y embragues, la presencia o ausencia de protectores de cabeza y faros, daños en cuerdas de alambre y cadenas, daños en cucharones, etc., y evite operar maquinaria de construcción con deficiencias.

Además, confirme el estado de la autoinspección regular y el mantenimiento registrados en la tabla de registro de inspección.



Figura 8-2 Comprobación del estado al momento de la inspección

8.2. Puntos de señales y guía (Libro de texto página 177)

Como regla general, al operar una máquina de demolición se deben de seguir las orientaciones o señales del guía o señalador.

Por esta razón, antes de trabajar, es necesario que el conductor discuta suficientemente con el guía o señalador el puesto de trabajo y el método de señalización.

Además, una persona específica es asignada por el responsable como guía o señalador, así que el conductor manejará de acuerdo a las señales e indicaciones de esa persona. También es importante detener la máquina y comprobar cuando hay señales poco claras. Se debe evitar la conducción predictiva y la conducción sin indicaciones.

Los siguientes son ejemplos del uso de señales estándar en los sitios de trabajo.

El guía debe realizar su trabajo en un lugar fácil de ver, y debe usar ropa que le permita al conductor o a los trabajadores reconocerlo fácilmente.

<Señal con silbato>

- Seguro: 2 silbidos cortos, repetidos
- Detener : Silbido largo

<Señal mediante voz>

- Seguro: Está bien, está bien (ORAI, ORAI)
- Detener : DETENER (SUTOPPU)



9. Conocimiento de mecánica y electricidad

9.1. Fuerza (Libro de texto página 181)

9.1.1. Momento de fuerza (Libro de texto página 184)

Como se muestra en la Figura 9-7, cuando se aprieta una tuerca con una llave, la "fuerza de rotación" se aplica a la tuerca, y cuando se usa una palanca para mover un objeto pesado, la "fuerza" intenta mover un objeto. A esto se le llama "momento de fuerza".

El momento de fuerza está representado por $M = P \times \ell$.

Si la unidad de magnitud de fuerza P es N (Newton) y la unidad de ℓ es cm, la unidad de momento de fuerza M es N·cm (Newton centímetro).

Por lo tanto, al apretar el tornillo, cuanto más lejos del tornillo se agarre el mango de la llave, menos fuerza se necesitará, y cuanto más cerca del tornillo, más fuerza se necesitará.

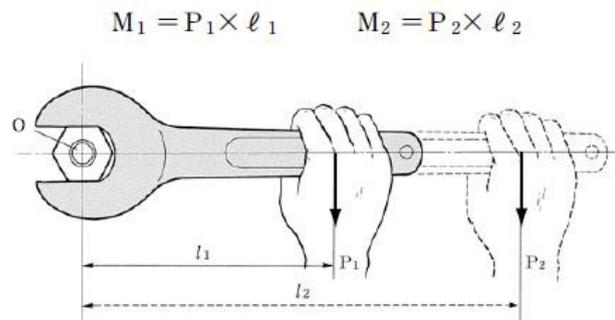


Figura 9-7 Momento de fuerza

En la condición que se muestra en la Figura 9-8, si la masa de la carga es W_1 , el momento que trabaja para volcar la máquina de construcción es $W_1 \times \ell_1$, y el momento de la máquina de construcción en la Figura 9-8 es $W_0 \times \ell_0$, donde W_0 es la masa de la máquina (cucharón sin carga).

Por lo tanto, cuando $(W_0 \times \ell_0) > (W_1 \times \ell_1)$, la máquina no se volcará.

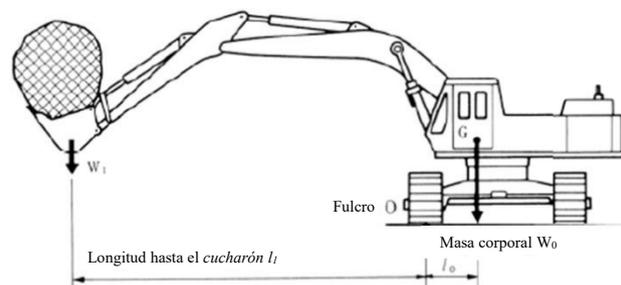


Figura 9-8 Momento de vuelco

9.2. Masa y gravedad específica (Libro de texto página 187)

9.2.1. Masa y gravedad específica (Libro de texto página 187)

Para obtener la masa de un objeto, aparte del uso de un instrumento de medición, la masa de un objeto se puede calcular a partir del volumen y la gravedad específica del objeto.

Es decir, la masa del objeto = volumen x gravedad específica.

La unidad de masa de un objeto se refiere a la masa por unidad de volumen del objeto, y las unidades de masa de los principales objetos se muestran en la Tabla 9-1. En la Tabla 9-1, la columna de masa (t) por 1 m³ también muestra la gravedad específica de cada objeto.

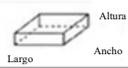
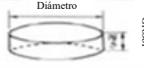
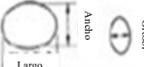
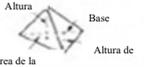
El cálculo del volumen del objeto se muestra en la Tabla 9-2. En otras palabras, la masa de un objeto se puede calcular aproximadamente midiendo las dimensiones del objeto, estimando el volumen mediante esta tabla y multiplicando ese número por la gravedad específica del objeto.

Tabla 9-1 Masa unitaria de un objeto

Tipo de material	Masa por 1 m ³ (t)	Tipo de material	Masa por 1 m ³ (t)
Plomo	11.4	Arena	1.8
Cobre	8.9	Carbón (polvo)	1.0
Acero	7.8	Coque	0.5
Hierro fundido	7.2	Roble	0.9
Aluminio	2.7	Pino	0.5
Concreto	2.3	Cedro	0.4
Tierra	2.0	Ciprés	0.4
Grava	1.9	Paulownia	0.3

* La masa de madera es masa seca. La tierra, la grava, la arena, la cal y el coque son el peso unitario de apariencia.

Tabla 9-2 Fórmula para volumen aproximado

Forma del objeto		Fórmula para volumen aproximado
Nombre	Forma	
Ortoedro		Largo x ancho x altura
Cilindro		(Diámetro) ² x altura x 0.8
Disco		(Diámetro) ² x grosor x 0.8
Círculo		(Diámetro) ³ x 0.53
Segmento circular		(Altura) ² x (Diámetro x 3 - altura x 2) x 0.53
Cono		(Diámetro) ² x altura x 0.3
Cono truncado		[(Diámetro de la base inferior) ² + diámetro de la base inferior x diámetro de la base superior + (Diámetro de la base superior) ²] x altura x 0.3
Elipsoide		Largo x ancho x grosor x 0.53
Pirámide triangular		Área de la base x altura ÷ 3 (Área de la base = base x altura de la base ÷ 2)

9.2.2. Centro de gravedad (Libro de texto página 189)

La gravedad actúa sobre todos los objetos.

Cuando un objeto se divide en pedazos pequeños, la gravedad actúa sobre cada una de las partes divididas. Por lo tanto, podemos considerar que sobre el objeto actúan muchas fuerzas paralelas (gravedad), y si obtenemos la fuerza combinada de estas fuerzas, es igual a la gravedad que actúa sobre el objeto. El punto de acción de esta fuerza combinada se denomina como centro de gravedad.

Para un determinado objeto, el centro de gravedad es fijo y no cambia incluso si cambia la posición o ubicación del objeto.

Cuando el movimiento de un objeto (excluyendo la fuerza de rotación del propio objeto) se trata mecánicamente, se puede considerar que la masa total del objeto se concentra en el centro de gravedad.

Cuando una fuerza actúa sobre un objeto, si la línea de acción de la fuerza pasa por el centro de gravedad, el objeto no girará.

Cuando la línea de acción de la fuerza no pasa por el centro de gravedad, se genera un momento alrededor del centro de gravedad y el objeto gira.

Si un objeto está sujeto a una cuerda como se muestra en la Figura 9-12, el centro de gravedad está en algún lugar de la línea vertical formada por la cuerda. Además, si cuelga una cuerda en otro punto del objeto, el centro de gravedad está en algún lugar de la misma línea de cuerda. Si encuentra la intersección de las dos líneas, ese es el centro de gravedad.

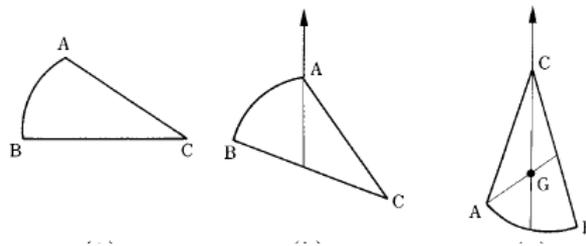


Figura 9-12 Cómo encontrar el centro de gravedad

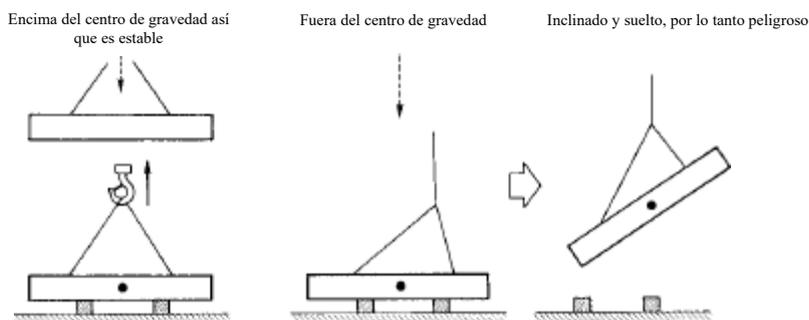


Figura 9-13 Centro de gravedad

9.2.3. Estabilidad de objetos (*Suwari*) (Libro de texto página 191)

Cuando se aplica una fuerza a un objeto inmóvil y se inclina a un cierto ángulo y luego se retira la fuerza, se dice que el objeto es "estable" si este intenta volver a su posición original. Se puede decir que su *suwari* es buena. Por el contrario, si la inclinación aumenta en el mismo estado, se dice que el objeto es "inestable" y se puede decir que su *suwari* no es buena.

Además, cuando un objeto se detiene en una posición inclinada, se denomina "neutral".

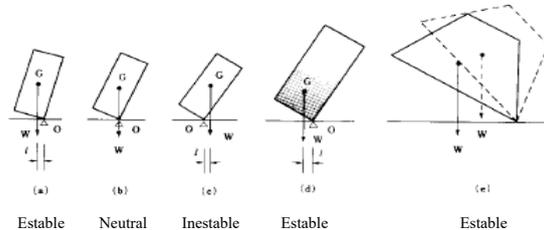


Figura 9-14 Estabilidad (anteido) del objeto

9.3. Movimiento de objetos (Libro de texto página 192)

9.3.1. Velocidad y aceleración (Libro de texto página 192)

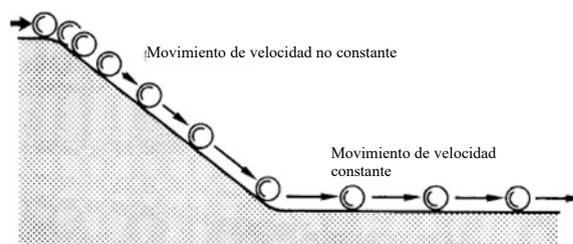


Figura 9-15 Velocidad y aceleración

La cantidad utilizada para expresar el grado de movimiento rápido o lento de un objeto se llama velocidad, y se expresa por la distancia que el objeto se ha movido en una unidad de tiempo.

En el caso del movimiento sin velocidad constante, cuando un objeto se mueve mientras cambia su velocidad, la cantidad que indica el grado del cambio se llama aceleración.

9.3.2. Inercia (Libro de texto página 194)

Cuando se trata de rotar un cucharón en una cuchara bivalva, parece que el cucharón se balancea en la dirección opuesta a la dirección en la que está tratando de girar, y cuando deja de girar, el cucharón se balancea en la dirección de rotación.

Los objetos tienen la propiedad de permanecer estacionarios indefinidamente a menos que una fuerza externa actúe sobre ellos, y cuando están en movimiento, tienden a seguir moviéndose. A esto se le llama inercia.

En otras palabras, para mover un objeto estacionario o cambiar la velocidad o la dirección del movimiento de un objeto en movimiento, se requiere una fuerza externa. Cuanto mayor sea el cambio de velocidad y más pesado sea el objeto, mayor será la fuerza necesaria para ello, y mayor será la fuerza necesaria para tirar de una carga hacia arriba de forma repentina o para detener un objeto en movimiento de forma repentina. Por esta razón, las cuerdas de alambre a veces se rompen por el impacto.

Además, si se carga una carga en un cucharón con una excavadora de arrastre o similar y comienza o detiene un giro repentinamente, se aplica una gran fuerza al engranaje debido a la inercia y existe el riesgo de que los dientes del engranaje se dañen.

9.3.3. Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga (Libro de texto página 194)

Si sostiene el extremo de la cuerda que tiene el peso y lo mueve circularmente, la mano se moverá en la dirección del peso. A medida que gire el peso más rápido, sentirá que se tira de la mano con más fuerza. En este momento, si suelta la cuerda, el peso volará en la dirección tangencial desde la posición en la que se suelta la mano y no hará un movimiento circular.

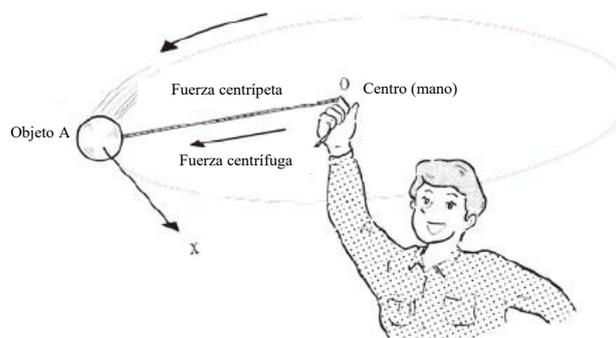


Figura 9-17 Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga (a)

De esta manera, para hacer que un objeto se mueva circularmente, una cierta fuerza debe actuar sobre el objeto (en el ejemplo anterior, la fuerza con la que la mano tira del peso a través de la cuerda). La fuerza que hace que este objeto se haga un movimiento circular se llama fuerza centrípeta. La fuerza que tiene la misma magnitud de fuerza y está en la dirección opuesta (en el ejemplo anterior, la fuerza que tira de la mano) se llama fuerza centrífuga.

Como se muestra en la Figura 9-18, cuando se acopla un cucharón a una pluma y ésta gira bruscamente durante su funcionamiento, la fuerza centrífuga hace que el cucharón gire en un radio mayor que el radio de trabajo cuando la pluma está parada. En este caso, la fuerza centrípeta que hace que el cucharón se mueva de forma circular es la fuerza resultante (F) con la gravedad (W) actuando sobre el cucharón y la fuerza (P') de la cuerda de alambre que sostiene el cucharón.

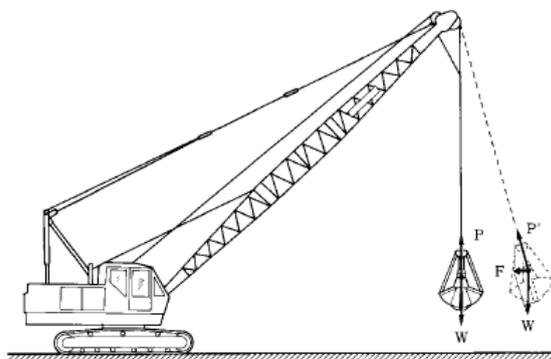


Figura 9-18 Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga (b)

Además, cuando el radio de trabajo de giro es el mismo, cuanto más rápido gira el cucharón, mayor es la fuerza centrífuga y, como resultado, el cucharón se moverá cada vez más hacia afuera y, en algunos casos, puede hacer que la máquina de construcción se vuelque.

Por ejemplo, cuando un tractor con pala (shoberu), motoniveladora, etc., desciende por una pendiente pronunciada, como se había explicado anteriormente, si la dirección se cambia repentinamente, la fuerza centrífuga actuará en el centro de gravedad del tractor con pala (shoberu), motoniveladora, etc., y sumado al ángulo de inclinación de la pendiente, el vehículo será empujado con fuerza hacia el exterior, aumentando el riesgo de vuelco.

Además, si la pala (shoberu) de arrastre se carga con tierra y gira en una pendiente, la fuerza centrífuga se añade al peso del equipo de trabajo y de la tierra, y el riesgo de vuelco aumenta.



Figura 9-19 Caída debido a la fuerza centrífuga

9.3.4. Fricción (Libro de texto página 196)

1 • • • Fricción estática y fricción dinámica

Cuando los objetos entran en contacto con otros objetos, la resistencia se denomina fuerza de fricción. Si coloca un objeto en el suelo o en una tabla e intenta moverlo, empujarlo o tirar de él, si lo empuja con una fuerza por debajo de cierto límite, no se moverá, pero si supera ese límite, comenzará a moverse. La fuerza de fricción por debajo de este límite se llama fuerza de fricción estática y la fuerza de fricción en el límite se llama fuerza de fricción estática máxima.

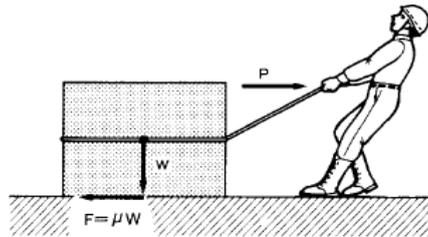


Figura 9-20 Fuerza de fricción estática

$$\text{Fuerza de fricción estática máxima (F)} = \mu \times \text{fuerza normal (W)}$$

La fuerza de fricción está relacionada con la fuerza normal y la superficie de contacto, pero no está relacionada con el tamaño de la superficie de contacto. Incluso cuando un objeto se desliza por el suelo, se detendrá a menos que se aplique cierta fuerza. Esto se debe a que hay una fuerza de fricción incluso al moverse. Esto se llama fricción dinámica (también llamada fricción cinética) y es menor que la fuerza máxima de fricción estática. Esta es la razón por la que los frenos son difíciles de trabajar al conducir (especialmente porque también se aplica la fuerza de inercia).

9.5. Conocimientos de electricidad (Libro de texto página 200)

9.5.1. La relación entre voltaje, corriente y resistencia (Libro de texto página 201)

Para la electricidad, si la resistencia eléctrica (ohmios: Ω) en el circuito eléctrico es igual, cuanto mayor sea el voltaje (volt: V), mayor es la corriente (amperios: A). Además, cuanto mayor sea la resistencia (por ejemplo, en el caso de un cable eléctrico más delgado) más limitada será la corriente. Esta relación se puede expresar mediante una ecuación de la siguiente manera, que se llama Ley de Ohm.

$$\text{Corriente (amperio: A)} = \text{Voltaje (Voltio: V)} / \text{resistencia (Ohm: } \Omega)$$

9.5.2. Nivel de peligro eléctrico (Texto 202)

Cuando una parte del cuerpo humano toca la parte de carga y la electricidad fluye a través del cuerpo humano, se denomina descarga eléctrica; la reacción varía desde entumecimiento hasta rigidez muscular, parálisis nerviosa e incluso la muerte. El grado de descarga eléctrica varía según la situación (lugar húmedo, sudoración, recorrido de la corriente eléctrica, magnitud de la corriente eléctrica, tiempo de electrificación, etc.), pero en general, cuando la corriente alterna y la corriente directa fluyen a través del cuerpo humano, la situación se puede describir como sigue.

Cuadro 9-3 Reacción cuando la corriente eléctrica pasa por el cuerpo humano

Impacto de una descarga eléctrica	Corriente alterna (AC)		Corriente directa (DC)	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
	1. Un poco de hormigueo	1.1	0.7	5.2
2. Descarga dolorosa (pero el músculo aún se puede mover)	9.0	6.0	62.0	41.0
3. Descarga dolorosa (rigidez muscular, disnea)	23.0	15.0	90.0	60.0
4. Posibilidad de provocar la muerte de forma instantánea	100		100	

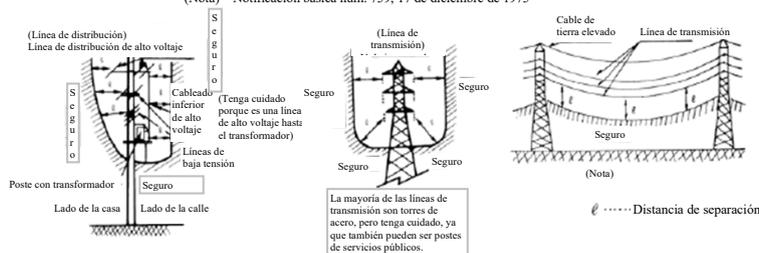
Nota) 1 mA es igual a 1/1000 A (amperio)

La resistencia del cuerpo humano se divide en resistencia de la piel y resistencia interna del cuerpo. La resistencia de la piel es de aproximadamente $10,000\Omega$ (ohmios) cuando la piel está seca, pero desciende a aproximadamente de 500 a $1,000\Omega$ cuando suda o cuando las extremidades y la ropa están mojadas. La resistencia interna del cuerpo es de aproximadamente 500Ω .

Tabla 9-4 Distancia de separación de las líneas de transmisión y distribución

Circuito eléctrico	Voltaje de transmisión (V)	Distancia mínima de separación	
		Valor notificado del director de la oficina de normas laborales*	Valor objetivo de la empresa de energía eléctrica
Línea de	o menos 100 · 200	o más 1.0	o más 2.0
	6,600 *	1.2'	2.0'
Línea de	22,000 *	2.0'	3.0'
	66,000 *	2.2'	4.0'
	154,000 *	4.0'	5.0'
	275,000 *	6.4'	7.0'
	500,000 *	10.8'	11.0'

(Nota) * Notificación básica núm. 759, 17 de diciembre de 1975



9.5.3. Manejo de la batería (Libro de texto página 204)

Una batería es un dispositivo que puede convertir energía eléctrica en energía química, almacenarla (esto se llama carga) y sacarla como energía eléctrica según sea necesario (esto se llama descarga). En la actualidad existen dos tipos de baterías en uso práctico: las de plomo y las alcalinas.

Los siguientes puntos son precauciones necesarias al manipular baterías.

- ① Quite siempre el polvo y la suciedad y manténgala limpia (pueden provocar fugas (descargas)).
- ② El agua destilada siempre se debe reponer para que esté entre el nivel H (alto) y el nivel L (bajo). (No agregue ácido sulfúrico diluido).
- ③ No agregue demasiada agua destilada (causa fugas y cambia la gravedad específica).
- ④ Ajuste el nivel de líquido de la batería para cada recámara.
- ⑤ No descargue de forma irrazonable/forzada.
- ⑥ No la maneje con brusquedad.
- ⑦ Apriete la terminal de vez en cuando para evitar una conexión suelta.
- ⑧ Tenga cuidado de no hacer cortocircuito con una llave.
- ⑨ Mida la gravedad específica y recárguela inmediatamente cuando sea de 1.22 o menos.
- ⑩ Mida el voltaje con un comprobador de baterías.

Nota) Reposición de agua destilada: El líquido del interior de la batería es ácido sulfúrico diluido, por lo que hay que llevar gafas y guantes de protección. Si entra en contacto con la piel, lávelo con abundante agua. En caso de contacto con los ojos, debe lavarlos con suficiente agua y luego consultar con un oftalmólogo.

9.5.4. Carga de la batería (Libro de texto página 204)

Se puede cargar con un generador de carga mientras el motor está funcionando. Aun así, dependiendo de las condiciones de funcionamiento de la máquina y la configuración del regulador de voltaje, es posible que el consumo de energía de la batería no sea suficientemente compensado. Si se sigue utilizando de esta manera, la vida útil de la batería se acortará, por lo que es importante realizar una carga auxiliar.

Nota) Carga de la batería: Durante la carga se generan hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂), así que esto se debe realizar en un lugar bien ventilado y el uso de fuego está estrictamente prohibido.

10. Conocimientos de topografía y construcción

10.1. Características de las rocas y el suelo (Libro de texto página 207)

10.1.1. Características de las rocas (Libro de texto página 208)

1 • • • Dureza de la roca

La dureza de la roca se expresa generalmente distinguiendo entre la dureza de la roca y la dureza del lecho de roca.

La dureza de la roca se indica mediante pruebas de compresión de fragmentos de roca.

La dureza del lecho de roca varía en función de la dureza de la propia roca, las grietas y los grados de meteorización, y la presencia de fallas y zonas de fractura. Recientemente, el lecho de roca en su conjunto se ha evaluado mediante la velocidad de onda elástica del suelo y la prueba de compresión de los fragmentos de roca.

Generalmente, la resistencia a la compresión de la roca es de aproximadamente 10 N/mm² a 300 N/mm², y se puede decir que cuanto más rápida es la velocidad de la onda elástica del suelo, más dura es la roca.

Tabla 10-1 Clasificación de dureza de la roca

Clasificación	Resistencia a la compresión (N/mm ²)	Velocidad de onda elástica (km/s)	Ejemplos de tipos de rocas
Roca suave	10	Debajo 1.5	Roca pelítica terciaria, arenisca parcial
Roca semidura	10~50	1.5~3.0	Mayoría de rocas sedimentarias terciarias
Roca dura	50~150	3.0~5.0	Roca pelítica de la era mesozoica/paleozoica
Roca superdura	150 o mayor	5.0 o mayor	Chert, Arenisca dura, Gabro, Roca ígnea como Diabasa, Gneis, Esquisto de cuarzo, Hornfels

10.1.2. Tierra (Libro de texto página 209)

1 • • • Tipos de tierra

La tierra se forma por el desgaste de las rocas en partículas finas que luego son transportadas por el viento y el agua después de erosionarse y amontonarse, plantas descompuestas y acumuladas, y sedimentación de cenizas volcánicas, etc.

Hay varias formas de clasificar esta tierra, pero en general, el material de la tierra se refiere al material que la compone, donde el tamaño de las partículas de la tierra es inferior a 75 mm.



Figura 10-2 Clasificación de diámetro de partículas y términos

2 . . . Composición de la tierra

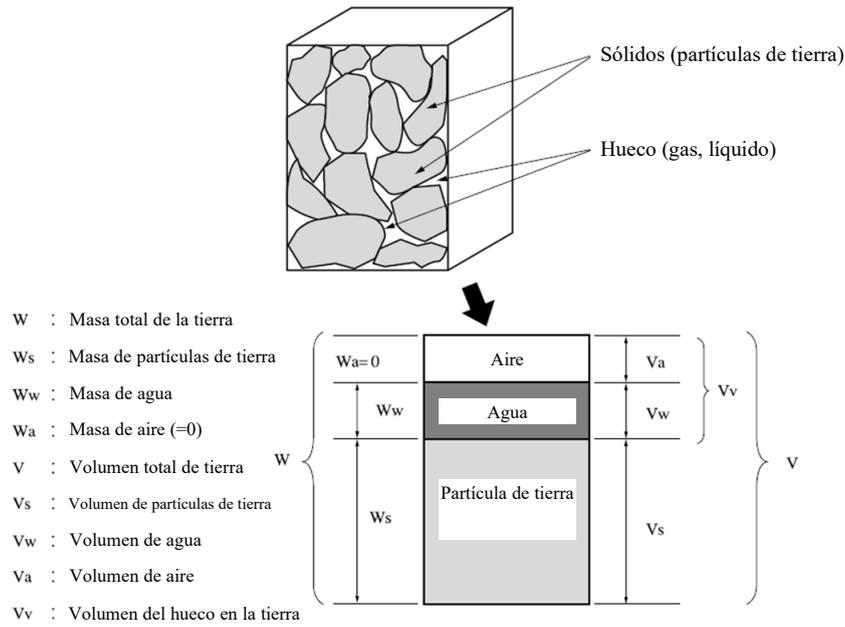


Figura 10-4 Composición de la tierra

3 . . . Términos principales que se utilizan para describir el estado de la tierra

① Densidad

Densidad seca de la tierra = masa de partículas de tierra (W_s) / volumen total de la tierra (V)

Densidad húmeda de la tierra = (masa de partículas de tierra (W_s) + masa de agua (W_w)) / volumen total de la tierra (V)

② Relación de humedad

Relación de humedad = masa de agua en el hueco (W_w) / masa de partículas de tierra (W_s) x 100%

③ Porosidad

Porosidad = (Volumen ocupado por el aire (V_a) + Volumen ocupado por el agua (V_w)) / Volumen ocupado por las partículas de tierra (V_s)

④ Saturación del suelo

Saturación del suelo = masa de agua en el hueco (V_w) / volumen de partículas de tierra (V_s) x 100%

4 • • • Compactación de la tierra

Si se aplica una fuerza a la tierra desde el exterior, el aire en los huecos entre las partículas de tierra se expulsa hacia afuera y las partículas de la tierra se unen estrechamente entre sí. Como resultado, se reduce el espacio entre las partículas de la tierra, se reduce el volumen de la tierra y se aumenta la densidad. A esto se le llama compactación de la tierra. La tierra compactada aumenta la resistencia de la tierra, disminuye la permeabilidad y aumenta la durabilidad contra el agua de lluvia y las corrientes de agua. Siempre que se lleva a cabo la construcción de un terraplén (morido), se realiza la compactación para estabilizar el terraplén (morido), aumentando la resistencia y disminuyendo la permeabilidad del mismo.

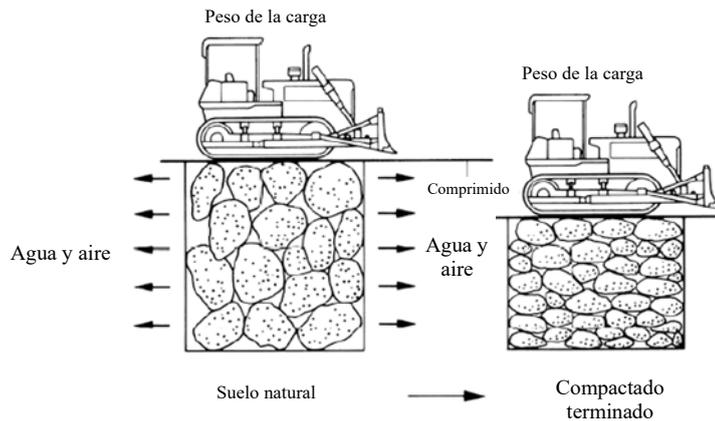


Figura 10-5 Composición de la tierra compactada (shimegatame)

5 • • • Resistencia del suelo

La resistencia del suelo se llama capacidad portante.

La capacidad portante del suelo se mide como la resistencia de la carga ($10\text{N}/\text{mm}^2$) necesaria para causar 1cm de asentamiento dentro del rango que no provoca un rápido asentamiento cuando se coloca una carga sobre él, y se expresa mediante el coeficiente de subrasante o coeficiente de capacidad portante (valor K) $\cdot (10\text{N}/\text{mm}^2)$. Cuanto mayor sea la carga necesaria para asentarse por cm, mayor será la capacidad portante del suelo.

6 • • • Dureza del suelo

Para indicar la dureza del estrato se utiliza el índice de cono o el valor N. El índice de cono se utiliza para medir la dureza del suelo cuando los equipos de construcción operan en terrenos blandos y para determinar si los equipos pueden circular por ellos (ver Tabla 10-3).

Tabla 10-3 Índice de cono

Tipo de máquina	Índice de cono (N/mm^2)	Presión sobre el suelo (N/mm^2)
Topadora (burudoza) para humedales mediana	0.3 o mayor	0.026~0.028
Topadora (burudoza) mediana	0.5 "	0.055~0.062
Topadora (burudoza) de gran tamaño	0.7 "	0.074~0.121
Topadora de trailla	0.6 " (Tipo humedal)	0.074 (Capacidad de carga)
Trailla (sukurepa) remolcada	0.7 "	
Mototrailla	1.0 "	
Camión volquete	1.2 "	

Nota) Los números pueden cambiar dependiendo de la calidad del suelo

7 • • • Cambio en el volumen de la tierra

La composición de la tierra consiste en partículas de tierra, agua y aire. Por lo tanto, el volumen de la tierra cuando se excava y se afloja el suelo y el volumen de la tierra cuando se compacta el suelo aflojado son diferentes entre sí. La relación entre el volumen de la tierra excavada y el volumen de la tierra en el terreno se denomina tasa de cambio del volumen de la tierra debido a la excavación y se expresa por L. Por otro lado, la relación entre el volumen de la tierra cuando se compacta el suelo aflojado y el volumen de la tierra en el terreno se denomina tasa de cambio del volumen de la tierra debido a la compactación y se expresa por C.

$$L \text{ (tasa de cambio del volumen de la tierra debido a la excavación)} = \frac{\text{volumen de la tierra aflojada (m}^3\text{)}}{\text{volumen de la tierra en el terreno (m}^3\text{)}}$$

$$C \text{ (tasa de cambio del volumen de la tierra debido a la compresión)} = \frac{\text{volumen de la tierra comprimida (m}^3\text{)}}{\text{volumen de la tierra en el terreno (m}^3\text{)}}$$

"La tasa de cambio del volumen de la tierra (L)" varía en función del tipo de suelo, y generalmente se hace más pequeña en el orden de roca, suelo cohesivo, suelo arenoso y arena, y se utiliza para la planificación del transporte de tierra. Además, la "tasa de cambio del volumen del suelo (C)" es inferior a 1 para los suelos con partículas más pequeñas que la arena, y se utiliza para la planificación del transporte de tierra.

Tabla 10-5 Tasa de cambio del volumen de la tierra

Nombre		L	C
Roca y piedra	Roca dura	1.65~2.00	1.30~1.50
	Roca semidura	1.50~1.70	1.20~1.40
	Roca suave	1.30~1.70	1.00~1.30
	Bulto de roca / Guijarros	1.10~1.20	0.95~1.05
Arena mezclada con grava	Grava	1.10~1.20	0.85~1.05
	Tierra dura	1.10~1.30	0.85~1.00
	Tierra dura endurecida	1.25~1.45	1.10~1.30
Arena	Arena	1.10~1.20	0.85~0.95
	Bulto de roca / Arena mezclada con guijarro	1.15~1.20	0.90~1.00
Tierra común	Suelo arenoso	1.20~1.30	0.85~0.95
	Bulto de roca / Suelo arenoso mezclado con guijarro	1.40~1.45	0.90~1.00
Suelo cohesivo, etc.	Suelo cohesivo	1.20~1.45	0.85~0.95
	Suelo cohesivo mezclado con grava	1.30~1.40	0.90~1.00
	Bulto de roca / Suelo cohesivo mezclado con guijarro	1.40~1.45	0.90~1.00

Nota: Esta tabla muestra la tasa media aproximada de cambio para cada tipo de suelo

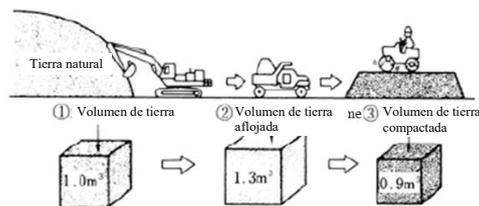


Figura 10-6 Cambio en el volumen de la tierra
114(ES)

10.2.Causa e indicio de deslizamientos de tierra (Libro de texto página 218)

1 • • • Causa de deslizamientos de tierra

La razón por la que las pendientes en su estado natural no fallan durante muchos años es que el suelo que forma las pendientes es lo suficientemente fuerte para resistir las fuerzas que las harían fallar.

Sin embargo, incluso en las pendientes (nori men) o superficies inclinadas que se han mantenido estables durante largos años,

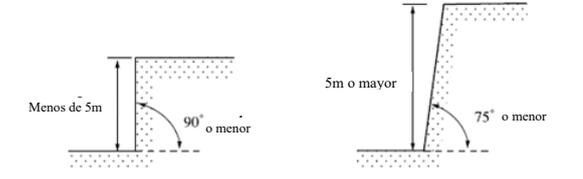
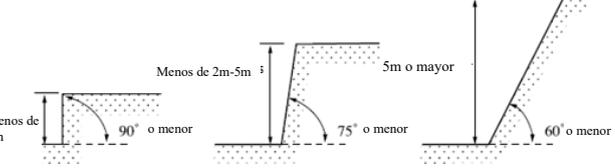
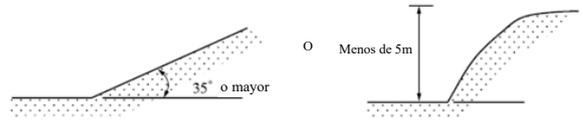
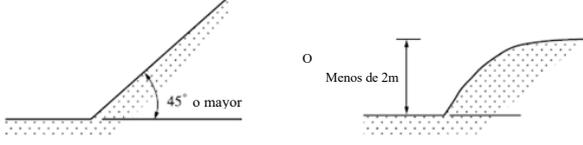
- ① Pueden colapsar debido a la lluvia, congelación, descongelación, etc.
- ② Los aspectos originalmente negativos de la geología y el suelo, como la topografía inestable, las juntas/fallas, la geología discontinua, el alto nivel de las aguas subterráneas y la intemperie, pueden verse aún más afectados por los trabajos de excavación, las lluvias, etc., y derrumbarse, etc.

Otras causas de un colapso de la tierra son,

- ① Existencia de fallas y capas blandas que no pudieron ser encontradas en el estudio para los trabajos de excavación
- ② Ejecución diferente del plan, como excavación más profunda de lo planeado
- ③ Efectos de las vibraciones y los choques de las voladuras y la maquinaria de construcción
- ④ Pérdida de cohesión en suelos arenosos debido al secado, grietas y fracturas en suelos cohesivos u otros casos que pueden convertirse en causas.

Para evitar tal colapso, el estándar de altura y pendiente de la superficie de excavación de acuerdo con el tipo de terreno se determina como se muestra en la Tabla 10-7 para la excavación mediante perforación manual. Es importante hacer referencia a este estándar al realizar excavaciones mecánicas.

Tabla 10-7 Estándares de altura y pendiente de la superficie de excavación

Tipo de suelo	Altura de la superficie excavada • Pendiente
Suelo hecho de lecho rocoso o arcilla dura	
Otro tipo de suelo	
Suelo hecho de arena	
Suelo que colapsa fácilmente debido a voladuras, etc.	

2 • • • Formas de colapso

① En caso de pendientes (nori men) o superficie inclinada

El colapso de las pendientes (nori men) o superficies inclinadas generalmente ocurren en algún punto a lo largo de las pendientes (nori men) o superficies inclinadas. Esto se denomina superficie de ruptura o superficie de deslizamiento. La superficie de deslizamiento suele ser una superficie curva. Además, la superficie de deslizamiento cambia según el tipo de suelo. Es más probable que este tipo de colapso ocurra después de lluvias fuertes.

② En caso de pendientes (nori men) verticales

Es más probable que el colapso se produzca en una pendiente vertical que en una superficie inclinada.

En la Figura 10-7 (a), la tierra arenosa pierde su viscosidad, se fractura y hace que la cara de la pendiente (nori men) se despegue debido a la sequedad.

En la Figura 10-7 (b), se muestra un tipo de colapso más común, en el que aparecen grietas en la parte superior de la pendiente (nori men) y se forma una superficie de deslizamiento.

La figura 10-7 (c) a menudo ocurre en suelos con un estrato débil, en los que la superficie del suelo se hunde y sobresale cerca de la parte inferior de la pendiente (nori men).

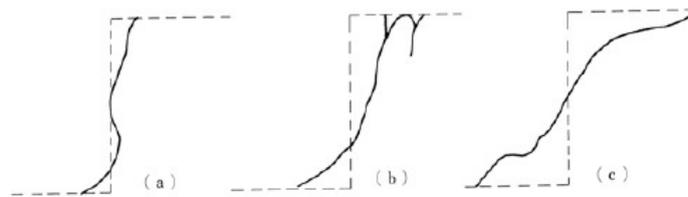
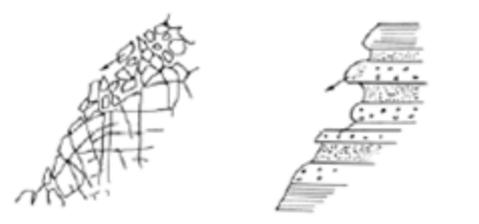
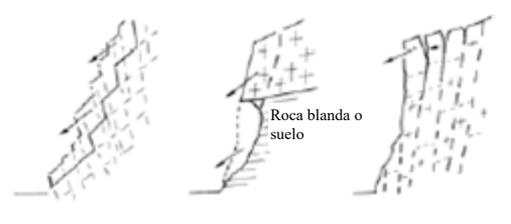
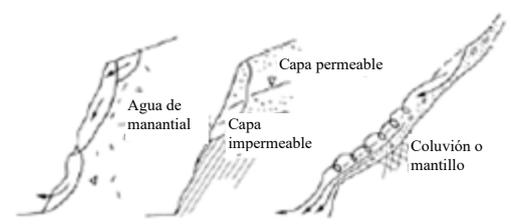
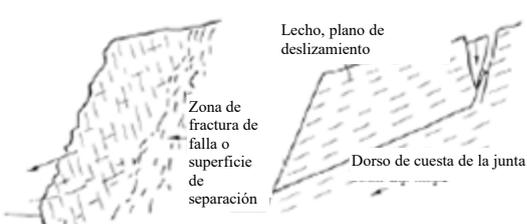
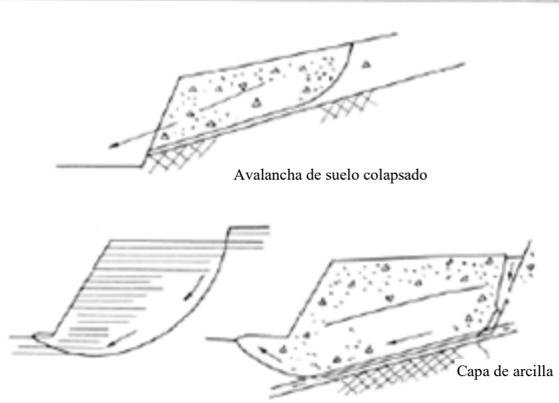


Figura 10-7 Ejemplo de colapso en pendientes (norimen) verticales

Como referencia, la Tabla 10-8 muestra las formas de colapso.

Figura 10-8 Explicación de la forma de colapso de una pendiente (nori men)

	Patrón de colapso de rocas	Patrón de colapso del suelo
<p>La masa rocosa cae en un rango de una o varias rocas (tipo desprendimiento de rocas) Tipo I</p>	 <p>Roca con muchas grietas Desprendimiento de rocas tipo fragmentada (tipo abrasión)</p> <p>Capa alterna de dureza de roca</p>	 <p>Suelo de granito Trozo de roca residual erosionada</p> <p>Depósito de cono de derrubios (tipo cono de derrubios) Capa de grava de terraza (Tipo conglomerado) Granitos erosionados (estructura en capas como una cebolla)</p> <p>Desprendimiento de rocas tipo peñasco (tipo caída)</p>
	<p>Es un tipo en el que la masa rocosa separada por la grieta se descascara a lo largo de la grieta.</p>	<p>Si el relleno dentro de la capa de grava (matriz) está hecho de un material con un bajo grado de solidificación e incluyen bloques de rocas como masa rocosa o guijarro, este relleno se desgasta y erosiona, y el bloque quedará en el aire y perderá su equilibrio. Estos suelen colapsar.</p>
<p>El colapso de la superficie es poco profundo, colapso a pequeña escala (tipo desprendimiento / tipo ruidura) Tipo II</p>	 <p>Roca con muchas grietas Capa alterna de dureza Rocas con juntas columnares</p> <p>Tipo separación de rocas/ colapso de rocas</p>	 <p>Agua de manantial Capa permeable Capa impermeable Coluvión o mantillo</p> <p>Suelo no consolidado Presencia de capa impermeable Flujo de escombros</p> <p>Tipo desprendimiento de suelo, colapso de rocas</p>
	<p>Es un colapso de mediana escala que colapsa a lo largo de las juntas de la roca. La excavación (kussaku) puede abrir posibles grietas, donde el agua de lluvia, etc., se filtra y debilita el suelo, y a menudo, colapsa a lo largo de una línea recta en la superficie del deslizamiento.</p>	<p>El estrés se libera por la excavación (kussaku) del suelo y la tierra, y la erosión progresa, adsorbe el agua y se colapsa debido a las lluvias posteriores, etc., y es el tipo más común de colapso de suelo.</p>
<p>La superficie de colapso es profunda o generalizada Tipo III</p>	 <p>Dislocación, dique Estrato, dorso de cuesta de la junta</p> <p>Lecho, plano de deslizamiento Zona de fractura de falla o superficie de separación Dorso de cuesta de la junta</p> <p>colapso a gran escala (desprendimiento de rocas)</p>	 <p>Avalancha de suelo colapsado</p> <p>Deslizamiento en arco de suelo viscoso Capa de arcilla Deslizamiento compuesto</p> <p>Colapso a gran escala (tipo desprendimiento de tierra)</p>
	<p>Es un tipo de colapso causado por el desarrollo de una línea débil de resistencia extremadamente baja en el lecho rocoso, y la capa de suelo se desliza hacia abajo a lo largo de esa línea. La escala de colapso está determinada por la relación entre la pendiente y la línea débil, el ángulo de inclinación, etc. Además, la punta puede sobresalir.</p>	

3 • • • Indicios de colapso

Cuando el suelo se derrumba, suele ir acompañado de alguna señal. En general, se producen grietas y depresiones en la superficie que se derrumba, o aparecen pequeños derrumbes en la pendiente (nori men) excavada. Además, también es signo de peligro de derrumbe cuando se generan sonidos de cortes de las raíces de un árbol, o se genera un sonido anormal en el caso de un suelo rocoso. Si se instala una estructura de soporte, también es un indicio del peligro de colapso si el miembro se infla o cruje. También hay muchos casos en los que se produce un colapso después de un tiempo luego de la lluvia o cuando el suelo congelado se derrite.

Para evitar el peligro de colapso del suelo, el operador de la máquina de construcción debe verificar minuciosamente el estado del suelo y comprobar si hay grietas o depresiones en las banquetas de la pendiente (nori men), bermas, la pendiente (nori men) en sí, etc., antes del trabajo. Además, es importante excavar a la altura y con el ángulo de la superficie de excavación adecuados para el tipo de suelo, y evacuar inmediatamente a un lugar seguro cuando se prevea el peligro de derrumbe, y advertir a las partes interesadas.



Figura 10-8 Indicio de colapso

10.3. Método de construcción de obras de ingeniería, etc. (Libro de texto página 223)

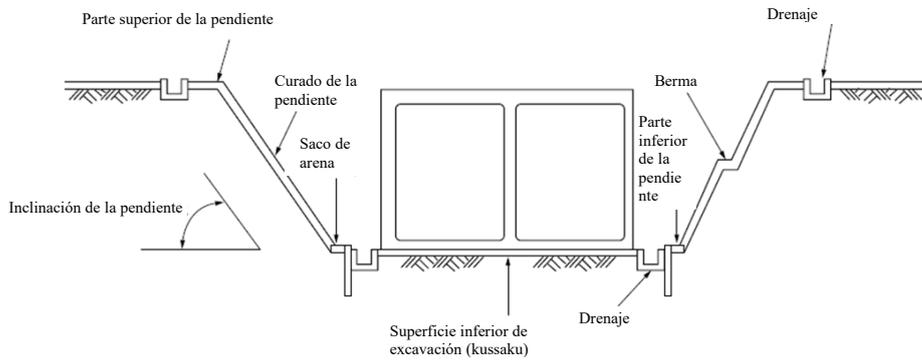


Figura 10-9 Ejemplo de trabajos de nivelación de corte abierto

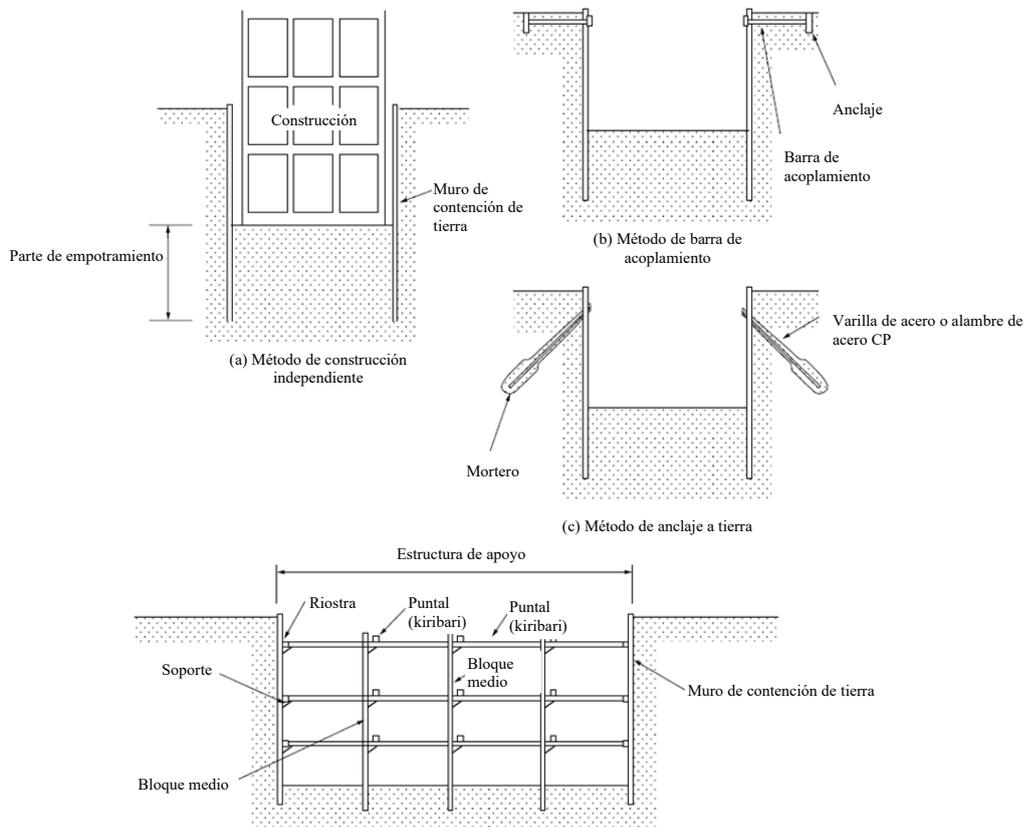


Figura 10-10 Ejemplo de método de corte abierto para la estabilización del suelo

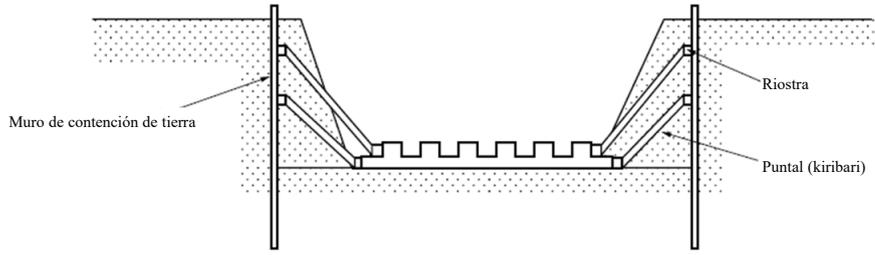


Figura 10-11 Ejemplo de método de construcción de isla

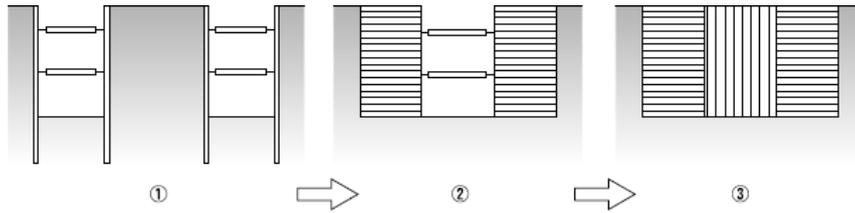


Figura 10-12 Ejemplo de método de construcción de corte de zanja

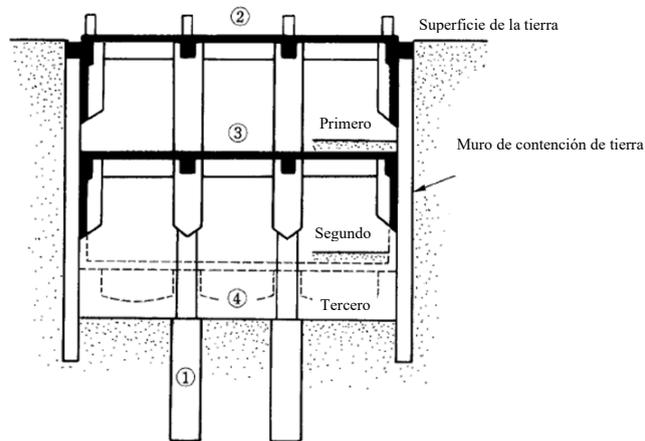


Figura 10-13 Ejemplo de revestimiento invertido

11. Casos de desastres

La Figura 11-1 muestra el número de víctimas mortales y lesiones que provocan cuatro o más días de baja en el sector de la construcción.

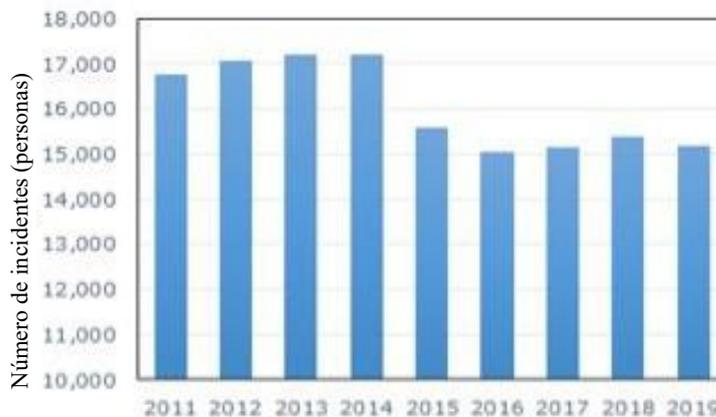


Figura 11-1 Transición de las víctimas mortales y lesiones que provocan cuatro o más días de baja en el sector de la construcción

(Excepto los causados directamente por el Gran Terremoto del Este de Japón.)

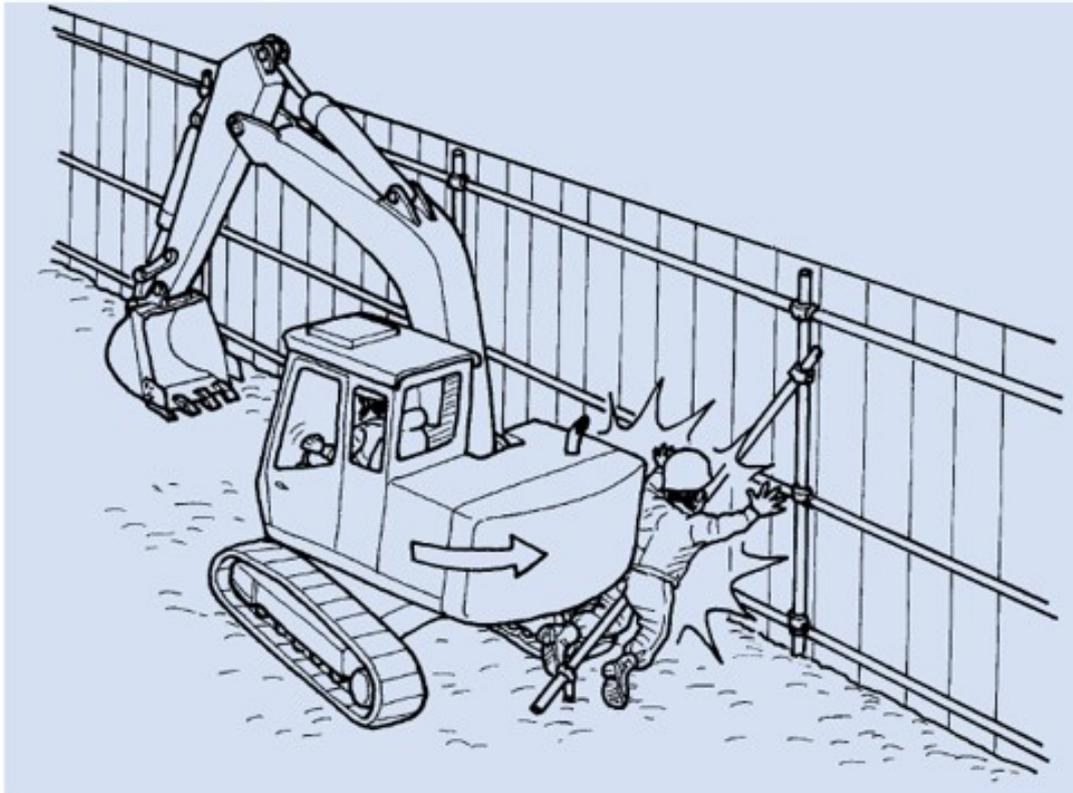
Además, cuando se compilan las causas de las víctimas mortales y lesiones que provocan cuatro o más días de baja por tipo de causa, alrededor del 56% de las víctimas mortales y las lesiones causadas por la maquinaria y los equipos de construcción en 2017 fueron causadas por la preparación del terreno, el transporte, la carga y la excavación, y alrededor del 15% por la demolición.

(Referencia) Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Situación de accidentes laborales, Sitio sobre seguridad en el lugar de trabajo: Análisis de factores causantes de accidentes laborales. (Industria de la construcción en 2009)

11.1.Caso de desastre 1 Un trabajador de la construcción se atascó en el contrapeso de una pala (shoberu) de arrastre. (Libro de texto página 230)

Caso de desastre		1			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
7 de agosto	Construcción de edificio	Excavación	Segundo	Pala de arrastre (doragu shoberu)	Atrapado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Pecho	Trabajador de la construcción	68 años	15 años	1 día	30 días de descanso

Estado de ocurrencia: El trabajador de la construcción quedó atrapado entre los contrapesos de la pala de arrastre (shoberu).



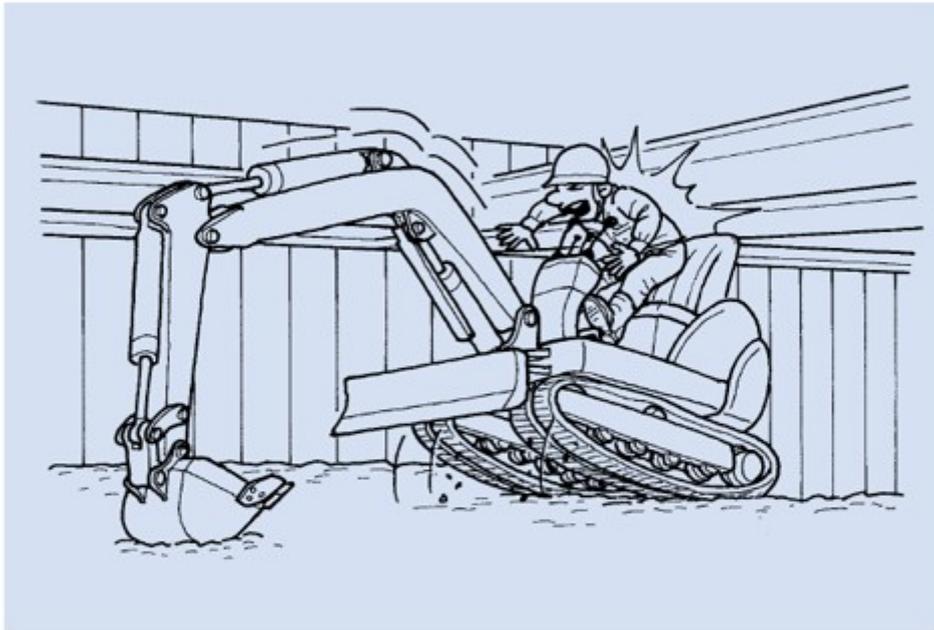
Durante el trabajo de excavación para establecer un tanque de agua, era probable que el contrapeso de la pala de arrastre (shoberu) golpeará la tubería de reserva del recinto temporal, y el trabajador decidió remover la tubería bajo su propia decisión y quedó atrapado entre la tubería y el contrapeso.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entró en un lugar peligroso. 2. No dio señales al conductor. 3. No estaba acostumbrado a la ubicación por ser recién llegado.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar debidamente la ubicación para instalar la máquina e instalarla en un lugar seguro. 2. Operar después de detener las máquinas y verificar si es seguro. 3. Educar al personal nuevo al sitio y prohibir el funcionamiento independiente.

11.2. Caso de desastre 2 Mientras esparcía tierra con una pala (shoberu) de arrastre, el conductor quedó atrapado entre la cortadora y la palanca. (Libro de texto página 231)

Caso de desastre		2			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
13 de enero	Blindaje	Relleno (umemodoshi)	Segundo	Pala de arrastre (doragu shoberu)	Atrapado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Pecho	Conductor	45 años	28 años	70 días	Muerto

Estado de ocurrencia: Mientras nivelaba el suelo con la pala de arrastre (shoberu), el operador quedó atrapado entre el puntal y la palanca.



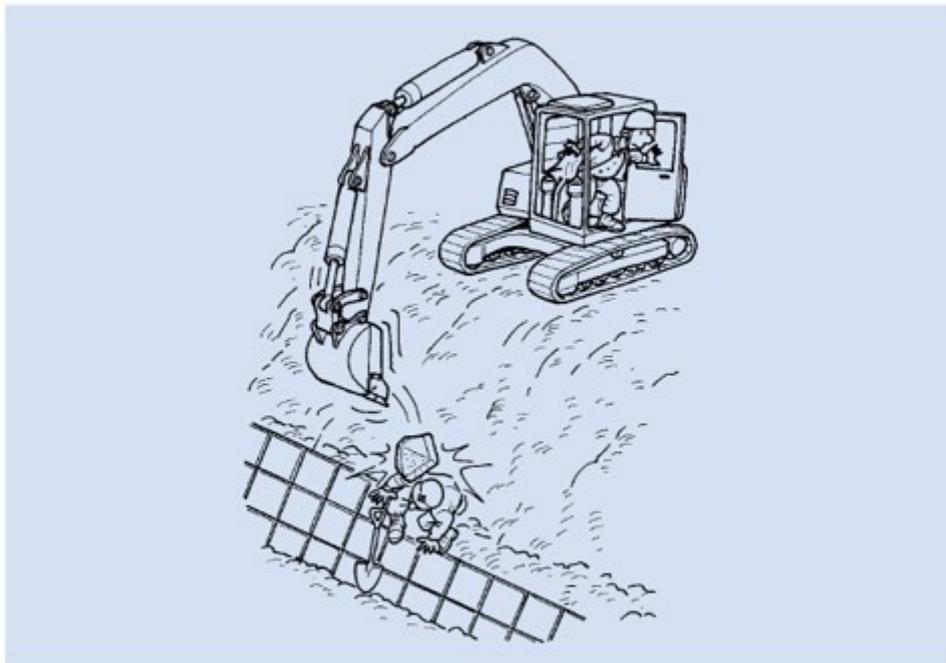
Mientras la víctima conducía la minipala de arrastre para los trabajos de relleno (umemodoshi) para desmontar los puntales, la parte delantera de la máquina se levantó al empujar el cucharón, y la palanca de operación golpeó el pecho de la víctima, haciendo que la máquina se levantara más, y el cuerpo de la víctima quedó atrapado entre los puntales superiores y la palanca del asiento del conductor.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. La minipala de arrastre no tenía equipo de protección para la cabeza 2. No estaba acostumbrado a conducir la máquina debido a ser un nuevo ingresante. 3. No se estableció un procedimiento de operación bien meditado.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poner equipo de protección para la cabeza en la minipala de arrastre. 2. Asignar a un conductor que está acostumbrado a operar la máquina. 3. Al operar máquinas en espacios estrechos, se debe comprender con precisión el procedimiento y el método de acuerdo con la situación de trabajo.

11.3. Caso de desastre 3 Unos bloques cayeron del cucharón de una pala (shoberu) de arrastre sobre un trabajador. (Libro de texto página 232)

Caso de desastre		3			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
2 de septiembre	Río	Carga de bloques	Segundo	Pala de arrastre (doragu shoberu)	Voladura/Caída
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Cintura	Albañilería de bloques de concreto	53 años	10 años	30 días	90 días de descanso

Estado de ocurrencia: Unos bloques cayeron del cucharón de una pala de arrastre (doragu shoberu) sobre un trabajador.



Mientras descargaba varios bloques del cucharón de una pala de arrastre (doragu shoberu) en una zona de apilamiento de bloques en la base del banco, el conductor intentó descuidadamente abandonar el asiento de conductor cuando la palanca de control se enganchó al bolsillo de su chaqueta, lo que provocó que los bloques cayeran del cucharón y golpearan a un trabajador que estaba trabajando debajo.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando se colocaron los bloques en el cucharón, no se tomó ninguna medida de atado o de otro tipo para evitar que se cayeran. 2. El conductor intentó descuidadamente abandonar el asiento del conductor con el cucharón levantado en alto y con bloques en el mismo. 3. No se dieron señales para hacer que los trabajadores se movieran del lugar donde se colocan los bloques al descargar un bloque de un cucharón. 4. No se asignó un guía durante los trabajos de carga y descarga.
Contramiedas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar medidas de prevención de caídas. 2. Dar entrenamiento sobre "bajar el cucharón y otros equipos de trabajo al suelo" cuando el conductor cambie la posición de conducción. 3. Poner una señalación de "prohibido el ingreso". 4. Asignar un guía.

11.4. Caso de desastre 4 Una pala de arrastre (doragu shoberu) volcó en una pendiente y un guía quedó atrapado debajo. (Libro de texto página 233)

Caso de desastre		4			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
2 de agosto	Agua y alcantarillado	Carga de bloques	Primero	Pala de arrastre (doragu shoberu)	Caída
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Pecho	Albañilería de bloques de concreto	50 años	18 años	2 días	Muerto

Estado de ocurrencia: Una pala de arrastre (doragu shoberu) se volcó en una pendiente y aplastó al guía debajo de ella.



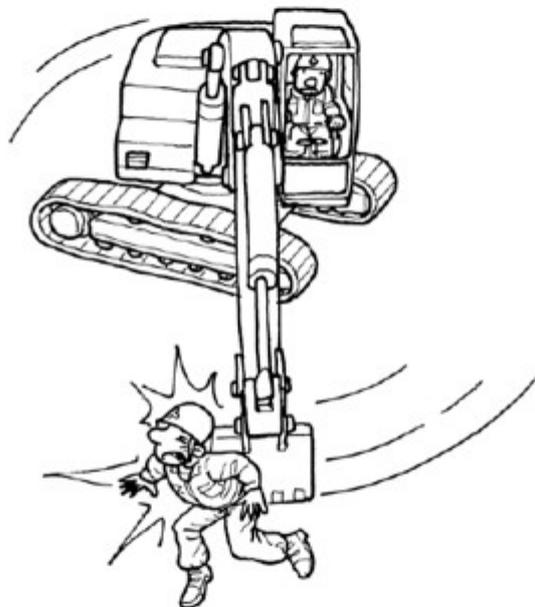
Una pala de arrastre (doragu shoberu) se movía a través de una pendiente de arbustos de bambú (aproximadamente 20 grados de pendiente) para realizar un modelado irregular del terreno en un área de descanso designada después de completar el trabajo de drenaje de agua en el sitio de excavación. Al hacerlo, la pala de arrastre (doragu shoberu) se cayó y un trabajador de obra que estaba guiando quedó atrapado debajo de la pala de arrastre (doragu shoberu).

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El conductor y la víctima realizaron un trabajo aparte de lo acordado. 2. La víctima entró en el radio de operación de la pala de arrastre (doragu shoberu). 3. El conductor no investigó la ruta con anticipación. 4. Se movió por lugares aparte de los caminos designados. 5. El arbusto de bambú era tan profundo que no se pudo confirmar el terreno.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca se debe realizar trabajo aparte de lo acordado. 2. El guía no deberá entrar en el radio de funcionamiento de máquinas pesadas al guiar. 3. Para áreas peligrosas, se debe investigar con anticipación los terrenos, formas, etc. y las medidas para prohibir el ingreso.

11.5. Caso de desastre 5 Después de una reunión, un trabajador pasaba por delante de una pala de arrastre (doragu shoberu) y fue golpeado por el cucharón mientras esta giraba. (Libro de texto página 234)

Caso de desastre		5			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
2 de septiembre	Otras obras de ingeniería	Carga de bloques	Tercero	Pala de arrastre (doragu shoberu)	Golpeado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Cintura	Albañilería de bloques de concreto	47 años	10 años	60 días	30 días de descanso

Estado de ocurrencia: Un trabajador fue golpeado por un cucharón que giraba cuando caminaba frente a una pala de arrastre (doragu shoberu) después de una reunión.



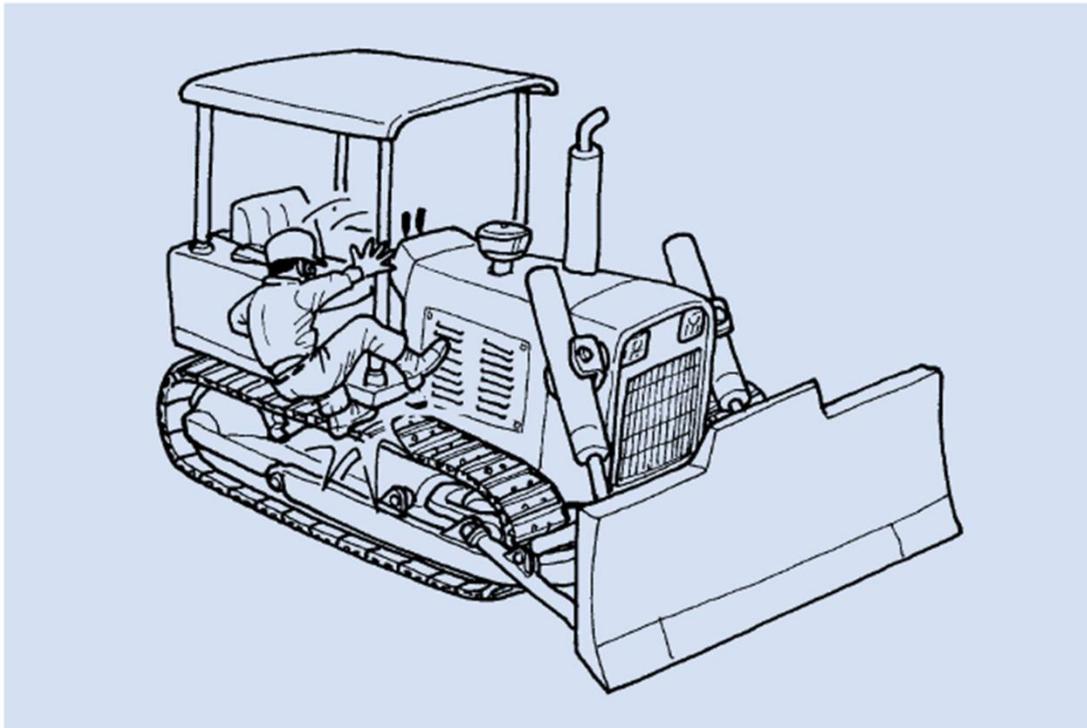
La víctima, que había ido al asiento del conductor de la pala de arrastre (doragu shoberu) para tener una reunión, caminaba frente a la pala de arrastre (doragu shoberu) después de la reunión cuando el conductor comenzó a trabajar y fue golpeado por el cucharón que giraba.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El conductor no realizó las confirmaciones antes de comenzar el trabajo debidamente. 2. Se realizó una reunión dentro del radio de giro de la máquina. 3. Se caminó justo al lado de la máquina.
Contra medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer sonar la bocina de advertencia antes de comenzar el trabajo. 2. Impartir formación en materia de seguridad y salud 3. Seguir a fondo las indicaciones el uno del otro.

11.6. Caso de desastre 6 Después de inspeccionar la topadora, un trabajador perdió el equilibrio y se le atascó el pie al colocar la cubierta. (Libro de texto página 235)

Caso de desastre		6			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
31 de octubre	Reajuste de tierras	Trabajador de la construcción	Primero	Topadora (burudoza)	Atrapado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Pierna izquierda	Conductor	43 años	10 años	270 días	50 días de descanso

Estado de ocurrencia: Luego de terminar la inspección de la topadora, mientras instalaba la cubierta, el trabajador perdió el equilibrio y su pie quedó atrapado.



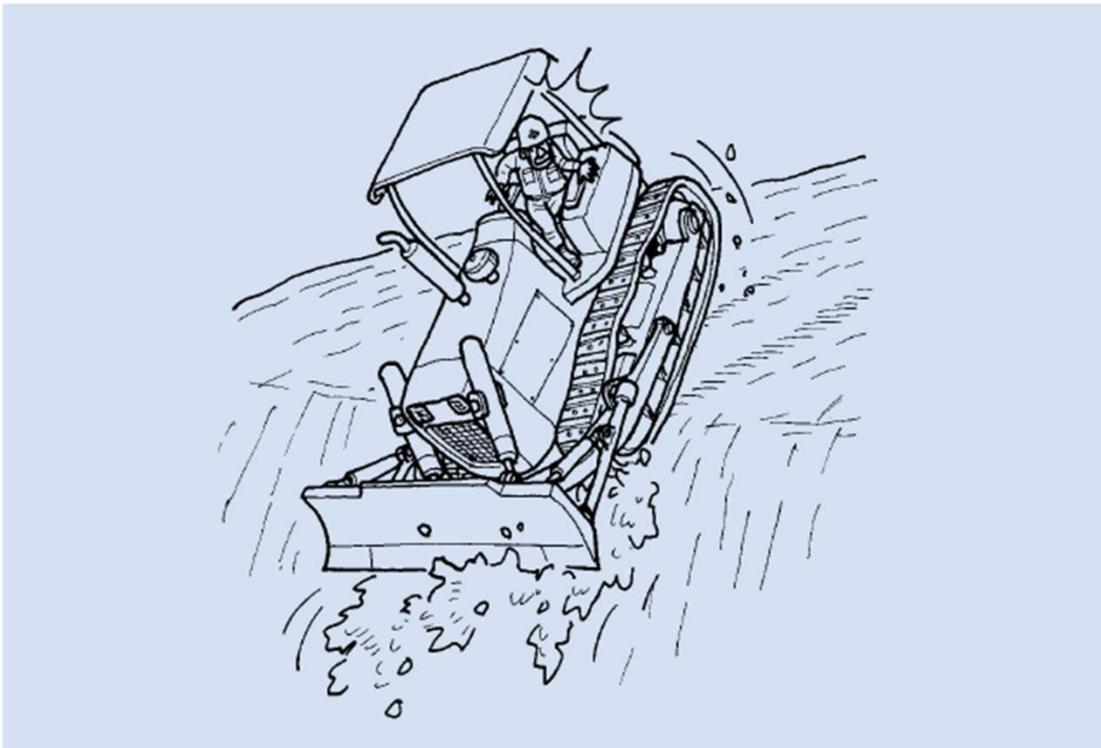
Después de reabastecer el combustible de la topadora durante el trabajo en terreno difícil, el operador quitó la cubierta del motor para realizar la inspección del motor. Mientras volvía a poner la cubierta del motor después de la inspección, perdió el equilibrio y su pie izquierdo quedó atrapado entre la oruga y el escalón del asiento del conductor, lo que le provocó una lesión en el tobillo izquierdo.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó el trabajo en una oruga irregular. 2. Realizó el trabajo en una oruga resbaladiza con botas resbaladizas.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccione la oruga con medidas como una tabla para eliminar los desniveles en la oruga. 2. Conciliación sobre la seguridad.

11.7.Caso de desastre 7 La topadora cayó en una pendiente (nori men) y el conductor quedó atrapado debajo de la topadora. (Libro de texto página 236)

Caso de desastre		7			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
23 de abril	Camino	Trabajador de la construcción	Segundo	Topadora (burudoza)	Vuelco
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Abdomen	Conductor	41 años	15 años	12 días	Muerte

Estado de ocurrencia: La topadora cayó por la pendiente y el conductor fue aplastado por ella.



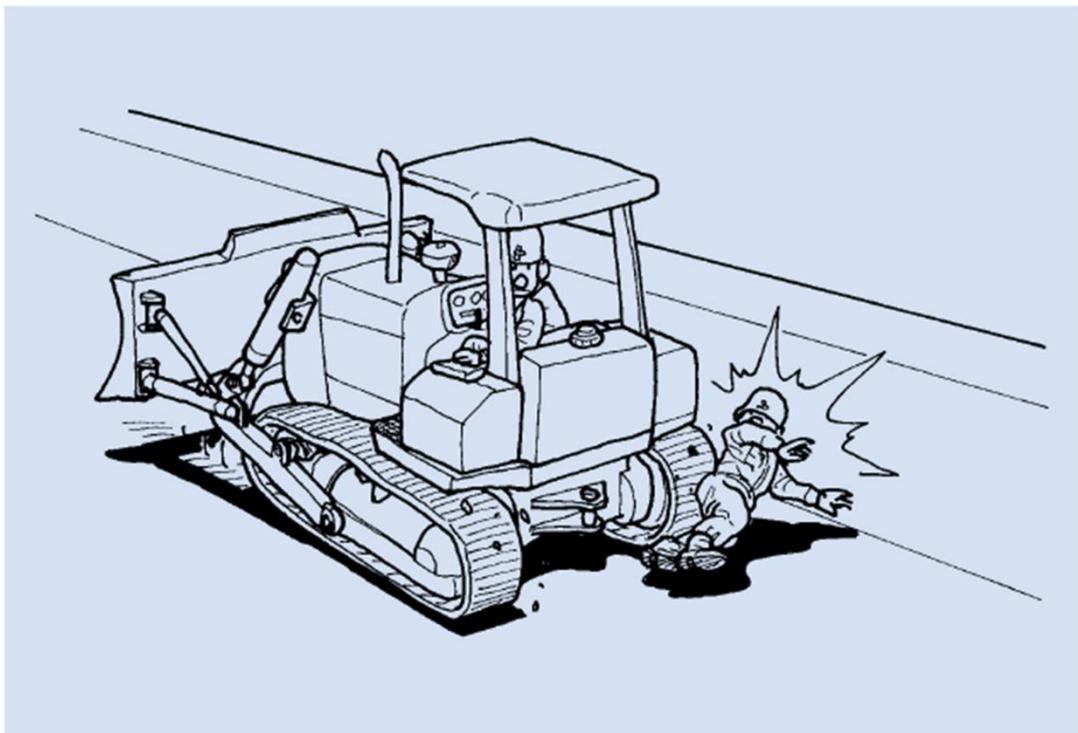
Mientras realizaba la nivelación con una topadora durante el trabajo de recorte de pendientes (nori men), el conductor cayó del borde de la superficie de empuje junto con la topadora y quedó atrapado debajo de ella.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se dejó tierra en el borde delantero de la explanación (morido) para prevenir caídas. 2. Sucedió inmediatamente después de su reubicación, así que el conductor no estaba acostumbrado al trabajo. 3. Fue debido a un error de operación del controlador.
Contra medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aclarar las instrucciones del procedimiento de trabajo y verificar el estado de ejecución, de acuerdo con el plan de ejecución de la construcción. 2. Educar a los conductores sobre los métodos de construcción, los procedimientos de trabajo y la seguridad. 3. Cuando se trabaje con maquinaria de construcción, se debe hacer un plan de acuerdo con las condiciones de trabajo, como modelo de la máquina y sus capacidades.

11.8. Caso de desastre 8 Un trabajador de marcado quedó atrapado en la oruga de la excavadora mientras esta se movía hacia atrás. (Libro de texto página 237)

Caso de desastre		8			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
15 de febrero	Camino	Preparación	Primero	Topadora (burudoza)	Atrapado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Piernas	Trabajador de la construcción	63 años	40 años	290 días	42 días de descanso

Estado de ocurrencia: Un trabajador de marcado quedó atrapado en la oruga de una topadora mientras esta se movía en marcha atrás.



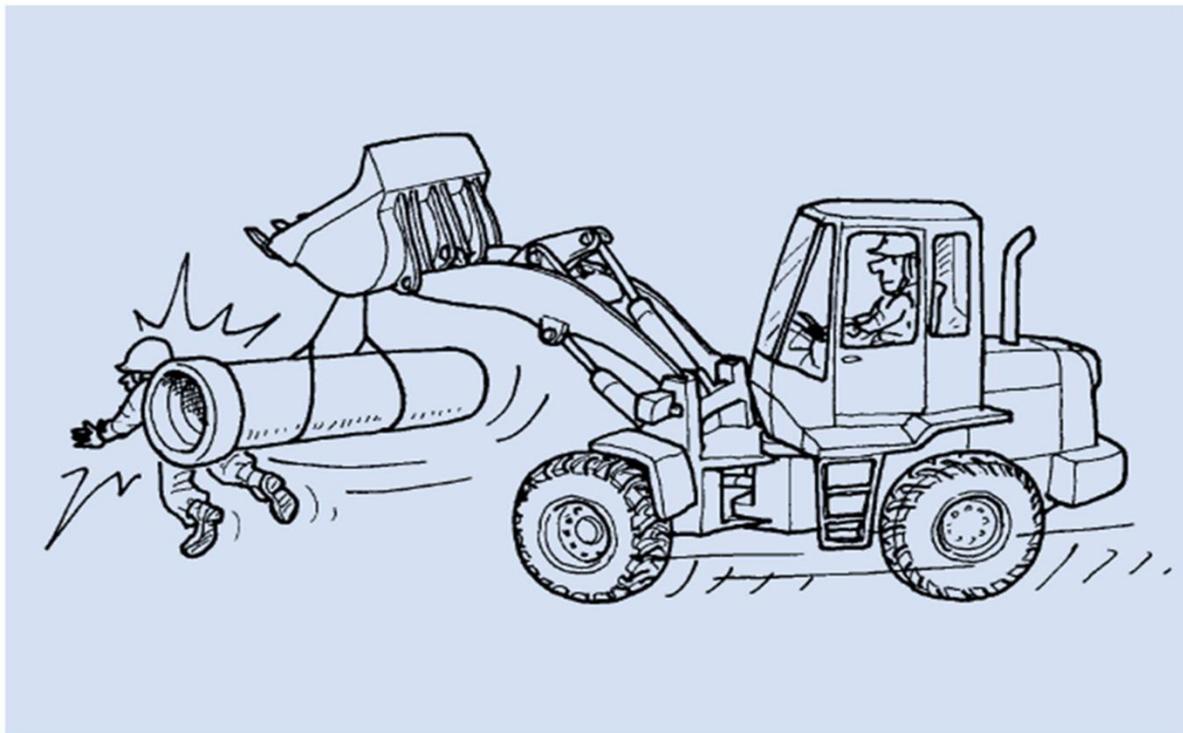
Mientras el trabajador marcaba (makingu) el espesor de despliegue del terraplén (morido), una topadora que trabajaba en el terraplén (morido) del banco repentinamente cambió de dirección y retrocedió. El conductor de un rodillo cercano hizo sonar una alarma para notificar a los trabajadores, pero el trabajador de marcado no se dio cuenta y quedó atrapado en la oruga.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. La víctima ingresó al área de trabajo de maquinaria pesada. 2. No se llevó a cabo una reunión previa al trabajo, por lo que los trabajadores no entendían los detalles del trabajo de cada uno. 3. El conductor de la topadora no confirmó que era seguro antes de retroceder.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar barricadas u otros medios para prohibir la entrada de personas que no estén involucradas en áreas de trabajo de maquinaria pesada. 2. Asignar un guía para trabajos mixtos de maquinaria pesada y personas. 3. El conductor debe comenzar a trabajar solo después de confirmar el trabajo previsto en la zona de trabajo.

11.9. Caso de desastre 9 Un tractor con pala (torakuta shoberu) golpeó a un trabajador mientras levantaba una carga. (Libro de texto página 238)

Caso de desastre		9			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
10 de mayo	Reajuste de tierras	Trabajador de la construcción	Primero	Tractor con pala (torakuta shoberu)	Golpeado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Abdomen	Trabajador de la construcción	52 años	15 años	25 días	40 días de descanso

Estado de ocurrencia: Mientras transportaba una carga colgada a un tractor con pala (torakuta shoberu), chocó contra un trabajador.



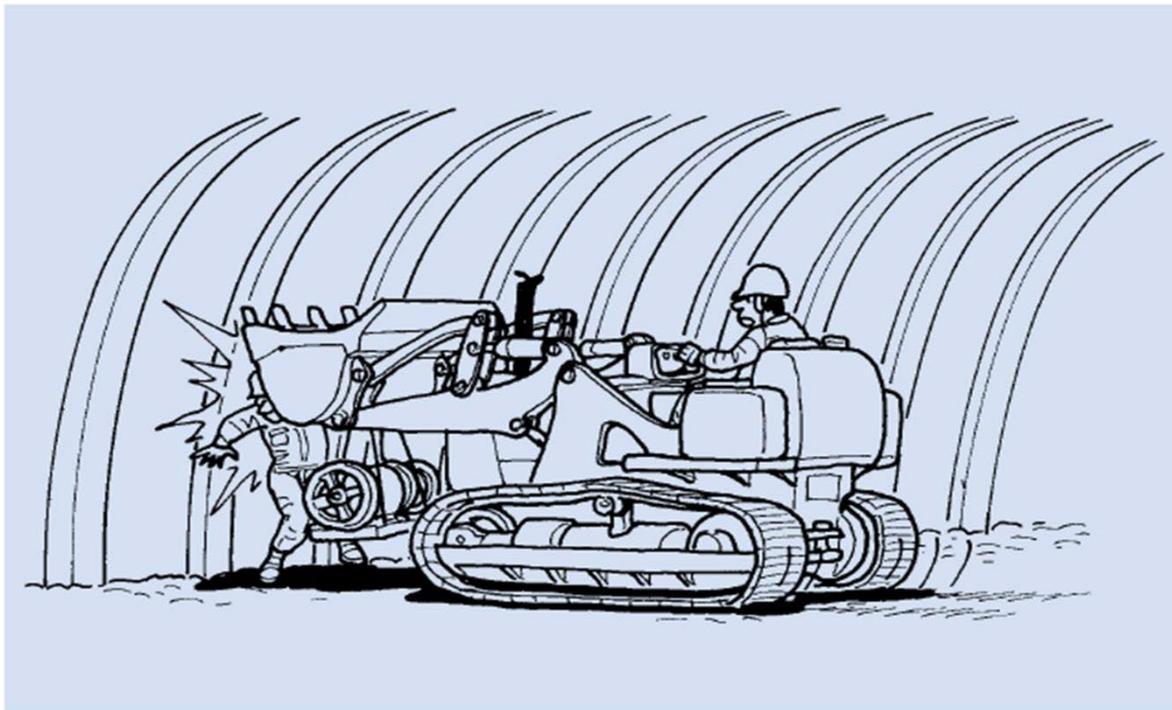
A juicio del conductor, mientras colgaba un tubo de humos en las garras de su tractor con pala (torakuta shoberu), el conductor aceleró demasiado y chocó contra un trabajador cercano.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizó la máquina para otros fines que los originales por su propio criterio. 2. El conductor condujo de forma imprudente. 3. No se asignó ningún supervisor de trabajo.
Contramiedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siempre llevar a cabo reuniones de trabajo y asegurarse que todos cumplan lo establecido en ellas. 2. Establecer una velocidad segura y adherirse a ella al conducir. 3. Asignar un supervisor de trabajo para proceder con el trabajo.

11.10. Desastre Caso 10 Un guía quedó atrapado por el cucharón de un tractor con pala (torakuta shoberu) en una mina. (Libro de texto página 239)

Caso de desastre		10			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
1 de agosto	Túnel	Trabajos varios	Primero	Tractor con pala (torakuta shoberu)	Atrapado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Cabeza	Minero	48 años	5 años 3 meses	15 meses	Muerte

Estado de ocurrencia: En una mina, un guía quedó atrapado por el cucharón del tractor con pala (torakuta shoberu).



El polipasto cerca de la cimbra estaba interfiriendo con el trabajo planificado para el día siguiente, por lo que el guía se interpuso entre la tractor con pala (torakuta shoberu) y la cimbra para mover el polipasto y dio la señal. El conductor movió la máquina hacia adelante y la detuvo una vez, pero el guía volvió a dar la señal de avance, diciendo "un poco más", por lo que el conductor movió la máquina hacia adelante (el casco del guía era visible desde el asiento del conductor). En este momento, la cabeza del guía quedó atrapada entre el cucharón de la máquina y la cimbra.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El guía entró directamente frente al cucharón para dar la señal. 2. El conductor avanzó sin confirmación suficiente de la posición del guía. 3. No hubo reunión previa al trabajo ni orientación o instrucciones para el trabajo. 4. Hubo una falta de instrucciones y precauciones con respecto a la prohibición de ingreso dentro del radio de trabajo.
Contra medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El guía no debe entrar dentro del radio de trabajo de la máquina para dar señalizaciones. También, el guía debe trabajar en una posición donde el conductor lo pueda ver. 2. El conductor debe confirmar la posición del guía antes de operar. 3. Se debe realizar una reunión antes del trabajo, confirmar los métodos y procedimientos e informar a las partes interesadas. En particular, cuando se realiza un trabajo que no sea el propósito principal, se debe decidir un plan de trabajo apropiado y proceder con el trabajo en base a ese plan.

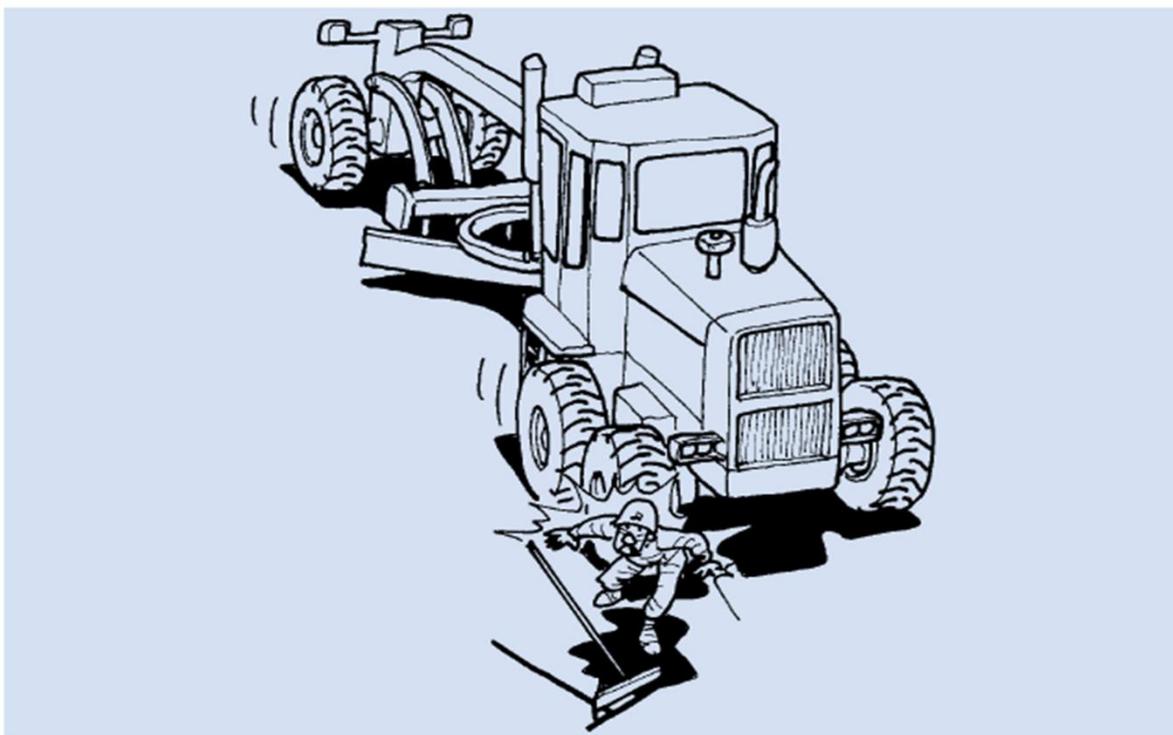
11.11. Caso de desastre 11 Un trabajador fue atropellado por una motoniveladora que se estaba moviendo hacia atrás. (Libro de texto página 240)

Caso de desastre

11

Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
20 de junio	Camino	Nivelación (seichi)	Segundo	Motoniveladora (mota gureda)	Atropellado
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Abdominal inferior	Trabajador de la construcción	61 años	15 años	30 días	Muerte

Estado de ocurrencia: Un trabajador de la construcción fue atropellado por una motoniveladora que se movía en reversa.



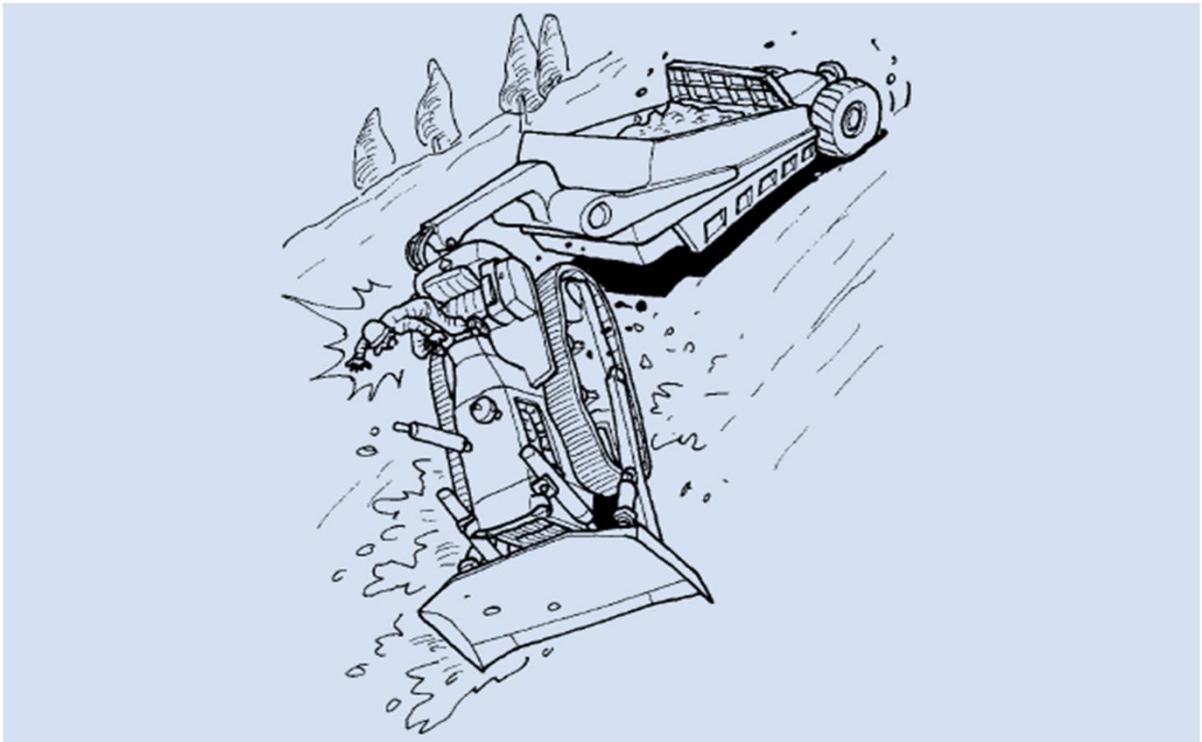
La víctima seguía a la motoniveladora, que avanzaba mientras realizaba el trabajo de nivelación la dirección de avance y el trabajador estaba dando forma al terreno. Un rodillo de llantas, que estaba trabajando muy cerca de la motoniveladora, se movió repentinamente delante de la motoniveladora para cambiar de dirección, causando que el conductor de la motoniveladora se asustara y retrocediera, provocando que la víctima fuera atropellada por la motoniveladora.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El conductor vio que se acercaba un rodillo desde el frente, por lo que retrocedió sin comprobar la parte trasera del vehículo lo suficiente. 2. La víctima se acercaba a la máquina y trabajaba dando la espalda a ella. 3. Tanto el conductor como el trabajador pensaron "de seguro pueden vernos/evitarnos". 4. El proceso se había retrasado, causando complicaciones para el trabajo en todo el sitio.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El conductor debe hacer sonar una bocina de alerta antes de retroceder, confirmar la parte trasera y luego comenzar a conducir. 2. Los trabajadores auxiliares de la máquina deben trabajar en una posición en la que no le den la espalda a la máquina. 3. Se debe eliminar un entorno de obra complicado en el que las máquinas están funcionando al mismo tiempo que muchos trabajadores están trabajando, incluso cuando el programa de construcción es ajustado.

11.12. Caso de desastre 12 Una trailla cayó en una pendiente (nori men) y el conductor quedó aplastado debajo de la trailla. (Libro de texto página 240)

Caso de desastre		12			
Fecha de ocurrencia	Tipo de construcción	Tipo de trabajo	Orden de contrato	Causa (Máquina, etc.)	Tipo de accidente
15 de julio	Reajuste de tierras	Trabajador de la construcción	Primero	Trailla	Vuelco
Parte dañada	Tipo de ocupación	Edad	Años de experiencia	Días laborales	Grado del daño
Abdomen	Conductor	32 años	8 años	150 días	Muerte

Estado de ocurrencia: Una trailla cayó por un terreno inclinado y el conductor quedó aplastado debajo de ella.



Mientras conducía y cavaba una pendiente (nori men) con una trailla remolcada, la topadora cayó por la pendiente (nori men) y el conductor salió disparado del asiento del conductor y quedó atrapado debajo de la trailla.

Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debido a una operación errónea, la tolva se elevó en el aire, la topadora fue empujada, causando que cambiara la dirección y que se volcara. 2. Trabajó en una pendiente pronunciada (pendiente cuesta abajo de unos 25 grados). 3. Había piedras sueltas por varios lugares.
Contra medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No debe conducir en pendientes pronunciadas. 2. Se debe hacer que la elevación de la superficie de la pista sea más leve que 20 grados. 3. En la superficie de la pista, dirija la topadora hacia adelante y elimine obstáculos como rocas.

12. Leyes y regulaciones relacionadas

Existen varias leyes relacionadas con la seguridad y salud de los trabajadores, incluida la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. En particular, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo incluye disposiciones que deben observarse para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y promover la formación de un ambiente de trabajo confortable. Los elementos específicos asociados con la aplicación de la ley se indican en ordenanzas gubernamentales, ordenanzas ministeriales, notificaciones públicas, etc.

El marco jurídico de la seguridad y salud de los trabajadores es el siguiente.

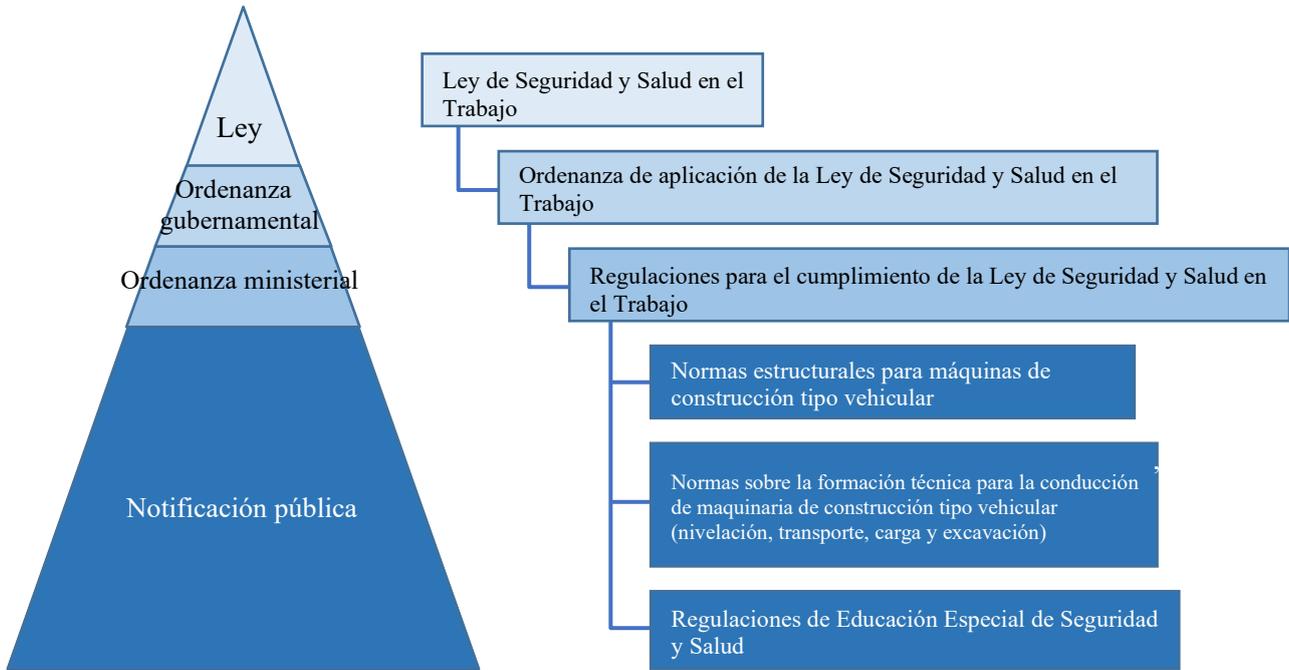


Figura 12-1 Marco jurídico para la conducción de maquinaria de construcción tipo vehicular (nivelación, transporte, carga y excavación)

(Referencia) Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Manual de evaluación de riesgos para la industria del mantenimiento de edificios

12.1. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y orden para el cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 243)

Capítulo 1 Reglas generales

Artículo 3 <Responsabilidades de los empleadores, etc.>

Los empleadores no solo deben preservar las normas mínimas para la prevención de accidentes laborales estipuladas en esta ley, sino garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo creando entornos de trabajo cómodos y mejorando las condiciones de trabajo. Además, los empleadores deben cooperar con la política de prevención de accidentes laborales exigidos por el gobierno.

2 Toda persona que diseñe, fabrique o importe máquinas u otros equipos, toda persona que fabrique o importe materia prima, o toda persona que construya o diseñe construcciones, en lo que respecta al diseño, fabricación, importación o construcción de estos artículos, se esforzarán por prevenir los accidentes laborales causados por el uso de dichos materiales.

3 La persona que ordena el trabajo o cualquier otra persona que subcontrate una obra de construcción a otra persona debe tener cuidado de no perjudicar las condiciones de seguridad y trabajo sanitario en lo que respecta al método de construcción y el período de construcción, etc.

Artículo 4 Los trabajadores se esforzarán para cumplir con la necesidad de prevenir accidentes laborales y cooperarán con las medidas para prevenir accidentes laborales implementadas por los empleadores y otras personas relacionadas.

Capítulo 5 Normativa sobre máquinas, etc., y materiales nocivos

Artículo 45 <Autoinspección periódica>

De acuerdo con la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, los empleadores deberán verificar periódicamente la autoinspección de las calderas y otras máquinas especificadas por ordenanza gubernamental y compilar el resultado.

2 Cuando el empleador realice la autoinspección especificada por Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar (en lo sucesivo, "inspección voluntaria especificada") de entre las inspecciones establecidas en el párrafo anterior sobre la maquinaria, etc., del mismo párrafo especificado por ordenanza gubernamental, es necesario que el empleador designe a un trabajador de la empresa que cuente con las calificaciones especificadas por ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar o a una persona que esté registrada de acuerdo a lo especificado en el artículo 54-3, párrafo 1 y realice una autoinspección específica de dicha maquinaria a solicitud de otras personas (en adelante, "agencia de inspección registrada").

3 El Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar publicará la política de autoinspección, que es necesaria para la implementación adecuada y efectiva de acuerdo a lo estipulado en el párrafo 1.

4 Omitido

Tabla 7-1 Leyes y regulaciones relacionadas

Clasificación de inspección	Artículo	Ejecutor / Calificación	Período de almacenamiento de la planilla de inspección
Inspección previa al inicio del trabajo	Reglas de seguridad Artículo 170 171	Conductor	Lista de inspección mientras la máquina esté en funcionamiento*
Autoinspección periódica (una vez al mes)	Reglas de seguridad Artículo 168 169 171	Persona seleccionada por el operador comercial (Gerente de seguridad)	Planilla de inspección durante 3 años
Autoinspección específica (Una vez al año)	Reglas de seguridad Artículo 167 169, 169-2 171	Inspector interno Inspector de compañía de inspección	Planilla de inspección durante 3 años (colocar la etiqueta de inspeccionado)

* Aunque la ley no lo exige, es conveniente conservar los resultados de la inspección

Capítulo 6 Medidas para el empleo de los trabajadores

Artículo 61 <Restricciones laborales>

Para trabajo con grúas y otras operaciones especificadas por ordenanza gubernamental, el empleador no debe asignar dichos trabajos a una persona que no haya obtenido una licencia correspondiente para esos trabajos por parte del director de la oficina de trabajo de la prefectura, una persona que haya completado una formación técnica relacionado con dichos trabajos dirigido por una persona registrada por el director de la oficina de trabajo de la prefectura, o una persona que tenga otras certificaciones especificadas por ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.

2 Ninguna persona, salvo la que pueda realizar las operaciones pertinentes de acuerdo con el párrafo anterior, podrá realizar estas operaciones.

3 La persona que pueda participar en las operaciones pertinentes de acuerdo con el párrafo 1 deberá llevar la licencia o certificación con él al momento de participar en dichas operaciones, u otro documento que demuestre sus calificaciones.

4 Omitido

Calificaciones requeridas para los operadores de máquinas

Nombre de la máquina		Capacidad de la máquina		Tipo de calificación			
				Licencia	Formación técnica	Educación especial	
Grúa	Grúa	Capacidad de levantamiento	5 toneladas o más	○			
			Menos de 5 toneladas			○	
	Grúa de piso (Se mueve con la carga)	“ ”	5 toneladas o más		○		
			Menos de 5 toneladas			○	
Grúa móvil		Capacidad de levantamiento	5 toneladas o más	○			
			1 tonelada o más Menos de 5 toneladas		○		
			Menos de 1 tonelada			○	
Máquinas de construcción tipo vehicular	Para preparación de terrenos, transporte, carga y excavación		Peso de la máquina	3 toneladas o más		○	
				Menos de 3 toneladas			○
	Compactadora (rodillo) Excavación		Sin limite				○
	Para dismantelar		Peso de la máquina	3 toneladas o más		○	
Menos de 3 toneladas						○	
Cargador de pala, cargador de horquilla		Carga máxima			○		
						○	
Transportador de terreno difícil		Capacidad máxima de carga	1 tonelada o más		○		
			Menos de 1 tonelada			○	

Calificaciones requeridas para los operadores

Nombre de la operación	Contenido de la operación	Tipo de calificación		
		Licencia	Formación técnica	Educación especial
Trabajo de eslingado (tamagake)	Capacidad de levantamiento	1 tonelada o más		○
		Menos de 1 tonelada		○
Trabajo con asbesto	Trabajos de demolición de edificios con asbesto		○ (Encargado de la operación)	
				○

【Ordenanza del gobierno】

Artículo 20 <Operaciones relacionadas con la restricción laboral>

Las operaciones especificadas por la ordenanza gubernamental del artículo 61, párrafo 1, se encuentran a continuación.

1 a 11 Omitidos

12 La operación de máquinas con un peso de 3 toneladas o más, enumeradas en la tabla anexa 7, punto 1, punto 2, punto 3 o punto 6, que utilicen energía y puedan ser autopropulsadas a lugares no especificados (excluyendo la conducción en carretera).

13 El resto está omitido.

Ámbitos y duración de los cursos de capacitación para personas con empleos restringidos especificados por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de conformidad con las disposiciones del Artículo 83, párrafo 1, punto 3 de la Ordenanza Ministerial sobre Registro y Designación relacionados con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y las órdenes basadas en la misma

♦ Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, notificación núm. 144 (30 de marzo de 2009) ♦

Artículos 1 y 2 omitidos.

(Curso de capacitación para trabajadores involucrados en la operación de equipos de construcción tipo vehículo)

Artículo 3 Se llevará a cabo un curso de capacitación previsto en el Artículo 99-3, párrafo 1 de la Ley para quienes estén en condiciones de realizar el trabajo previsto en la orden del Artículo 20, punto 12 para las materias de capacitación enumeradas en la columna superior de la siguiente tabla, durante el tiempo especificado en la columna inferior de la misma tabla para los ámbitos enumerados respectivamente en la columna central de la misma tabla.

Tema de capacitación	Ámbito	Duración
Estructura de maquinaria de trabajo restringido, etc.	Estructura de los equipos de desplazamiento y trabajo de la maquinaria de construcción tipo vehicular	1 hora
Funciones de los dispositivos de seguridad, etc., relacionados con maquinaria de trabajo restringido, etc.	Funciones de los dispositivos de seguridad y frenos de maquinaria de construcción tipo vehicular	1 hora
Mantenimiento y gestión de maquinaria de trabajo restringido, etc.	Inspección y mantenimiento de equipos de construcción tipo vehicular	1 hora
Métodos de trabajo relacionados con la maquinaria de trabajo restringido, etc.	Medidas de seguridad según el método de trabajo relacionado con equipos de construcción tipo vehicular	1.5 horas
Leyes y regulaciones relacionadas con la seguridad y la salud	Disposiciones relevantes en leyes, ordenanzas y reglamentos de salud y seguridad en el trabajo	1.5 horas
Ejemplos de accidentes laborales y sus medidas de prevención	Estudio de casos de accidentes laborales	2 horas

Artículo 4 Omitido

12.2. Ordenanza sobre seguridad y salud en el trabajo (Extracto) (Libro de texto página 256)

Parte 1 Reglas generales

Capítulo 7 Licencias, etc.

Sección 3 Formación técnica

Artículo 82 <Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.>

Cuando una persona que haya recibido un Certificado de Formación Técnica y que esté desempeñando o pretenda desempeñar dicho trabajo deberá, cuando haya perdido o dañado el certificado, presentar una Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica (Formulario N° 18) al instituto de formación registrado que haya expedido el Certificado de Formación Técnica, excepto en el caso prescrito en el párrafo (3), y obtener la reexpedición del Certificado de Formación Técnica.

2 Cuando una persona como la prescrita en el párrafo anterior haya cambiado su nombre, deberá presentar una Solicitud de Sustitución del Certificado de Formación Técnica (Formulario N° 18) al instituto de formación registrado que haya emitido el Certificado de Formación Técnica para que se sustituya el Certificado de Formación Técnica, excepto en el caso prescrito en el párrafo (3).

3 La persona prescrita en el párrafo (1), cuando un instituto de formación registrado al que se le haya expedido un certificado de finalización de un curso de formación técnica haya suprimido la actividad de dicha formación técnica (incluido el caso en que se haya rescindido dicho registro y éste haya dejado de ser efectivo) y en el caso prescrito en el párrafo (1) del artículo 24 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y en la Ordenanza Ministerial sobre el Registro y la Designación correspondientes a las Órdenes basadas en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ordenanza del Ministerio de Trabajo N° 44 de 1972), y al haber perdido o dañado dicho certificado o haber cambiado la dirección permanente o el nombre, deberá presentar un documento de solicitud para la reemisión del Certificado de Formación Técnica (Formulario N° 18) a la institución designada por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social según lo prescrito en la salvedad del mismo párrafo, y de ese modo adquirir un documento que acredite la finalización del curso de formación técnica correspondiente.

Parte 2 Normas de seguridad

Capítulo 2 Máquinas de construcción, etc.

Sección 1 Máquinas de construcción tipo vehicular

Subsección 1 Normas generales

Subsección 1-2 Estructura

Artículo 152 <Instalación de faros>

Los empleadores deben instalar faros en las máquinas de construcción tipo vehicular. Sin embargo, esto no aplica a las máquinas de construcción tipo vehicular utilizadas en un lugar donde se mantenga la iluminación necesaria para un funcionamiento seguro.

Artículo 153 <Protector de cabeza>

El empleador deberá, cuando utiliza una maquinaria de construcción tipo vehicular (limitada a una topadora, un tractor con pala (shoberu), un cargador de residuos, una pala mecánica (shoberu), una pala de arrastre (shoberu) y un martillo) en ※ 1 un lugar donde existan riesgos para los trabajadores debido a la caída de rocas, y similares, dotar a dicha máquina de construcción del tipo de vehicular con ※ 2 protectores de cabeza sólidos.

Nota 1) La frase “donde hay riesgos de que caigan rocas” significa trabajos de excavación ligeros, trabajos de excavación de canteras y construcción de carreteras con máquinas, y los lugares donde el funcionamiento de máquinas puede causar la caída de rocas.

Nota 2) En cuanto al protector de cabeza, las normas estructurales se indican en la notificación núm. 559 del 26 de septiembre de 1975.

Subsección 2 Prevención de peligros relacionados con el uso de máquinas de construcción tipo vehicular.

Artículo 154 <Reconocimiento y registro>

Los empleadores deben investigar la topografía, condición geológica, etc., de los lugares relacionados con la operación y registrar el resultado con anticipación al iniciar la operación utilizando una máquina de construcción tipo vehicular para evitar peligros a los trabajadores debido a la caída de sus máquinas o el suelo demolido, etc.

Artículo 155 <Planes de trabajo>

Cuando los empleadores realicen trabajos con máquinas de construcción tipo vehicular, deberán establecer por adelantado un plan de trabajo que se adapte a la información obtenida a través de la investigación en virtud de lo dispuesto en el artículo anterior, y deberá realizar los trabajos de acuerdo con dicho plan de trabajo.

2 Los planes operativos mencionados en el párrafo anterior deben indicar los siguientes elementos.

1 Tipos y capacidades de las máquinas de construcción tipo vehicular a utilizar.

2 Ruta de operación de las máquinas de construcción tipo vehicular.

3 Método de operación de la máquina de construcción tipo vehicular

3 Los empleadores deben publicar al trabajador relevante sobre los puntos 2 y 3 del párrafo 1 cuando hayan establecido el plan de operación.

Artículo 156 <Límite de velocidad>

Cuando los empleadores operen usando una máquina de construcción tipo vehicular (excepto aquellas cuya velocidad máxima es inferior a 10 km/h), deberán determinar de antemano el límite de velocidad apropiado especificado para la máquina de construcción tipo vehicular de acuerdo con la topografía, condición geológica, etc.*, de los lugares relacionados con la operación.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular establecido en el párrafo anterior no debe conducirla por encima del límite de velocidad establecido en el mismo párrafo.

Nota: "etc." en "topografía, condiciones geológicas, etc." incluye casos en los que se instalan otras maquinarias y equipos.

Artículo 157 <Prevención de caídas, etc.>

Cuando los empleadores operan máquinas de construcción de tipo vehicular, deberán tomar las medidas necesarias, como evitar el hundimiento de los arcones, evitar el hundimiento irregular del suelo y mantener la anchura necesaria, etc.,*1 de la ruta de operación de la máquina de construcción tipo vehicular, con el fin de evitar peligros para los trabajadores debido al vuelco o caída de la maquinaria de construcción tipo vehicular.

2 Cuando los empleadores operan usando una máquina de construcción tipo vehicular en arcones, pendientes, etc., si existe un riesgo de peligro para los trabajadores debido al vuelco o la caída de dicha máquina de construcción tipo vehicular, el empleador deberá asignar un guía*2 y hacer que este guíe la máquina de construcción tipo vehicular.

3 Los conductores de máquinas de construcción tipo vehicular establecidos en el párrafo anterior deberán seguir las indicaciones del guía (yudosha) mencionado en el mismo párrafo.

Nota 1) "etc." en "mantener la anchura necesaria, etc." incluye establecer barandillas y colocar letreros.

Nota 2) Al establecer barandillas y colocar letreros para evitar caídas, no es necesario asignar un guía como se menciona en el párrafo 2.

Artículo 157-2

En lugares como arcones y laderas en los que exista riesgo de peligro para los empleadores debido al vuelco o la caída de la maquinaria de construcción tipo vehicular, procurarán no utilizar maquinaria de construcción tipo vehicular que no disponga de una estructura de protección contra el vuelco y esté equipada con cinturones de seguridad, y procurarán que los operarios utilicen los cinturones de seguridad.

Artículo 158 < Prevención de contacto >

Cuando los empleadores operan con máquinas de construcción de tipo vehicular, no se debe permitir que los trabajadores ingresen al lugar donde existe el riesgo de peligro* para los trabajadores debido al contacto con las máquinas de construcción tipo vehicular en funcionamiento. Sin embargo, esto no aplica si se asigna un guía que dé indicaciones a la máquina de construcción tipo vehicular.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular mencionado en el párrafo anterior debe seguir las instrucciones dadas por el guía mencionado en el mismo párrafo.

Nota) El “lugar donde existe un riesgo de peligro” incluye lugares dentro del rango operativo de equipos, como brazos y plumas, así como el rango de desplazamiento de las máquinas.

Artículo 159 < Señales >

Cuando los empleadores asignan un guía para la operación de máquinas de construcción tipo vehicular, deben establecer señales determinadas y hacer que el guía las utilice.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular mencionado en el párrafo anterior debe seguir las señales mencionadas en el mismo párrafo.

Artículo 160 <Medidas en caso de alejarse del puesto de conducción>

Cuando el conductor de la máquina de construcción tipo vehicular abandona el puesto de operación, el empleador deberá hacer que el conductor tome las siguientes medidas:

1 Bajar al suelo el equipo de trabajo, como cucharones y horquillas, etc.*1

2 Detener el motor principal y aplicar el freno de desplazamiento, o tomar otras medidas*2 para evitar que la máquina de construcción tipo vehicular se escape.

2 El operador mencionado en el párrafo anterior deberá tomar las medidas enumeradas en cada punto del mismo párrafo al abandonar el puesto de operación de la máquina de construcción tipo vehicular.

Nota 1: "etc." en "cucharón, horquilla, etc." incluye palas, hojas topadoras, y similares.

Nota 2: "otras medidas" en "aplicar el freno de desplazamiento, o tomar otras medidas" incluye la detención con cuñas, topes y similares.

Artículo 161 <Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular>

Cuando los empleadores realizan la carga y descarga de máquinas de construcción tipo vehicular a camiones de carga, etc.*1 mediante la conducción de las mismas o por remolcado, cuando se utilicen rampas para el camión, terraplén, o similares el empleador deberá cumplir con las siguientes disposiciones para evitar peligros debido al vuelco o la caída de dichas máquinas de construcción tipo vehicular.

- 1 Opere la carga y descarga en superficies planas y firmes.
- 2 Cuando utilice una rampa para el camión, asegúrese de que tenga longitud, ancho y resistencia suficiente*2 y que la inclinación se ajuste adecuadamente*3.
- 3 Cuando utilice terraplenes (morido) y plataformas temporales, asegúrese de que tengan ancho y resistencia suficiente*4 y que la inclinación se ajuste adecuadamente.

Nota 1) "Etc." en "camiones de carga, etc." incluye remolques.

Nota 2) "Suficiente" en "resistencia suficiente" se determina de acuerdo con el peso y tamaño de las máquinas de construcción tipo vehicular que se va carga o descargar.

Nota 3) La "inclinación que se ajuste adecuadamente" deberá estar dentro de un rango seguro, teniendo en cuenta los parámetros de la máquina, tales como la capacidad de escalada.

Nota 4) La "resistencia del terraplén (morido)" se asegura golpeando troncos en el terraplén (morido) y endureciéndolo lo suficiente.

Artículo 162 <Restricciones de embarque>

Los empleadores no permitirán que los trabajadores se suban a ninguna parte del vehículo que no sean los asientos de pasajeros* cuando trabajen con una máquina de construcción tipo vehicular.

Nota) "Asientos de pasajeros" se refiere al asiento del conductor, el asiento del pasajero delantero y otros asientos para pasajeros.

Artículo 163 <Restricciones de uso>

Con el fin de evitar el peligro para los trabajadores debido al vuelco o la destrucción de equipos de trabajo como plumas y brazos, los empleadores deben respetar la estabilidad, la carga máxima de trabajo, etc., especificadas para la estructura* del equipo de construcción correspondiente cuando trabajen con máquinas de construcción tipo vehicular.

Nota) "Especificadas para la estructura" significa lo indicado en las normas estructurales para máquinas de construcción tipo vehicular.

Artículo 164 <Restricciones de uso que no sea para el propósito original>

Los empleadores no deben utilizar la máquina de construcción tipo vehicular para ningún propósito que no sea el uso previsto de dicha máquina de construcción tipo vehicular, como levantar cargas con una pala (shoberu) mecánica o levantar trabajadores con una cuchara bivalva o similar.*1

2 Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación en ninguno de los siguientes casos:

1 Cuando se realiza el trabajo de elevación de carga*2, y se aplique todo lo siguiente.

a. Cuando sea inevitable por la naturaleza de la obra o cuando sea necesario para la ejecución segura de la obra.*3

b. Cuando use brazos, cucharones u otro equipo de trabajo con ganchos, cadenas u otros accesorios de metal u otros dispositivos de elevación*4

que se incluyan en cualquiera de las siguientes categorías.

(1) Tiene suficiente resistencia*5 para la carga que se va a aplicar.

(2) No hay riesgo de que la carga suspendida del equipo se caiga debido al uso de un dispositivo desmontable.

(3) No hay riesgo de que se desprenda del equipo de trabajo*6.

2 Al realizar trabajos distintos a la elevación de cargas y cuando no exista riesgo de peligro para los trabajadores.

Nota 1) El "similar" en "levantar trabajadores con una cuchara bivalva o similar" incluye el uso de plumas, brazos, etc., como alternativa para rampas.

Nota 2) El "trabajo de elevación de carga" incluye girar la pluma mientras sostiene la carga y conducir mientras sostiene la carga.

Nota 3) "Cuando sea inevitable por la naturaleza de la obra o cuando sea necesario para la ejecución segura de la obra" se refiere al caso en el que se realice temporalmente el levantamiento de tablestacas, conductos de humos, etc., para la estabilización del suelo para reducir el peligro de derrumbe como parte de los trabajos de excavación utilizando máquinas de construcción tipo vehicular, hay casos en los que el lugar de trabajo es estrecho, y si se lleva una grúa móvil para realizar el trabajo, el lugar de trabajo será más complicado y el peligro aumentará.

Nota 4) "Cuando use brazos, cucharones u otro equipo de trabajo con ganchos, cadenas u otros accesorios de metal u otros dispositivos de elevación" significa que los ganchos, cadenas (shakkuru), cables de acero, cadenas de elevación, etc., están sujetos al equipo de trabajo de modo que no se puedan quitar fácilmente, y el equipo de trabajo se usa para levantar la carga. No incluye el caso en el que se une un cable metálico a las mordazas del cucharón para levantar una carga o en el que se conecta un cable metálico directamente a la pluma o brazo para levantar una carga.

Nota 5) La resistencia del equipo de elevación debe ser que el factor de seguridad sea cinco o más (el valor obtenido al dividir el valor de la carga de corte del equipo de elevación por el valor de la carga en el apartado 3, punto 4).

Nota 6) "No hay riesgo de que se desprenda del equipo de trabajo" se refiere a ganchos, etc., que se sueldan de tal manera que exista suficiente penetración, espesor de la garganta, etc., y que los ganchos, etc., estén soldados alrededor de toda la circunferencia del área de montaje.

Nota) Una persona que haya completado un curso de formación para el manejo de eslingas o un curso de formación especial para el manejo de eslingas será instruida para realizar el trabajo de eslingado (tamagake) o deseslingado.

Artículo 165 <Reparaciones, etc.>

Cuando un empleador lleve a cabo trabajos de reparación o trabajos de fijación o remoción de accesorios de una máquina de construcción tipo vehicular, el empleador deberá designar a una persona para dirigir el trabajo y hacer que esa persona tome las siguientes medidas.

- 1 Determinar los procedimientos de trabajo y dirigir la operación.
- 2 Vigilar el uso de postes de seguridad, bloques de seguridad, etc., según se especifica en el párrafo 1 del artículo siguiente.

Artículo 166 <Prevención de peligros por descenso de brazos, etc.>

Cuando el empleador eleve la pluma, el brazo, etc., de una máquina de construcción tipo vehicular y realice reparaciones, inspecciones u otros trabajos bajo la pluma, el brazo, etc., el empleador hará que los trabajadores que realicen el trabajo utilicen postes de seguridad, bloques de seguridad, etc., para evitar el peligro que supone para los trabajadores el descenso inesperado de la pluma, el brazo, etc.

2 Los trabajadores que realicen el trabajo especificado en el párrafo anterior deberán utilizar los postes de seguridad, los bloques de seguridad, etc.*, mencionados en el mismo párrafo.

Nota) El "etc." en "bloques de seguridad, etc." incluye plataformas y similares.

Artículo 166-2 <Prevención del peligro debido al colapso del accesorio>

Cuando un empleador instala o quita un accesorio de una máquina de construcción tipo vehicular, deberá hacer que los trabajadores involucrados en el trabajo usen una plataforma para evitar los peligros debido al colapso del accesorio.

2 Los trabajadores que realicen las labores especificadas en el párrafo anterior deberán utilizar las plataformas mencionadas en el mismo párrafo.

Artículo 166-3 <Restricciones a los accesorios>

Los empleadores no deben instalar accesorios que excedan el peso especificado para la máquina de construcción tipo vehicular.

Artículo 166-4 <Indicación del peso del accesorio, etc.>

Cuando se haya reemplazado un accesorio de una máquina de construcción tipo vehicular, el empleador indicará el peso del accesorio (incluida la capacidad o el peso máximo de carga del cucharón, la horquilla, etc., cuando hayan sido instalados. Lo mismo se aplicará en lo sucesivo en este artículo.) en un lugar visible para el conductor, o deberá equipar dicha máquina de construcción tipo vehicular con un documento con el que el conductor pueda comprobar fácilmente el peso del accesorio.

Parte 4 Regulaciones especiales

Capítulo 2 Regulaciones especiales relativas a los arrendadores de maquinaria, etc.

Artículo 666 <Medidas que deben tomar los arrendadores de maquinaria, etc.>

La persona prescrita en el artículo anterior (en adelante, "Arrendador de maquinaria, etc.") deberá tomar las siguientes medidas al momento de arrendar dicha maquinaria, etc., a otros operadores comerciales:

- 1 Inspeccionar la maquinaria pertinente, etc., por adelantado*1 y, si se encuentra alguna anomalía, reparar o realizar otro mantenimiento necesario.
- 2 Entregar el documento indicando los siguientes asuntos al operador comercial que recibe el arrendamiento de dicha maquinaria, etc.
 - a. Las capacidades de dicha máquina, etc.*2
 - b. Las características de dicha máquina y otros aspectos a tener en cuenta en su uso *3

2 Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación en el caso de que la selección del modelo de máquina, etc., a arrendar en el momento de la compra, y su mantenimiento después del arrendamiento, y otras operaciones que deban ser realizadas originalmente por el propietario de dicha máquina, etc., sean realizadas por el operador comercial que recibe el arrendamiento de dicha máquina, etc. (incluido el negocio de arrendamiento de equipo realizado por la institución de arrendamiento de equipo de la prefectura prescrita en el Artículo 2, párrafo 6 de la Ley de Subvenciones para la Introducción de Equipamiento para la Pequeña Empresa (Ley 115 de 1956)).*4

Nota 1) "Por adelantado" no significa necesariamente que todo el equipo deba inspeccionarse cada vez que se alquila, pero es aceptable limitar la inspección a las piezas necesarias según las condiciones de uso.

Nota 2) "Capacidades de dicha máquina, etc." significa, en el caso de una máquina de construcción tipo vehicular, la capacidad especialmente requerida para su uso, como la estabilidad, la capacidad del cucharón y otros elementos importantes.

Nota 3) "Otros aspectos que a tener en cuenta en su uso" se refiere a los aspectos que deben tenerse en cuenta en el uso de la máquina correspondiente, como el combustible utilizado y el método de ajuste.

Nota 4) El propósito del párrafo 2 es excluir la aplicación de este artículo al alquiler que se realice como un instrumento financiero en forma de arrendamiento (leasing).

12.3. Estándar estructural de la maquinaria de construcción tipo vehicular (Libro de texto página 276)

Artículo 1 <Resistencia, etc.>

Artículo 2 <Estabilidad>

Artículo 3 (Estabilidad de máquinas pilotadoras y extractores de pilotes)

Artículo 4 (Estabilidad trasera de máquinas de excavación (excepto el tipo oruga) y máquinas de demolición (excepto el tipo oruga))

Artículo 5 <Frenos para conducir, etc.>

Artículo 6 <Frenos para equipo de trabajo>

Artículo 7 <Partes operativas del tren de rodaje, etc.>

Artículo 8 (Función de la parte operativa, método operativo y elementos necesarios para la operación)

Artículo 9 <Visibilidad requerida para conducir, etc.>

Artículo 10 <Equipo de elevación>

Artículo 11 <Equipo de control de peligros tales como la subida y bajada de brazos>

Artículo 12 <Indicador de dirección>

Artículo 13 <Dispositivo de alarma>

Artículo 13-2 <Dispositivos de parada automática cuando se excede el rango de trabajo>

Artículo 14 <Válvula de seguridad, etc.>

Artículo 15 <Visualización>

Artículo 16 <Máquina de construcción tipo vehicular con estructura especial>

Artículo 17 <Exclusión de aplicación>

Preguntas del examen

Capítulo 1 Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular.

■ Pregunta N° 1 (Máquinas de nivelación, transporte y carga)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre máquinas de nivelación, transporte y carga.

- (1) El tractor con pala (torakuta shoberu) tiene hojas (placas de remoción de tierra) que son equipos de trabajo conectados al tractor y se utilizan para tareas como nivelación y explanación (oshido).
- (2) Las topadoras son una máquina de construcción típica de tipo pala.
- (3) Una topadora es un cuerpo de tractor de tipo oruga o de rueda con un cucharón acoplado como dispositivo de trabajo, y utilizado para trabajos como carga, transporte y cortes en la superficie del suelo.
- (4) Los tractores con pala (torakuta shoberu) son máquinas de carga típicas.

■ Pregunta N° 2 (Máquinas de excavación)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre máquinas de excavación.

- (1) La dragalina es un dispositivo de trabajo con un cucharón acoplado a una línea de arrastre unida al cuerpo principal de una máquina de construcción tipo pala y se utiliza para excavar debajo del suelo.
- (2) Una excavadora de cangilones tiene un amplio rango de excavación porque excava arrojando un cucharón lejos.
- (3) Las excavadoras de cangilones se utilizan para obras de ingeniería civil a gran escala y son adecuadas para excavar suelos relativamente duros.
- (4) La excavadora de cangilones puede cavar una zanja de forma continua y se utiliza para cavar zanjas para enterrar tuberías de gas, tuberías de agua, etc.

■ Pregunta N° 3 (Terminología para maquinaria de construcción tipo vehicular)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la terminología para maquinaria de construcción tipo vehicular.

- (1) El peso (o masa) de la máquina es la masa seca (masa sin combustible, aceites, agua, etc.) excluyendo el equipo de trabajo de la máquina de construcción tipo vehicular. Es decir, la masa corporal de la máquina.
- (2) El peso (o masa) corporal de la máquina es la masa con el equipo de trabajo requerido para la maquinaria de construcción tipo vehicular adjunta, y la masa húmeda (masa que contiene combustible, aceite, agua, etc.) cuando no hay carga en el cucharón (estado sin carga).
- (3) El peso (o masa) corporal de la máquina es la suma del peso (o masa) de la máquina, el peso (o masa) máximo de carga y la masa obtenida al multiplicar 70 kg por la capacidad de pasajeros.
- (4) El peso (o masa) total de la máquina es la suma del peso (o masa) de la máquina, el peso (o masa) de la carga máxima y la masa obtenida al multiplicar la capacidad de pasajeros por 55 kg.

Capítulo 4

Manejo de equipos relacionados con el funcionamiento de maquinaria de construcción tipo vehicular

■ Pregunta N° 4 (Operación básica antes de arrancar el motor)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el funcionamiento básico antes de arrancar el motor.

- (1) La palanca de cambios y cada palanca del dispositivo de trabajo deben estar en la posición neutral, y la palanca de bloqueo hidráulico debe estar en la posición bloqueada.
- (2) Debe colocar la palanca del embrague principal en "ENCENDIDO (ON)".
- (3) Debe colocar la palanca de combustible en ralentí bajo.
- (4) Para vehículos con cinturones de seguridad, deben abrocharse los cinturones de seguridad.

■ Pregunta N° 5 (Operación básica después de arrancar el motor)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre la operación básica después de arrancar el motor.

- (1) Cuando el motor esté frío, acelere rápidamente.
- (2) Mientras calienta el motor, verifique si la lectura de cada medidor es buena.
- (3) Mientras calienta el motor, verifique si hay fugas de agua, fugas de aceite, ruido del motor, color del escape, vibración y otras anomalías.
- (4) Verifique el sistema de monitoreo mientras calienta el motor.

■ Pregunta N° 6 (Manejo de maquinaria de construcción tipo pala al arrancar)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de maquinaria de construcción tipo excavadora al arrancar.

- (1) Debe mover el botón o la palanca del interruptor de giro a la posición de funcionamiento.
- (2) Debe accionar el botón o la palanca de freno de desplazamiento para aflojar el freno.
- (3) Debe tirar de la palanca de ajuste de combustible para aumentar la aceleración del motor.
- (4) Debe empujar la palanca de desplazamiento hacia adelante para mover la máquina hacia atrás y tirar de ella hacia atrás para mover la máquina hacia adelante.

■ Pregunta N° 7 (Manejo de maquinaria de construcción de tipo servoasistido mientras se conduce)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de maquinaria de construcción de tipo servoasistido mientras se conduce.

- (1) Al subir una colina, la carga disminuye repentinamente y la velocidad de funcionamiento se vuelve lenta. Debe aumentar la velocidad de funcionamiento, ya que se ralentizará y se volverá peligrosa.
- (2) Cuando se acerque a un camión volquete (danpu torakku) para cargar tierra y arena, será peligroso, así que debe reducir la velocidad de funcionamiento. En este momento, es aconsejable cambiar de marcha a una velocidad más lenta.
- (3) Si el indicador de temperatura del aceite aumenta demasiado durante el trabajo, debe aumentar la velocidad para aumentar la carga.
- (4) Debe estar a toda velocidad mientras realiza el trabajo, pero debe aumentar las revoluciones del motor incluso cuando se esté moviendo o esperando un camión.

■ Pregunta N° 8 (Manejo de maquinaria de construcción tipo tractor (torakuta) durante el ascenso y descenso)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de maquinaria de construcción tipo tractor durante el ascenso y descenso.

- (1) Cuando el motor se detiene al subir una pendiente, debe pisar los frenos de dirección izquierdo y derecho para detener la máquina de construcción, desacoplar el embrague principal (en el caso del tipo de accionamiento directo), colocar la palanca de cambios en neutral y encender el motor.
- (2) Al descender en reversa, debe colocar la palanca de cambios hacia atrás y descender con el freno de conducción aplicado de la misma manera que al descender una pendiente (nori men).
- (3) Cuando vaya cuesta abajo, si la distancia es corta, debe desacoplar el embrague para descender.
- (4) En pendientes pronunciadas, debe colocar la palanca de cambios en la posición de alta velocidad, descender usando el freno de motor y los frenos de conducción al mismo tiempo.

■ Pregunta N° 9 (Manejo al detener la conducción de maquinaria de construcción de tipo accionamiento directo)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo al detener la conducción de maquinaria de construcción de tipo accionamiento directo.

- (1) Por lo general, la palanca del embrague principal se inclina hacia adelante y se pisa el pedal del freno para detenerse y se coloca la palanca de cambios en “ENCENDIDO (ON)”.
- (2) Debe detener el motor sin ralentí.
- (3) Si no conduce inmediatamente después de detenerse, debe levantar el cucharón, etc. del suelo y bloquear el pedal del freno.
- (4) Al detenerse en una pendiente, debe asegurarse de poner un freno alrededor del tren de rodaje para evitar que se escape la maquinaria de construcción.

■ Pregunta N° 10 (Manejo durante el estacionamiento (aparcamiento) de maquinaria de construcción)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo durante el estacionamiento (aparcamiento) de maquinaria de construcción.

- (1) Debe detener la máquina de construcción en un lugar plano con buen suelo y levantar el cucharón, etc. del suelo.
- (2) Debe detener el motor, comprobar que la llave haya vuelto a la posición [ENCENDIDO] y luego retirar la llave.
- (3) Los frenos se deben aplicar completamente. Si es inevitable detenerse en una superficie inclinada, debe asegurarse de poner un freno el tren de rodaje.
- (4) La pluma o el cucharón se pueden mover mientras el motor está parado.

■ Pregunta N° 11 (Anticongelante, aceite, etc.)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el anticongelante, aceite, etc.

- (1) La concentración de anticongelante que se mezcla con agua de refrigeración para evitar la congelación y la corrosión es constante incluso si la temperatura de funcionamiento es diferente.
- (2) El anticongelante que se mezcla con agua de refrigeración para evitar la congelación y la corrosión es una solución translúcida que contiene etilenglicol como componente principal.
- (3) El aceite contiene agentes a base de aceite (que disminuyen el coeficiente de fricción) como aditivo para mejorar el rendimiento.
- (4) El desgaste de los engranajes se vuelve más rápido y los cojinetes pueden quemarse si el aceite se deteriora o se acorta.

Capítulo 5

Estructura y tipos de equipo relacionados al trabajo con maquinarias de construcción tipo vehicular

■Pregunta N° 12 (Estructura y tipos de equipo relacionados al trabajo con maquinarias de construcción tipo tractor).

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre la estructura y tipos de equipo relacionados al trabajo con maquinarias de construcción tipo tractor.

- (1) La topadora recta puede inclinar la hoja hacia adelante y atrás, y puede mover la tierra y nieve hacia un lado.
- (2) La topadora de rastrillo tiene una gran garra en la parte posterior y se usa para triturar o excavar rocas blandas y suelo duro.
- (3) La topadora de recorte, en la que se adjunta una placa de empuje para proteger la hoja de la topadora, se utiliza para aumentar la fuerza de tracción para la excavación y carga de la trailla
- (4) La topadora para humedales con zapatas anchas se utiliza para operar en terrenos blandos para aumentar el área de contacto de las orugas.

■Pregunta N° 13 (Dispositivos de seguridad para máquinas de construcción tipo tractor, etc.)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre los dispositivos de seguridad para máquinas de construcción tipo tractor, etc.

- (1) De acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, no se requiere colocar un protector de cabeza sólido en el asiento del conductor cuando se trabaja en un lugar donde existe riesgo de caída de objetos como rocas, etc.
- (2) De acuerdo a la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, deben instalarse dispositivos de protección para la maquinaria de construcción en caso de vuelco.
- (3) No es necesario usar el cinturón de seguridad cuando conduce una máquina de construcción tipo tractor.
- (4) Algunos tractores con pala (torakuta shoberu) están equipados con dispositivos como pasadores de seguridad que evitan que el brazo de elevación del cucharón levantado descienda, o con placas de bloqueo para fijar las palancas de operación, etc.

■Pregunta N° 14 (Equipo de trabajo de la trailla)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el equipo de trabajo de la trailla.

- (1) El equipo de la trailla está compuesto por una tolva, un delantal y un eyector, etc., y existen métodos de operación mecánicos e hidráulicos.
- (2) El delantal, que es un contenedor para transportar arena, se excava y carga avanzando y presionando la tolva contra el cilindro hidráulico del suelo.
- (3) El eyector impide que la tierra y la arena cargadas en la tolva se derramen hacia delante, y el delantal se levanta en el lugar de vertido de la tierra para descargarla.
- (4) La tolva es un dispositivo para empujar la arena desde la parte trasera durante el vaciado.

■ Pregunta N° 15 (Equipo de trabajo para máquinas cargadoras de residuos)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el equipo de trabajo para máquinas cargadoras de residuos.

- (1) Las cargadoras de residuos tipo oruga incluyen principalmente tractores con pala (torakuta shoberu) con especificaciones para túneles grandes y cargadoras de raspado.
- (2) El equipo de trabajo del tractor con pala (torakuta shoberu) tipo túnel grande es completamente diferente del tractor con pala (torakuta shoberu) general.
- (3) El dispositivo de trabajo de la cargadora de raspado consta de un dispositivo de raspado formado por un cucharón, un brazo, una pluma, un cilindro, un bastidor giratorio y un transportador.
- (4) El dispositivo de operación para la cargadora de raspado es operado por una bomba hidráulica.

Capítulo 6 Manejo de equipos relacionados con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehículo, etc.

■ Pregunta N° 16 (Manejo de la topadora)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de una topadora que sea correcta.

- (1) Al conducir, debe mantener el filo de la hoja a una altura de unos 140 cm del suelo y comprobar la seguridad del entorno.
- (2) Como regla general, debe ascender y descender pendientes en una dirección inclinada.
- (3) No debe subir pendientes pronunciadas hacia atrás ni descender hacia delante. Si tiene que descender una pendiente pronunciada (nori men), debe descender en reversa o en zigzag.
- (4) El trabajo de explanación (oshido) y el trabajo de excavación deben estar claramente separados, y la distancia de explanación (oshido) debe ser más corta y hacerse a alta velocidad.

■ Pregunta N° 17 (Manejo de trabajos de nivelación con topadora)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del trabajo de nivelación con topadora que sea correcta.

- (1) La hoja para el trabajo de nivelación debe operarse con precisión para que suba de inmediato y la caída debe ser de unos 20 metros a la vez.
- (2) Las topadoras se utilizan para operaciones de movimiento de tierras como la excavación, el empuje y la explanación (oshido) que implican el transporte de tierra a grandes distancias (300 m o más).
- (3) Las topadoras son eficaces para excavar y explanar (oshido) en línea recta.
- (4) Al excavar zanjas o suelo duro o congelado, es más eficiente trabajar con hojas angulares.

■ Pregunta N° 18 (Manejo del trabajo de explanación (oshido) con topadora)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del trabajo de explanación (oshido) con topadora que sea correcta.

- (1) Cuando la distancia de la explanación (oshido) se vuelve larga, debe realizar un doble empuje. En este caso, una buena regla general es considerar cuando la tierra y la arena en la hoja se reducen por completo, o cuando la carga se vuelve un poco más ligera después de aumentar a la segunda velocidad
- (2) En el caso de un sitio grande con una gran distancia de explanación (oshido), el uso de dos unidades en relevo es más eficiente que la explanación (oshido) de dos empujes.
- (3) El trabajo de explanación (oshido) paralelo debe realizarse con máquinas lo más diferentes posible.
- (4) Al empujar la roca triturada, la operación debe realizarse de tal manera que se haga la explanación (oshido) hasta que el lecho de roca quede expuesto.

■ Pregunta N° 19 (Manejo de trabajos de acabado con topadora)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del trabajo de acabado con una topadora que sea correcta.

- (1) Al realizar trabajos de acabado con una topadora, si la máquina se arranca con la máquina en posición delantera hacia abajo, la hoja se levantará del suelo cuando la máquina esté nivelada, así que debe asegurarse de que la máquina está nivelada antes de bajar la hoja.
- (2) Las motoniveladoras no son adecuadas para acabados finos (alrededor de 2 a 3 cm) y deben utilizarse para acabados en bruto.
- (3) Para un acabado fino, se recomienda utilizar una topadora.
- (4) Es más fácil realizar el acabado con la hoja vacía que llena de tierra.

■ Pregunta N° 20 (Manejo de aplicaciones prácticas de la topadora)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto al manejo de aplicaciones prácticas de la topadora.

- (1) Para quitar rocas, debe inclinar la hoja de modo que la fuerza de la topadora se concentre en el centro de la hoja y usar el centro de la hoja para quitar las rocas.
- (2) Para retirar rocas grandes, primero hay que cortar la zona circundante y, a continuación, separar y retirar la roca del suelo levantando la hoja mientras se empuja con la topadora y soltando el embrague de dirección en el lado de la roca.
- (3) En cuanto a la remoción del pavimento de concreto, en primer lugar, el concreto se rompe con una trituradora de concreto (martillo, piqueta, etc.) y se excava con una hoja inclinada. Cuando se desprenda una pieza, empújela hacia el borde.
- (4) Cuando utilice una topadora para rellenar (umemodoshi) una ranura, acérquese a la ranura en perpendicular y deje caer la tierra para rellenar (umemodoshi).

■ Pregunta N° 21 (Manejo de trabajos de rasgado con topadora)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de trabajos de rasgado con una topadora.

- (1) El intervalo de desgarro debe reducirse a medida que la roca se vuelve más suave, y el intervalo de desgarro debe planificarse de manera que no haya fugas de trituración ni variaciones en el grado de trituración de un lugar a otro.
- (2) El trabajo debe realizarse cuesta arriba tanto como sea posible.
- (3) Si la roca es dura y la capa de roca, grietas, etc., están en diagonal al suelo, debe rasgar en orden.
- (4) Si encuentra un bulto de roca que es difícil de aplastar durante el desgarro y causa un deslizamiento de la zapata, debe pisar el pedal desacelerador para reducir la velocidad del motor en la medida en que no se deslice.

■ Pregunta N° 22 (Manejo de trabajos en terreno blando con una topadora)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del trabajo en terreno blando con una topadora.

- (1) Debe cavar zanjas de drenaje para que el agua que se acumula en la superficie del suelo pueda ser drenada en la medida posible.
- (2) Al explanar (oshido), debe asegurarse de que la hoja contenga la mayor cantidad de tierra posible para evitar que la topadora se resbale.
- (3) En terrenos blandos, debe tratar de no girar el volante tanto como sea posible y conducir sobre la misma superficie de la carretera.
- (4) En terrenos blandos, a menudo se utilizan topadoras equipadas con zapatas para terrenos blandos porque tienen gran presión sobre el suelo y buena flotabilidad.

■ Pregunta N° 23 (Manejo de tractor con pala (torakuta shoberu))

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del tractor con pala (torakuta shoberu).

- (1) Cuando cargue un cucharón y descienda una pendiente pronunciada, debe levantar el cucharón y usar el freno de conducción para descender a baja velocidad.
- (2) Cuando cargue un cucharón y descienda una pendiente pronunciada, no debe conducir más allá del grado de estabilidad.
- (3) La tensión de la oruga del tractor cambia según la calidad del suelo. En caminos de grava, se debe apretar más que la tensión predeterminada (tipo oruga).
- (4) Si la oruga resbala sobre suelo húmedo o blando, la palanca de combustible debe abrirse por completo, el embrague principal debe acoplarse suave y lentamente, y el embrague de dirección debe acoplarse.

■ Pregunta N° 24 (Manejo de trabajos de excavación para tractor con pala (torakuta shoberu))

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de trabajos de excavación para tractor con pala (torakuta shoberu).

- (1) La excavación se realiza con la carrocería en un ángulo inclinado con respecto a la montaña. En este caso, el cucharón se baja frente a la montaña hasta casi tocar el suelo.
- (2) La excavación se realiza de modo que el borde del cucharón se sitúe en el saliente de la montaña (parte débil de la montaña).
- (3) Al recoger el cucharón en una excavación, empuje la mayor cantidad de tierra y arena posible antes de levantar el cucharón, eleve el brazo de elevación un poco y luego levante el cucharón.
- (4) En excavaciones de montaña, donde el frente de trabajo (kiriha men) es autoportante, si se predice que puede ocurrir un socavamiento (sukashi bori), se debe excavar desde la base de la montaña,

■ Pregunta N° 25 (Manejo de tractor con pala (torakuta shoberu) para trabajos de carga y transporte)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo del tractor con pala (torakuta shoberu) para trabajos de carga y transporte.

- (1) Se debe trabajar en segunda velocidad tanto como sea posible.
- (2) Para descargar el cucharón, debe mantener la palanca de elevación bloqueada hacia arriba, acercarse al camión de descarga, elevar el cucharón a una altura adecuada para la carga y, cuando se acerque a la plataforma de carga, iniciar la descarga del cucharón lo antes posible.
- (3) Al cargar el camión volquete (danpu torakku), debe alinear el centro de la tierra y la arena cargada en la línea central de la plataforma de carga. Si la plataforma de carga es larga y en caso de cargar de 3 a 4 cucharones, comience desde la parte trasera de la plataforma de carga.
- (4) La operación de carga ideal debe realizarse de forma lenta y segura con la máquina detenida frente al camión volquete (danpu torakku).

■ Pregunta N° 26 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala.

- (1) Debe realizar el trabajo de pilotaje y de grúa con un cucharón.
- (2) Después de parar el motor, el equipo de trabajo se debe bajar repentinamente.
- (3) Debe utilizar un cucharón adecuado para su trabajo.
- (4) Debe excavar hasta los pies de la máquina dependiendo de la calidad del suelo y las condiciones del entorno.

■ Pregunta N° 27 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala.

- (1) Cuando se excava bajo tierra hasta el pie, el hombro puede colapsar, y la excavación lateral con orugas es peligrosa en términos de evacuación en caso de emergencia.
- (2) Debe hacer flotar la parte posterior de la máquina y utilice la masa de la misma para la excavación.
- (3) Debe girar mientras excava y utilizar la fuerza del giro para rellenar o nivelar el suelo.
- (4) Debe excavar fijando el cucharón y haciendo funcionar la oruga.

■ Pregunta N° 28 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala.

- (1) En el caso de la excavación superior, debe excavar con una ligera pendiente ascendente (nori men) en consideración al drenaje. Además, no excave en forma fina, sino profundamente de un golpe.
- (2) En el caso de una excavación inferior, primero se crea y se excava la superficie de trabajo de excavación. El ancho de la pendiente (nori men) de aproximación debe ser lo suficientemente ancho para permitir la carga de un camión volquete (danpu torakku) en el sitio con un ángulo de giro de 90 grados.
- (3) El método de corte de banco tipo caja es un método adecuado para excavar en pendientes (nori men), como el trabajo de excavación de carreteras en laderas.
- (4) El método de corte de banco tipo ladera es un método de excavación adecuado cuando el terreno es casi plano.

■ Pregunta N° 29 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala.

- (1) El ángulo de corte (ángulo de inclinación) del cucharón debe ser grande para suelos duros o cortes altos.
- (2) Puede girar las garras del cucharón mientras estén atascadas en el sedimento, y utilizarlo como escoba balanceándolo de lado a lado para nivelar el terreno.
- (3) Debe trabajar con el ángulo de giro lo más grande posible.
- (4) La máquina no debe colocarse ni demasiado lejos ni demasiado cerca de la superficie de excavación. Además, el cucharón no debe golpear la base de la pluma o la oruga.

■ Pregunta N° 30 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala.

- (1) Las dragalinas se utilizan principalmente para el dragado del lecho de los ríos, la excavación de canales, la excavación de suelos blandos, la recolección de agregados, etc. No son adecuadas para la excavación de suelos duros o excavaciones profundas en comparación con las palas de arrastre, pero no son adecuadas para la excavación de superficies poco profundas y amplias.
- (2) Dado que las cadenas de arrastre y los grilletos (shakkuru) están sujetos a un desgaste severo, inspecciónelos a fondo y reemplace los que estén defectuosos.
- (3) El ángulo de la pluma no debe usarse en un ángulo superior que el límite (generalmente alrededor de 30 grados) especificado para la máquina.
- (4) Debe intentar hacer excavaciones profundas y anchas.

■ Pregunta N° 31 (Manejo de motoniveladoras y trabajo seguro)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de motoniveladoras y trabajo seguro con ellas.

- (1) En pendientes, debe subir y bajar en diagonal y no hacer giros bruscos.
- (2) Al inclinar las llantas mientras conduce, incline las llantas en la dirección del giro para girar hacia atrás y en la dirección opuesta del giro hacia adelante para girar hacia adelante.
- (3) La velocidad del trabajo de preparación del terreno es de 6 a 10 km/h para el acabado preciso y de 2 a 3 km/h para el acabado rugoso.
- (4) El ángulo de la hoja cuando se realiza un trabajo de nivelación del suelo suele ser de 90 grados, pero puede estar ligeramente inclinado dependiendo de la condición restante de la hilera.

■ Pregunta N° 32 (Manejo de traíllas y trabajo seguro)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de raspadores y un trabajo seguro con ellas.

- (1) Al girar en una curva, debe acelerar para atravesarla.
- (2) Debe tener cuidado al conducir con una carga de tierra y arena, ya que las ruedas traseras pueden girar más de lo esperado debido a la fuerza centrífuga y salirse de la superficie de la carretera o incluso volcarse.
- (3) Debe mantener la tolva elevada y el centro de gravedad hacia arriba mientras conduce.
- (4) Debe conducir con el delantal levantado excepto para trabajos de esparcimiento de tierra.

■ Pregunta N° 33 (Manejo de traíllas y trabajo seguro)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de raspadores y un trabajo seguro con ellas.

- (1) En descensos empinados, debe usar solo el freno de pie (pedal de freno) para descender.
- (2) En un descenso empinado, si la velocidad aumenta y se vuelve peligroso, debe subir la tolva.
- (3) Las pistas de las traíllas y otros vehículos no deben cruzarse, y cuando sea inevitable, debe colocarse un guía.
- (4) Si la anchura de la carretera es estrecha, se deben establecer varias zonas de espera y respetar el principio de dar prioridad a los que bajan la pendiente y a los vehículos de carga.

■ Pregunta N° 34 (Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular que sea correcta.

- (1) Debe detener el remolque en la posición de carga, aplicar los frenos y sujetar los neumáticos (prestando atención al nivel del suelo).
- (2) Debe asegurarse de que el equipo de escalada esté bien sujeto a la plataforma de carga para evitar que se separe y de que el ángulo de escalada sea de 45 grados o menos.
- (3) Debe seguir la señal del guía y circular a baja velocidad, deteniéndose aproximadamente 1 m antes de la herramienta de escalada.
- (4) Al subir por el equipo de escalada, no debe girar la dirección y subir a alta velocidad.

■ Pregunta N° 35 (Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular.

- (1) Cuando sea inevitable transportar máquinas de construcción por sí mismo, deberá cumplir con la Ley de Tráfico Vial, la Ley de Vehículos de Transporte por Carretera, la Ordenanza de Restricción de Vehículos y otras leyes y reglamentos relacionados.
- (2) Al conducir sobre caminos blandos, debe tener cuidado con el colapso de las banquinas.
- (3) Al pasar por cruces de ferrocarril no tripulados o secciones estrechas, no debe detenerse antes de pasar.
- (4) Cuando el equipo de construcción tipo pala (shoberu) pasa por debajo de los cables de los carros de ferrocarril, líneas eléctricas, vigas de puentes, etc., debe asegurarse de que la punta de la pluma esté lo suficientemente lejos para que no los toque.

Capítulo 7 Inspección y mantenimiento de máquinas de construcción tipo vehicular

■ Pregunta N° 36 (Inspección y mantenimiento de equipo de construcción tipo vehicular)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre la inspección y el mantenimiento de la maquinaria de construcción tipo vehicular que sea correcta.

- (1) Las leyes y reglamentos estipulan que se deben realizar inspecciones voluntarias específicas una vez al mes para la maquinaria de construcción.
- (2) Las leyes y reglamentos estipulan que se deben realizar inspecciones voluntarias específicas periódicas una vez al año para la maquinaria de construcción.
- (3) Las leyes y reglamentos estipulan que el período de almacenamiento de la planilla de inspección para las inspecciones voluntarias periódicas de la maquinaria de construcción es de tres años.
- (4) Las leyes y reglamentos estipulan que el período de almacenamiento de la planilla de inspección para las inspecciones voluntarias periódicas de la maquinaria de construcción es de un año.

■ Pregunta N° 37 (Precauciones generales al realizar inspecciones y mantenimiento)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones de precauciones generales que se deben tomar al realizar inspecciones y mantenimiento que sea correcta.

- (1) Cuando deba llevarse a cabo una inspección y mantenimiento debido a circunstancias inevitables en una superficie inclinada, debe asegurarse de que el tren de rodaje de la máquina esté asegurado con cuñas de bloqueo.
- (2) Siempre debe asegurarse de acoplar el embrague, poner el freno, el bloqueo de giro y otros bloqueos de seguridad de la maquinaria de construcción.
- (3) Siempre debe de mantener los dispositivos de trabajo (accesorios) como hojas y cucharones elevados del suelo.
- (4) Las inspecciones y autoinspecciones se deberán realizar de acuerdo a planilla de inspección o la hoja de verificación para la inspección, y no es necesario registrar ni almacenar los resultados.

■ Pregunta N° 38 (Procedimiento de inspección diaria)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el procedimiento para las inspecciones diarias que sea correcta.

- (1) Debe medir la presión de los neumáticos cuando los neumáticos estén fríos antes de trabajar y ajustar la presión de acuerdo con la superficie de trabajo.
- (2) Debe ajustar la presión de aire ligeramente más alta que la estándar para terrenos blandos y ligeramente más baja para terrenos duros.
- (3) Si la oruga está demasiado apretada, los pasadores y los bujes se desgastarán más rápido, y si está demasiado floja, provocará fallas.
- (4) En superficies duras, la oruga debe aflojarse y en superficies blandas, debe apretarse.

■ Pregunta N° 39 (Directrices para la inspección diaria)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el procedimiento para las inspecciones diarias que sea correcta.

- (1) A medida que la placa del embrague está desgastada, el juego de la palanca de operación aumenta y el embrague patina, por lo tanto, ajústelo con el tornillo de ajuste.
- (2) Compruebe que no haya demasiado juego en el pedal del freno. Si los revestimientos del freno están gastados, el juego del pedal disminuirá y los frenos no funcionarán a menos que se pise el pedal profundamente.
- (3) Detenga el motor antes de reabastecer combustible. Tenga cuidado de no dejar que se mezcle el polvo o el agua al reabastecer el combustible.
- (4) Apague el interruptor de la batería, coloque la palanca del embrague principal en "DESACOPLADO (OFF)" y aplique el freno de mano. Además, levante la hoja, el cucharón, etc. a una posición muy por encima del suelo.

Capítulo 9 Conocimiento de mecánica y electricidad

■ Pregunta N° 40 (Relación entre voltaje, corriente y resistencia)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre la relación entre voltaje, corriente y resistencia que sea correcta.

- (1) Si la resistencia eléctrica (ohmios: Ω) en el circuito eléctrico es igual, cuanto menor sea el voltaje (volt: V), mayor es la corriente (amperios: A).
- (2) Cuanto menor sea la resistencia (por ejemplo, en el caso del cable eléctrico más delgado) más limitada será la corriente.
- (3) Voltaje (voltio: V) = Corriente (amperio: A) / Resistencia (Ohm: Ω).
- (4) Corriente (amperio: A) = Voltaje (Voltio: V) / resistencia (Ohm: Ω).

■ Pregunta N° 41 (Manejo de baterías)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de baterías que sea correcta.

- (1) Una batería es un dispositivo que puede convertir energía química en energía eléctrica, almacenarla y recuperarla como energía eléctrica cuando sea necesario.
- (2) Una batería es un dispositivo que puede convertir energía eléctrica en energía química, almacenarla y recuperarla como energía eléctrica cuando sea necesario.
- (3) La única batería actualmente en uso práctico es la batería de plomo.
- (4) Al manipular baterías, debe tener especial cuidado de medir la gravedad específica y, si llega a 1.22 o más, debe recargar la batería inmediatamente.

■ Pregunta N° 42 (Mecánica)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre mecánica que sea correcta.

- (1) Al apretar un tornillo, cuanto más lejos del tornillo se agarre el mango de la llave, menos fuerza se necesitará, y cuanto más cerca del tornillo, más fuerza se necesitará.
- (2) Cuando una fuerza actúa sobre un objeto, si la línea de acción de la fuerza pasa por el centro de gravedad, el objeto girará.
- (3) La fuerza que hace que un objeto se mueva en un movimiento circular se llama fuerza centrífuga, y la fuerza que es igual en magnitud y opuesta en dirección a esta se llama fuerza centrípeta.
- (4) La fricción dinámica es mayor que la fuerza máxima de fricción estática.

Capítulo 10 Conocimientos de topografía y construcción

■ Pregunta N° 43 (Causas e indicaciones de deslizamientos de tierra)

Seleccione una de las siguientes cuatro explicaciones sobre las causas e indicaciones de los deslizamientos de tierra.

- (1) Es más probable que el fenómeno del colapso de pendientes (norimen) ocurra después de una serie de días soleados.
- (2) Es más probable que ocurra un colapso en una pendiente (norimen) que en una pendiente vertical artificial.
- (3) El secado aumenta la fuerza adhesiva del suelo arenoso, lo que hace que la superficie de la pendiente (norimen) artificial se despegue.
- (4) El secado provoca que la tierra arenosa pierda su viscosidad, se fracture y hace que la cara de la pendiente (norimen) artificial se despegue.

Capítulo 12 Leyes y regulaciones relacionadas

■ Pregunta N° 44 (Autoinspección periódica)

Seleccione la correcta de las cuatro explicaciones siguientes con respecto a la autoinspección periódica.

- (1) El empleador deberá realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular y registrar los resultados, como establece la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.
- (2) El empleador deberá realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular y registrar los resultados, como establece la Ordenanza del Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología.
- (3) El empleador no necesita realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular y registrar los resultados, como establece la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.
- (4) El Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar no publicará las pautas de autoinspección necesarias para la implementación adecuada y efectiva de la autoinspección.

■ Pregunta N° 45 (Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.

- (1) El Certificado de Formación Técnica no se puede volver a emitir.
- (2) Si el Certificado de Formación Técnica se pierde o se daña, se puede volver a emitir enviando la Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica a la institución de capacitación registrada del cual recibió el Certificado de Formación Técnica.
- (3) Si el Certificado de Formación Técnica se pierde o se daña, se puede volver a emitir presentando la Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica al Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.
- (4) Cuando se cambia el nombre, el Certificado de Formación Técnica no se puede reescribir.

■ Pregunta N° 46 <Instalación de faros>

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la instalación de faros.

- (1) La maquinaria de construcción de tipo vehicular no necesita estar equipada con faros.
- (2) El empleador debe proporcionar una máquina de construcción tipo vehicular con faros incluso en un lugar que mantenga la iluminación necesaria para realizar el trabajo de manera segura.
- (3) El empleador no necesita proporcionar una máquina de construcción tipo vehicular con faros en un lugar que no mantenga la iluminación necesaria para realizar el trabajo de manera segura.
- (4) El empleador no necesita proporcionar una máquina de construcción tipo vehicular con faros en un lugar que mantenga la iluminación necesaria para realizar el trabajo de manera segura.

■ Pregunta N° 47 (Límite de velocidad)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto al límite de velocidad.

- (1) El empleador debe establecer el límite de velocidad apropiado por adelantado al realizar trabajos utilizando maquinaria de construcción tipo vehicular (excepto aquellas cuya velocidad máxima es de 10 km/h o menos).
- (2) El empleador no necesita establecer el límite de velocidad apropiado por adelantado al realizar trabajos utilizando maquinaria de construcción tipo vehicular (excepto aquellas cuya velocidad máxima es de 10 km/h o menos).
- (3) El conductor de la maquinaria de construcción tipo vehicular puede conducir más allá del límite de velocidad si está en un lugar amplio.
- (4) El empleador debe establecer el límite de velocidad apropiado por adelantado al realizar trabajos utilizando maquinaria de construcción tipo vehicular (excepto aquellas cuya velocidad máxima es de a 30 km/h o menos).

■ Pregunta N° 48 (Prevención de caídas, etc.)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la prevención de caídas, etc.

- (1) Al realizar operaciones utilizando maquinaria de construcción tipo vehicular, el empleador no necesita tomar las medidas necesarias para evitar los peligros para los trabajadores por vuelco o caída de dicha máquina.
- (2) Cuando los empleadores operan usando una máquina de construcción tipo vehicular en arcones, pendientes, etc., aunque exista un riesgo de peligro para los trabajadores debido al vuelco o la caída de dicha máquina de construcción tipo vehicular, el empleador no necesita asignar un guía.
- (3) El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular debe seguir las instrucciones proporcionadas por el guía.
- (4) El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular no tiene que seguir las instrucciones proporcionadas por el guía.

■ Pregunta N° 49 (Transferencia de maquinaria de construcción tipo vehicular)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la transferencia de maquinaria de construcción tipo vehicular.

- (1) Cuando se realiza la carga y descarga de máquinas de construcción tipo vehicular a camiones de carga, si se utilizan rampas para camión, terraplenes, o similares, el empleador debe realizar la carga y descarga en superficies planas y firmes.
- (2) Cuando se realiza la carga y descarga de máquinas de construcción tipo vehicular a camiones de carga, si se utilizan rampas para camión, terraplenes, o similares, el empleador no necesita realizar la carga y descarga en superficies planas y firmes.
- (3) Cuando se utilice una rampa para el camión, el empleador no necesita asegurarse de que tenga longitud, ancho y resistencia suficiente.
- (4) Cuando se utilicen terraplenes (morido) y plataformas temporales, el empleador no necesita asegurarse de que tengan longitud, ancho y resistencia suficiente.

■ Pregunta N° 50 (Medidas que debe tomar el arrendador de la máquina, etc.)

Seleccione la correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a las medidas que debe tomar el arrendador de la máquina, etc.

- (1) El arrendador de la máquina no necesita inspeccionar dicha máquina por adelantado, cuando la alquila a otro operador comercial.
- (2) El arrendador de la máquina debe inspeccionar dicha máquina con anticipación, y realizar la reparación u otro mantenimiento necesario cuando haya encontrado alguna anomalía, cuando lo arriende a otro operador comercial.
- (3) El arrendador de la máquina no necesita entregar el documento que indique las capacidades de dicha máquina a los operadores comerciales a quienes se alquilan dichas máquinas al momento de alquilarlas.
- (4) El arrendador de la máquina no necesita entregar el documento que indique las características de dicha máquina, etc., y otros asuntos de la máquina, y similares, como las precauciones de uso a los operadores comerciales a los que se arriendan las máquinas al momento de alquilarlas.

Respuesta correcta

Capítulo 1 Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular.

- Pregunta N° 1 (Máquinas de nivelación, transporte y carga) : (4)
- Pregunta N° 2 (Máquinas de excavación) : (1)
- Pregunta N° 3 (Terminología para maquinaria de construcción tipo vehicular) : (4)

Capítulo 4

Manejo de equipos relacionados con el funcionamiento de maquinaria de construcción tipo vehicular

- Pregunta N° 4 (Operación básica antes de arrancar el motor) : (2)
- Pregunta N° 5 (Operación básica después de arrancar el motor) : (1)
- Pregunta N° 6 (Manejo de maquinaria de construcción tipo pala al arrancar) : (4)
- Pregunta N° 7 (Manejo de maquinaria de construcción de tipo servoasistido mientras se conduce) : (2)
- Pregunta N° 8 (Manejo de maquinaria de construcción tipo pala (shoberu) durante el ascenso y descenso) : (1)
- Pregunta N° 9 (Manejo al detener la conducción de maquinaria de construcción de tipo accionamiento directo) : (4)
- Pregunta N° 10 (Manejo durante el estacionamiento (aparcamiento) de maquinaria de construcción) : (3)
- Pregunta N° 11 (Anticongelante, aceite, etc.) : (1)

Capítulo 5 Estructura y tipos de equipo relacionados al trabajo con maquinarias de construcción tipo vehicular

- Pregunta N° 12 (Estructura y tipos de equipo relacionados al trabajo con maquinarias de construcción tipo tractor) : (3)
- Pregunta N° 13 (Dispositivos de seguridad para máquinas de construcción tipo tractor, etc.) : (4)
- Pregunta N° 14 (Equipo de trabajo de la trailla) : (1)
- Pregunta N° 15 (Equipo de trabajo para máquinas cargadoras de residuos) : (2)

Capítulo 6

Manejo de equipos relacionados con el trabajo de maquinaria de construcción tipo vehículo, etc.

■ Pregunta N° 16 (Manejo de la topadora)	: (3)
■ Pregunta N° 17 (Manejo de trabajos de nivelación con topadora)	: (3)
■ Pregunta N° 18 (Manejo del trabajo de explanación (oshido) con topadora)	: (2)
■ Pregunta N° 19 (Manejo de trabajos de acabado con topadora)	: (1)
■ Pregunta N° 20 (Manejo de aplicaciones prácticas de la topadora)	: (3)
■ Pregunta N° 21 (Manejo de trabajos de rasgado con topadora)	: (4)
■ Pregunta N° 22 (Manejo de trabajos en terreno blando con una topadora)	: (1)
■ Pregunta N° 23 (Manejo de tractor con pala (torakuta shoberu))	: (2)
■ Pregunta N° 24 (Manejo de trabajos de excavación para tractor con pala (torakuta shoberu))	: (3)
■ Pregunta N° 25 (Manejo de tractor con pala (torakuta shoberu) para trabajos de carga y transporte)	: (2)
■ Pregunta N° 26 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)	: (3)
■ Pregunta N° 27 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)	: (1)
■ Pregunta N° 28 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)	: (2)
■ Pregunta N° 29 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)	: (4)
■ Pregunta N° 30 (Manejo y trabajo seguro de maquinaria de construcción tipo pala)	: (2)
■ Pregunta N° 31 (Manejo de motoniveladoras y trabajo seguro)	: (4)
■ Pregunta N° 32 (Manejo de traíllas y trabajo seguro)	: (2)
■ Pregunta N° 33 (Manejo de traíllas y trabajo seguro)	: (3)
■ Pregunta N° 34 (Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular)	: (1)
■ Pregunta N° 35 (Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular)	: (3)

Capítulo 7 Inspección y mantenimiento de máquinas de construcción tipo vehicular

■ Pregunta N° 36 (Inspección y mantenimiento de equipo de construcción tipo vehicular)	: (3)
■ Pregunta N° 37 Precauciones generales al realizar inspecciones y mantenimiento)	: (1)
■ Pregunta N° 38 (Procedimiento de inspección diaria)	: (1)
■ Pregunta N° 39 (Procedimiento de inspección diaria)	: (3)

Capítulo 9 Conocimiento de mecánica y electricidad

- Pregunta N° 40 (Relación entre voltaje, corriente y resistencia) : (4)
- Pregunta N° 41 (Manejo de baterías) : (2)
- Pregunta N° 42 (Mecánica) : (1)

Capítulo 10 Conocimientos de topografía y construcción

- Pregunta N° 43 (Causas e indicaciones de deslizamientos de tierra) : (4)

Capítulo 12 Leyes y regulaciones relacionadas

- Pregunta N° 44 (Autoinspección periódica) : (1)
- Pregunta N° 45 (Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.) : (2)
- Pregunta N° 46 <Instalación de faros> : (4)
- Pregunta N° 47 (Límite de velocidad) : (1)
- Pregunta N° 48 (Prevención de caídas, etc.) : (3)
- Pregunta N° 49 (Transferencia de maquinaria de construcción tipo vehicular) : (1)
- Pregunta N° 50 (Medidas que debe tomar el arrendador de la máquina, etc.) : (2)