

厚生労働省委託事業

高所作業車運転技能講習  
補助テキスト・試験問題集

**Curso de formación técnica para el manejo de  
vehículos de trabajos en elevación(VTE),  
texto complementario.**

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

スペイン語版 Versión en español

Este libro de textos complementario es una versión extraída bilingüe preparada en el marco de un proyecto encargado por el Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar en 2021, basado en la 1ª edición de la nueva edición revisada del "Manual de formación de operadores de VTE (Vehículos de Trabajo en Elevación)", publicado por la Asociación de Instituciones Nacionales de Formación Registrados, el 1 de noviembre de 2016.

Se elaboró con el objetivo de mejorar la eficacia en la educación de los trabajadores extranjeros.

Tenga en cuenta que, al impartir cursos de formación técnica, este material complementario no debe utilizarse por sí solo, sino en conjunto con los manuales de formación proporcionados por organizaciones de formación registradas.

Marzo de 2023

# Índice

Prólogo.....	5
<b>Capítulo 1:</b> Conocimientos básicos sobre VTE.....	6
1.1 Definición de VTE (ver texto pág. 1).....	6
1.2 Calificaciones y tipos requeridos para manejar un VTE.....	6
1.3 Terminología de VTE (ver texto pág. 14).....	11
<b>Capítulo 2:</b> Estructura y manejo de dispositivos para VTE.....	16
2.1 Constitución de dispositivos de trabajo (ver texto pág. 25).....	16
2.1.1 Dispositivos de trabajo para los VTE tipo brazo (pluma)(brazo).....	16
2.1.2 Plataforma de elevación vertical, dispositivos de trabajo.....	21
2.1.3 Dispositivos de seguridad para los VTE (ver texto pág. 36).....	21
2.2 Manipulación y precauciones para los dispositivos de trabajo y desplazamiento (ver texto pág. 42).....	29
2.2.1 Procedimientos y precauciones de instalación de estabilizador (ver texto pág. 49).....	29
2.2.2 Procedimientos y precauciones operativas básicas para brazo (pluma)(brazo) telescopicos (ver texto pág. 53).....	32
2.3 Traslado de un VTE (ver texto pág. 59).....	33
2.3.1 Precauciones para vehículos autopropulsados en movimiento (ver pág. 62)	
2.4 Verificación-Inspección y mantenimiento de los VTE (ver texto pág. 64).....	34
2.4.1 Medidas a tomar en caso de anomalía durante el trabajo (ver texto pág. 69)	
2.4.2 Verificación de los dispositivos de seguridad (ver texto pág. 69).....	35
2.5 Operaciones de seguridad de los VTE (ver texto pág. 76).....	35
2.5.1 Precauciones al trabajar con un VTE.....	35
<b>Capítulo 3:</b> Conocimientos sobre los motores primarios.....	43
3.1 Motor primario (ver texto pag. 92).....	43
3.1.1 Tipos de motores.....	43
3.1.2 Estructura de los motores de combustión interna (motores diésel) (ver texto pág. 93).....	43
3.1.3 Características de los motores eléctricos (ver texto pág. 105).....	44
3.2 Conocimientos sobre los dispositivos hidráulicos (ver texto pág. 106).....	49
3.2.1 Principios de los dispositivos hidráulicos (ver texto pág. 106).....	46
3.2.2 Dispositivos hidráulicos (ver texto pág. 107).....	46

3.2.2 Fluido hidráulico (ver texto pág. 121).....	52
3.3 Conocimientos sobre los dispositivos de desplazamiento inferior y dispositivos de transmisión de potencia (ver texto pág. 124).....	54
3.3.1 Unidades de desplazamiento tipo camión (ver texto pág. 124).....	54
3.3.2 Unidades de desplazamiento rodantes (ver texto pág. 131).....	56
3.3.3 Unidades de desplazamiento tipo oruga (ver texto pág. 135).....	57
<b>Capítulo 4:</b> Conocimientos de mecánica, descargas eléctricas y otros factores necesarios para la conducción (ver texto pág. 138).....	57
4.1 Mecánica (ver texto pág. 142).....	57
4.1.1 Fuerzas (ver texto pág. 142).....	57
4.1.2 Síntesis y descomposición de fuerzas (ver texto pág. 143).....	58
4.1.3 Momentos de fuerza (ver texto pág. 146).....	60
4.1.4 Equilibrio de fuerzas (ver texto pág. 149).....	62
4.2 Masa y centro de gravedad (ver texto pág. 150).....	63
(1) Masa (ver texto pág. 150).....	64
(2) Centro de gravedad (ver texto pág. 151).....	65
4.3 Movimiento de un cuerpo (ver texto pág. 156).....	67
(1) Inercia (ver texto pág. 156).....	67
(2) Fricción.....	67
4.4 Cargas y tensiones (ver texto pág. 163).....	69
4.4.1 Cargas (ver texto pág. 163).....	69
4.5 Conocimientos sobre resistencia de la plataforma (ver texto pág. 168).....	70
4.6 Conocimientos sobre presión al suelo de los VTE (ver texto pág. 169).....	70
4.6.1 Presión sobre la plataforma al utilizar estabilizadores (ver texto pág. 171)	
4.7 Conocimientos de prevención de electrocuciones (ver texto pág. 172).....	71
4.7.1 Descargas eléctricas (ver texto pág. 173).....	71
<b>Capítulo 5:</b> Leyes y reglamentaciones relacionadas.....	76

## Prólogo

Los VTE (vehículos de trabajo en elevación) se utilizan en diversos sectores industriales como, la industria eléctrica y telecomunicaciones, la construcción, la construcción naval, la industria ferroviaria y el paisajismo.

Han sido desarrollados y se utilizan ampliamente para realizar con eficacia y seguridad trabajos, inspeccionamiento y reparación en plataformas elevadas.

También, recientemente, los VTE han adoptado sistemas de control electrónico y otros dispositivos, y se han realizado importantes innovaciones tecnológicas en estos dispositivos de trabajo y seguridad.

Sin embargo, lamentablemente los VTE sean causantes de un gran número de accidentes laborales, por lo que es esencial garantizar el uso adecuado de los VTE, y su correspondiente inspección.

Además del uso, inspección y mantenimiento adecuados de los VTE, son indispensables esfuerzos adicionales de todas las partes implicadas para garantizar un manejo y una operación seguros.

(Del prólogo del texto original)



# Capítulo 1: Conocimientos básicos sobre el VTE (vehículo de trabajos en elevación)

## 1.1 Definición de VTE (texto pág. 1)

1) Es una unidad utilizada para trabajos, inspección y reparación en elevación y está compuesta por una plataforma de trabajo, un dispositivo de ascenso y descenso y otros dispositivos. La plataforma está motorizada y, autopropulsada puede acceder a lugares no especificados.

Los dispositivos de bomberos, como los camiones escalera, los camiones escalera refractarios y otras unidades de bomberos utilizadas por las organizaciones de extinción de incendios, no se incluyen en el término "VTE".

\*Notificación del Director del Oficina de Normas Laborales, Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar (26.9.2002, nº 583)

## 1.2 Calificaciones y tipos requeridos para manejar un VTE

### (1) Calificaciones para manejar un VTE (ver texto pág. 3)

Tipo \ Calificación	Finalización del curso de formación (Art. 20-15, Ordenanza de Seguridad y Salud laboral)	Finalización de educación especial (Art. 36-10-5 Ord. Seg/Sal laboral)
VTE con plataforma de trabajo con altura desde suelo de 10 m o más.	○	✗
VTE con plataforma de trabajo de menos de 10 m de altura	○	○

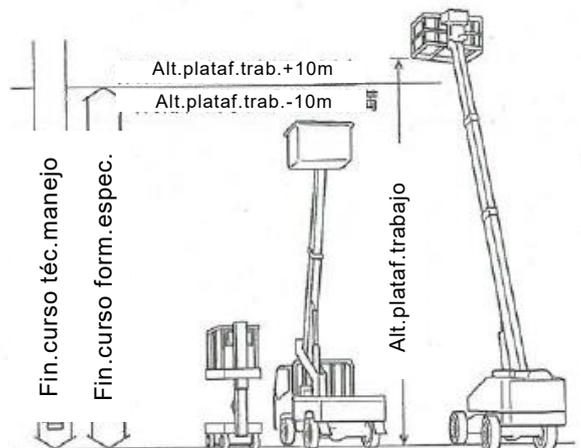


Fig.1-4 Maniobras manejo, permiso

La altura del plataforma de trabajo es la altura desde el suelo cuando la plataforma de trabajo (dispositivo de desplazamiento de personas y cargas) se eleva a su punto más alto.

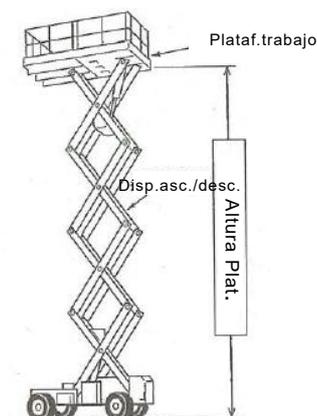


Fig.1-5 Altura de Plataf.

## **(2) Calificaciones para el manejo de VTE en la vía pública (ver texto pág. 4)**

Cuando se circule por la vía pública con un VTE tipo camión, se requiere una licencia de conducir para vehículos motorizados.

## **(3) Tipos de vehículos (ver texto pág. 5)**

Los VTE constan de una unidad de acercamiento de plataforma de trabajo a la zona de trabajo, y una unidad de desplazamiento para mover el vehículo hasta la zona de trabajo. Se han desarrollado varios tipos para adaptarse a diferentes usos y lugares de trabajo.

## **1) Dispositivos de trabajo (ver texto pág. 5)**

Dispositivo en el que la plataforma de trabajo asciende o desciende mediante un dispositivo de elevación u otro dispositivo. En total hay 4 tipos.

### **(1) Tipo brazo (pluma) telescópico (ver texto pág. 5)**

El brazo (pluma) sujeto al dispositivo base, puede extenderse y retraerse para acercarse a la posición de trabajo, siempre en línea recta.

Características principales:

- Fácil localización de plataforma de trabajo.
- Buena efectividad en lugares donde no hay obstrucciones en el área de trabajo.
- Muy utilizado en obras eléctricas y telecomunicaciones, obras de construcción,



Fig.1-6 Brazo telesc.

astilleros navales, etc.

## (2) Tipo brazo refractario (ver texto pág. 5)

La parte central del brazo puede refractarse.

Características principales:

- El brazo puede refractarse para que la plataforma pueda adentrarse más en profundidad.
- Se utiliza para trabajos esquivando obstáculos periféricos.



Fig. 1-7 Brazo tipo refractario

## (3) Tipo mixto (ver texto pág. 6)

El brazo (pluma) tiene funciones tanto de extensión/contracción como de refracción.

Características principales:

- La zona de alcance es alta y amplia.
- Trabajos de construcción que requieren trabajar a gran altura y en una amplia zona.

Se utiliza para trabajos de construcción, mantenimiento, etc.



Fig. 1-8 Brazo tipo mixto

## (4) Tipo de elevación vertical (ver texto pág. 6)

El sistema permite el ascenso y descenso vertical de la plataforma.

Hay 4 tipos: Tipo tijera, tipo mástil, tipo sigma y tipo X.

Características principales.

- El área de trabajo se limita únicamente a la parte superior de la unidad móvil.
- Comunmente se utiliza para trabajos en espacios interiores. P.ej. Construcción de edificios, instalación de dispositivos, etc.
- Son relativamente pequeños.

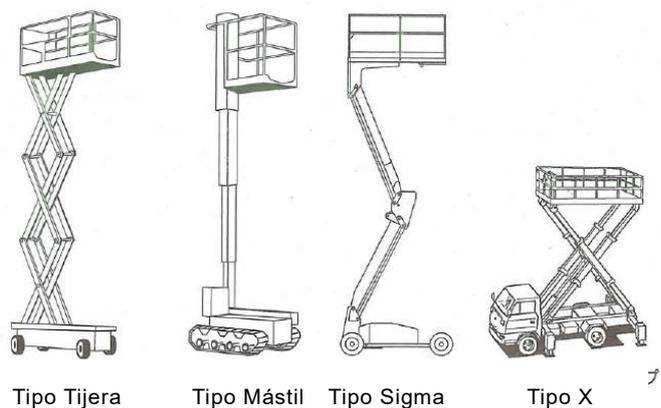


Fig. 1-9 Ej. Tipos de elevación vertical

## 2) Dispositivos de desplazamiento (ver texto pág. 7)

Los dispositivos propulsados, capaces de desplazarse por sí mismos hasta un lugar cualquiera, se denominan dispositivos de desplazamiento.

Hay 2 tipos: Tipo camión y de autopropulsión.

### (1) Tipo camión (ver texto pág. 7)

Este tipo está acoplado a un camión y puede circular por la vía pública, siendo móvil y fácil de trasladar al lugar de trabajo.

Hay 2 tipos de camiones: Con dispositivo de trabajo montado en un camión normal y con dispositivo montado en un camión grúa de grandes dimensiones.

Características principales:

- a. Capaz de circular por la vía pública.
- b. Capacidad para desplazarse rápidamente a los lugares de trabajo y tener movilidad.
- c. Trabajos en la vía pública, comunmente usados para trabajos de inspección y mantenimiento de duración relativamente corta.

Usos: Períodos de construcción cortos, obras eléctricas y de telecomunicaciones, señalización, trabajos de instalación, mantenimiento del alumbrado público, semáforos, poda, etc.



Fig. 1-10 Tipo Camión

### (2) De autopropulsión (ver texto pág. 8)

Los vehículos autopropulsados son aquellos que no están acoplados a un camión y no pueden circular por la vía pública. Los hay de 2 tipos: sobre ruedas y sobre orugas.

#### a) Sobre ruedas

Los vehículos rodantes suelen tener cuatro neumáticos, de los cuales los 2 delanteros o traseros son los ejes motrices.

Se utilizan neumáticos antipinchazos. Muchos utilizan neumáticos de goma blanca, ya que dejan menos huella en la superficie del carretera.

Los neumáticos se accionan mediante un motor hidráulico con reductor de velocidad.

Características principales:

- a. Fácil de operar en movimiento.
- b. La velocidad de desplazamiento es inferior a la de los camiones.
- c. En comparación con los vehículos sobre orugas (de acero), causan menos daño a la capa asfáltica.
- d. Mayormente se utilizan para inspecciones de mantenimiento en instalaciones fabriles, trabajos de acabado en obras de construcción, astilleros, etc.

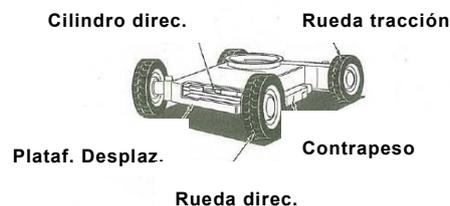


Fig.1-12 T. Rodante



#### b) Tipo oruga

También utilizan un motor hidráulico con reductor de velocidad para accionar las orugas.

Algunos modelos más pequeños utilizan orugas de goma para trabajos de construcción en interiores, etc.

Muchos utilizan orugas de goma blanca, que dejan menos huella en el suelo.

Características principales:

- a. Facilidad para trabajar en movimiento.
- b. Al igual que el tipo rodante, la velocidad de desplazamiento es lenta.
- c. Puede desplazarse por terrenos relativamente accidentados.
- d. El vehículo puede utilizarse en una amplia gama de condiciones. Capaz de desplazarse por terrenos relativamente blandos.
- e. Se utiliza a menudo en obras de construcción y equipamiento.

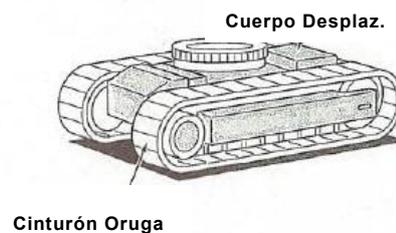


Fig. 1-13 Tipo Oruga



### 1.3 Terminología en los VTE (Ver texto pág. 14)

Es necesario comprender la terminología y los significados correctos VTE para así garantizar una correcta y segura operación de los mismos.

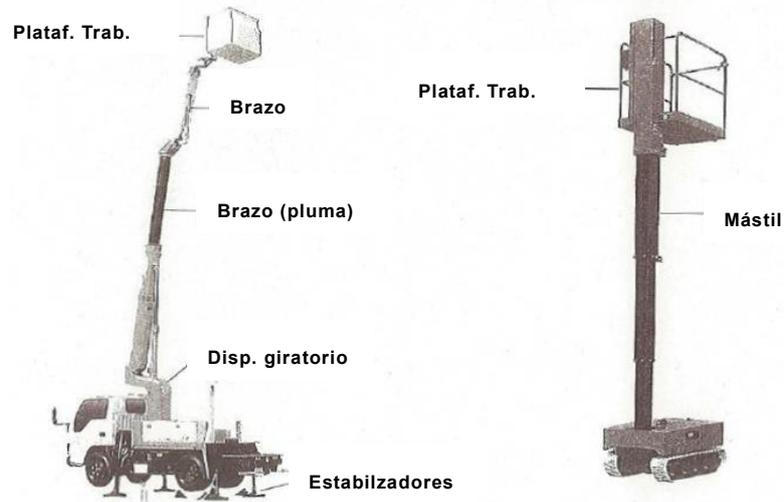


Fig. 1-24 Partes del VTE

#### (1) Plataforma de trabajo (Ver texto pág. 15)

Es un dispositivo para transportar personas y cargas.

##### ① Plataformas

Plataforma con barandillas fijadas a la base.

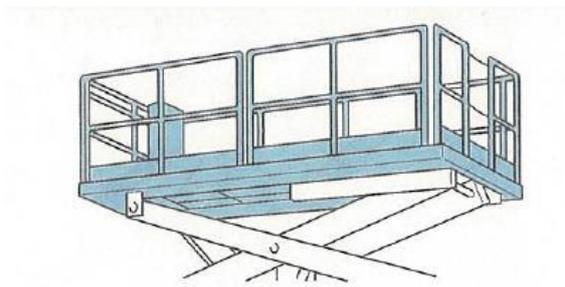


図 1-25 プラットホーム

## ② Cesta

Plataforma encajonada en forma de cesta.

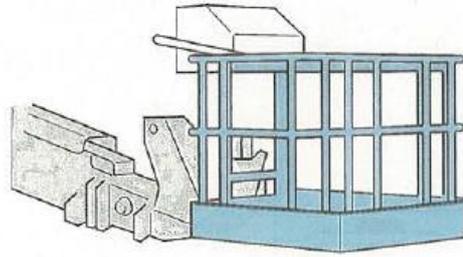


Fig. 1-26 Cesta

## ③ Cubo

Plataforma cúbica en una sola pieza.

**\*Nota:** Material: Acero o PRF ( plásticos reforzados con fibras)

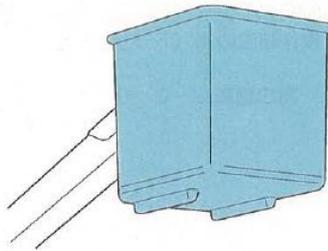


Fig. 1-27 Cupo

## (2) Dispositivo nivelador (ver texto pág. 16)

Es un dispositivo que mantiene nivelada constantemente la plataforma de trabajo.

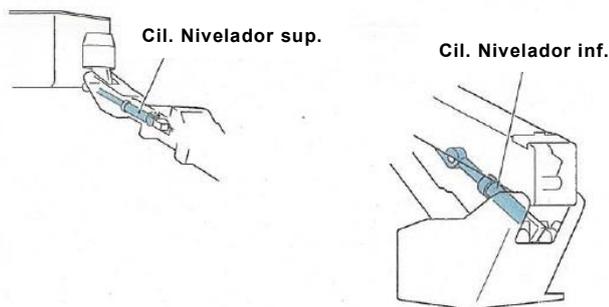


Fig.1-28 Disp. niveladores

### (3) Dispositivos de operación (Ver texto pág. 16)

Operan los dispositivos de trabajo, desplazamiento, etc.

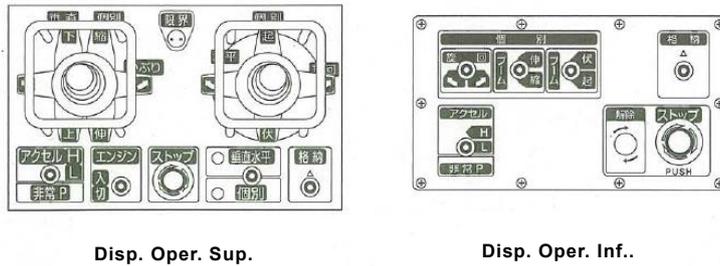
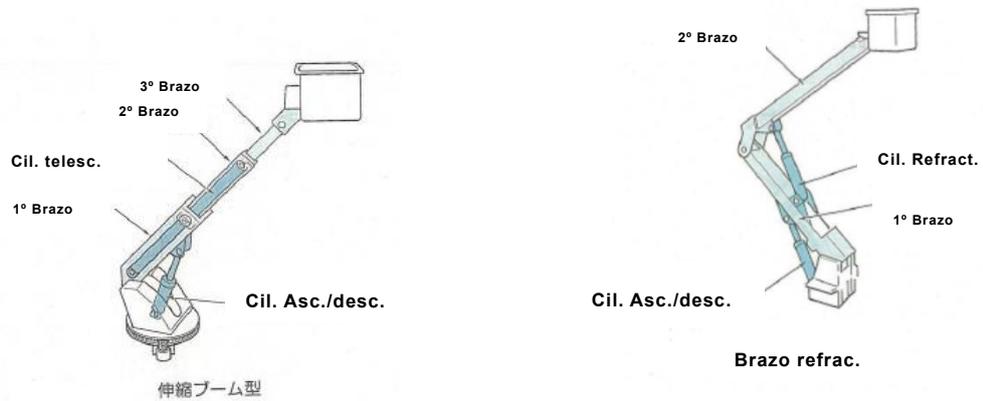


Fig.1-29 Disp.oper.(Brazo (pluma) telesc. camión)

### (4) Dispositivo del brazo (pluma) (brazo) (Ver texto pág. 17)

Es un sistema que soporta la plataforma de trabajo y puede ascender/descender, etc. la misma.



Brazo telesc.

### (5) Dispositivo de giro (Ver texto pág. 18)

Es un sistema que hace girar el dispositivo de trabajo.

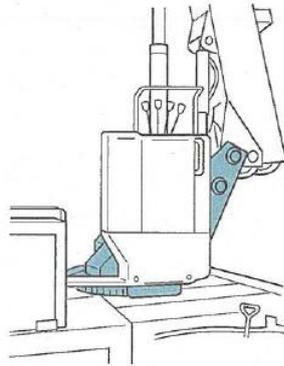


Fig.1-31 Dispositivo de giro

### (6) Estabilizador (Ver texto pág. 18)

Es un dispositivo que garantiza la estabilidad del vehículo mediante un gato.

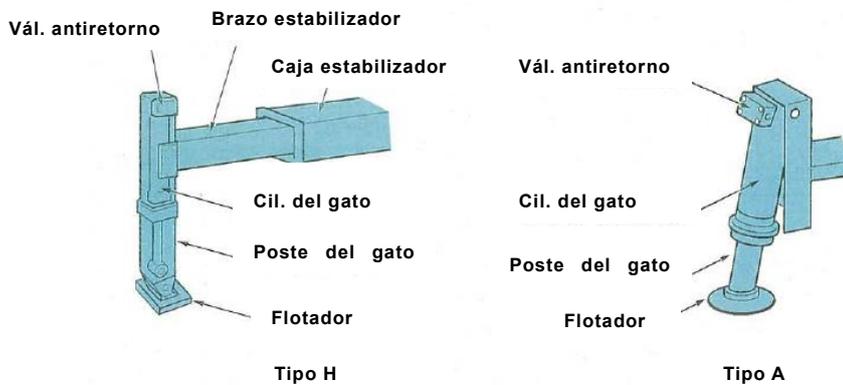


Fig.1-32 Estabilizador

### (7) Dispositivo de elevación vertical (Ver texto pág. 19)

Es un dispositivo de ascenso y descenso vertical de la plataforma de trabajo.

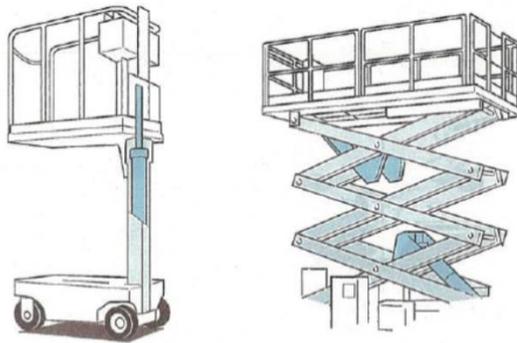


Fig.1-33 Disp. Asc./desc. vertical

### (8) Carga (ver texto pág 20 del texto)

Es la carga máxima a levantar colocando una persona y/o carga en la plataforma.

Si se aplica a la plataforma de trabajo una carga superior a la permitida, se corre el riesgo de accidente de alta gravedad.

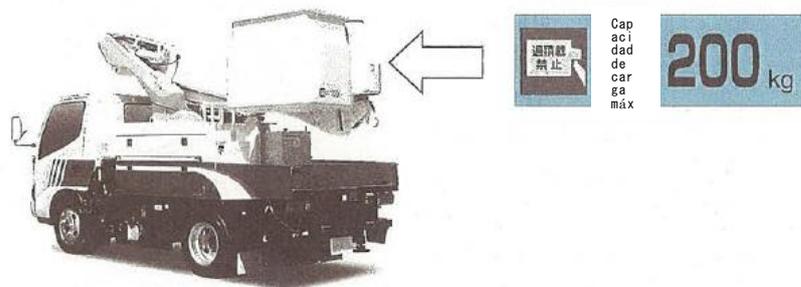


Fig.1-35 Indicación en la plataforma de trabajo

### (9) Altura de plataforma de trabajo (ver texto pág. 20)

Es la altura vertical desde el suelo hasta la plataforma de trabajo cuando se eleva a su punto más alto.

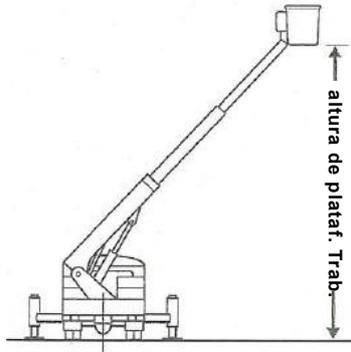


Fig.1-36 altura de plataf. Trab.

### (10) Altura sobre el nivel de la plataforma (Ver texto pág. 20)

Es la altura vertical desde el suelo hasta la plataforma de trabajo, cuando esta se eleva a una altura cualquiera.

### (11) Radio operacional (Ver texto pág. 21)

Distancia horizontal desde el centro del giro hasta el extremo de acción la superficie interior de la plataforma de trabajo.

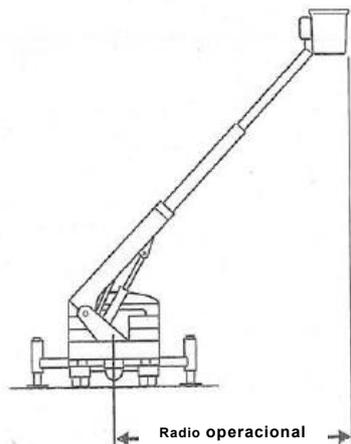


Fig.1-37 Radio operacional

## (12) Mapa de zona de trabajo (ver texto pág. 21)

Son diagramas que muestran las zonas en las que un VTE puede maniobrar con seguridad.

El rango de trabajo varía en función del capacidad (carga de carga, carga de elevación, longitud del brazo (pluma), radio de trabajo, extensión del nivelador, etc.).

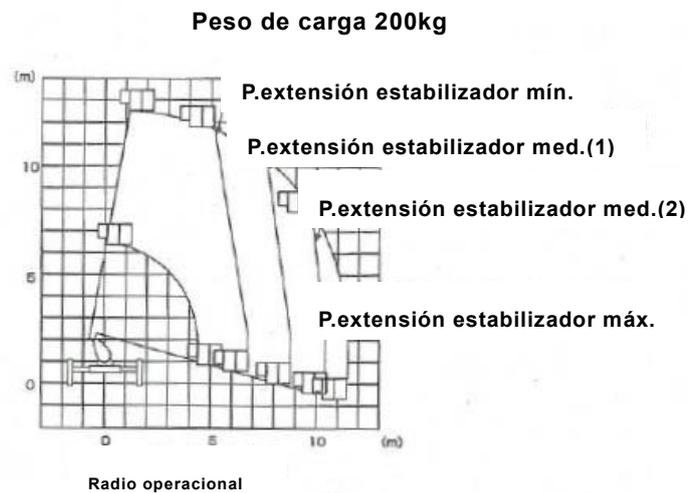


Fig.1-38 Radio operacional Del VTE

## **Capítulo 2 Estructura y operación de dispositivos de trabajo para los VTE**

### **2.1 Estructura de los dispositivos de trabajo (ver texto pág. 25)**

El dispositivo de trabajo de un VTE se acciona mediante dispositivos hidráulicos, como motores y cilindros hidráulicos. Para una correcta operación de los mismos, es importante comprender la estructura de estos dispositivos de trabajo y de seguridad.

#### **2.1.1 Dispositivo de trabajo para los VTE tipo brazo (pluma)**

##### **(1) Dispositivo de trabajo, estructura (ver texto pág. 25)**

Existen tres tipos de VTE tipo brazo (pluma), en función de la estructura del brazo (pluma): Telescópica, refractaria y mixta.

El dispositivo de trabajo incluye: el dispositivo brazo (pluma), el dispositivo giratorio del brazo (pluma), el dispositivo de elevación del brazo (pluma), la plataforma de trabajo, el dispositivo del cuello giratorio de la plataforma, el dispositivo de nivelación de la plataforma de trabajo, etc.

## 1) Dispositivo nivelador de plataforma de trabajo (ver texto pág. 28)

Si la plataforma de trabajo se inclina al subir o bajar el brazo (pluma), existe el riesgo de que el operario se caiga de la plataforma de trabajo. Para evitarlo, este dispositivo está diseñado para mantener la plataforma de trabajo en un estado de equilibrio constante, independientemente de cualquier operación de alargue y/o refracción. (Se instala en todos los VTE, excepto en los de elevación vertical) .

### ① Dispositivo nivelador asistido por cilíndrico (tipo brazo (pluma) telescópico, brazo (pluma) mixto) (ver texto pág. 28)

Están conformados por: el primer brazo (pluma) y el soporte giratorio conectados al cilindro nivelador de parte inferior y/o al brazo (pluma) de cabecera y la plataforma de trabajo conectados al cilindro nivelador de la parte superior.

Ambos cilindros están conectados por mangueras o tuberías, y el aceite expulsado del cilindro inferior, genera la expansión y contracción del cilindro superior, manteniendo la plataforma de trabajo en equilibrio permanente.



Cubo



Fig.2-8 Disp.nivel.p/cilíndro

### ② Dispositivo nivelador por tirante de acero (cadena) (brazo (pluma) refractario/mixto) (ver texto pág 29).

Consiste en un tirante metálico y una polea guía, etc. Las poleas guía se fijan al primer y segundo brazo (pluma) en ambos extremos, y el cable metálico se fija a través de estas poleas guía en un extremo al soporte giratorio y en el otro extremo a la plataforma de trabajo.

El equilibrio se mantiene gracias al movimiento de tensión correspondido del cable alrededor de la polea guía.

\*En algunos modelos, se utilizan cadenas en lugar de cables metálicos.

En estos casos, se utilizan piñones en lugar de poleas guía.

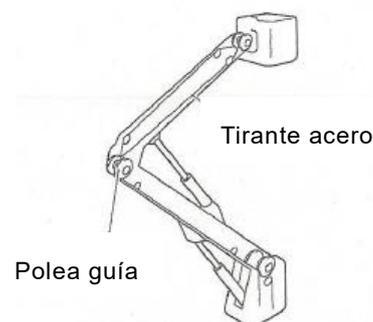


Fig.2-9 Disp.nivel.p/tirante ac.

## (2) Estructura y características del estabilizador (ver texto pág. 29)

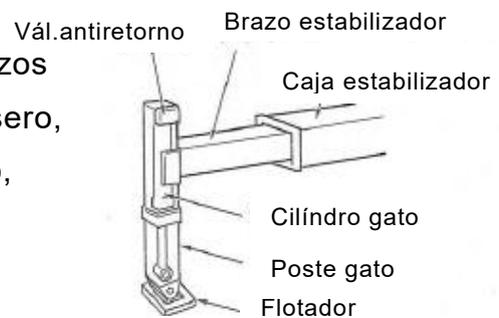
Los estabilizadores pueden ser de 2 tipos: estabilizadores de tipo H, que se extienden horizontalmente hasta la plataforma, y estabilizadores de tipo A, que se apoyan directamente en la plataforma en ángulo.

Los estabilizadores de tipo H se utilizan en VTE relativamente grandes, con una altura de plataforma de trabajo de 12 m o más, mientras que los estabilizadores de tipo A se utilizan en VTE relativamente pequeños, con una altura de la plataforma de trabajo de 12 m o menos.

Los cilindros hidráulicos para gatos están equipados con una válvula de retención para evitar que el cilindro se contraiga en caso de daño de la manguera hidráulica. Tenga en cuenta que muchos VTE rodantes y/o de orugas no están equipados con estabilizadores.

### a) Estabilizadores tipo H (ver texto pág. 29)

Los estabilizadores tipo H constan de cuatro brazos estabilizadores fijados a los lados delantero, trasero, izquierdo y derecho de la carrocería del vehículo, cilindros de extensión de los brazos, postes y cilindros de gato.



Gráf.2-10 estab. tipo H

### b) Estabilizadores de tipo A (ver texto pág. 30)

Los estabilizadores de tipo A no tienen brazos estabilizadores y actúan estirando el gato en ángulo, esto le dan la ventaja de no requerir mucho espacio de instalación.

Por lo tanto, son muy usados en VTE de brazo (pluma) telescópico o de brazo refractor relativamente pequeños.



Fig.2-11 Estabilizador tipo A

### (3) Estructura y características especiales del dispositivo operativo (ver texto pág. 30)

Los dispositivos de accionamiento incluyen un dispositivo de conmutación de **PTO (Power Take Off= toma de fuerza)** para accionar la bomba hidráulica (instalado únicamente en máquinas de tipo camión), un dispositivo estabilizador para accionar los estabilizadores, dispositivos de mando inferiores y superiores para accionar los dispositivos de trabajo, etc.

También existen sistemas de control eléctrico (control por interruptor), control por palanca y control proporcional electromagnético.

### 1) Dispositivo de conmutación PTO (toma de fuerza) (ver texto pág. 30)

Se instala en la cabina del camión y se utiliza para transmitir la potencia del motor principal al dispositivo de trabajo.

Existen sistemas de palanca o de interruptor, ambos se activan y desactivan pisando el pedal de embrague.

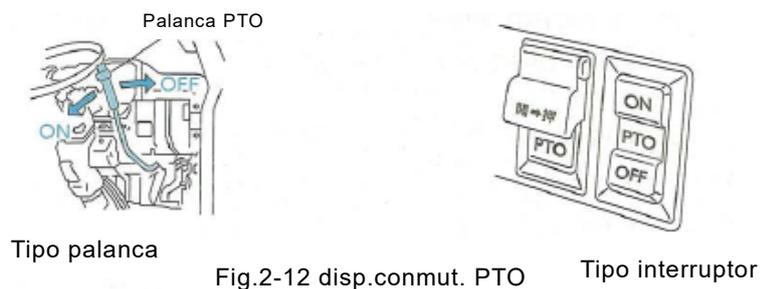


Fig.2-12 disp.conmut. PTO

Al finalizar el trabajo, deje siempre la PTO (toma de fuerza) en posición OFF.

La marcha con la PTO en la posición "ON" puede dañar la bomba.

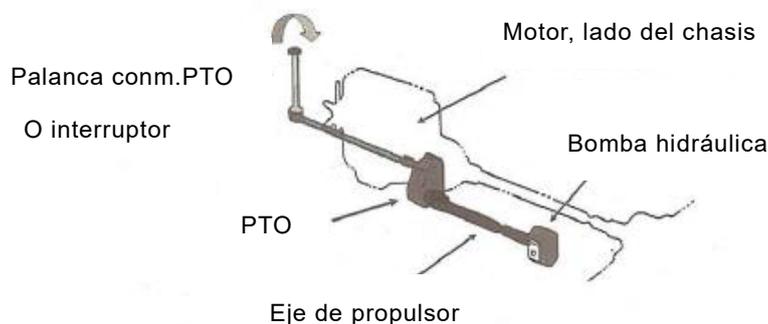


Fig.2-13 disp.conmut. PTO

## 2) Dispositivo de accionamiento del nivelador (ver texto pág. 31)

Los dispositivos de accionamiento de los estabilizadores se instalan en la parte trasera o en los lados derecho e izquierdo de la carrocería del vehículo y se utilizan para accionar los brazos de los estabilizadores y los cilindros de los gatos.

El dispositivo de accionamiento se controla eléctricamente o por palanca y, en algunos casos, el acelerador del motor está vinculado a la palanca de accionamiento.

Además, algunos dispositivos de operación están equipados con una lámpara para indicar la cantidad de deslizamiento del brazo estabilizador y un dispositivo nivelador para nivelar el VTE.

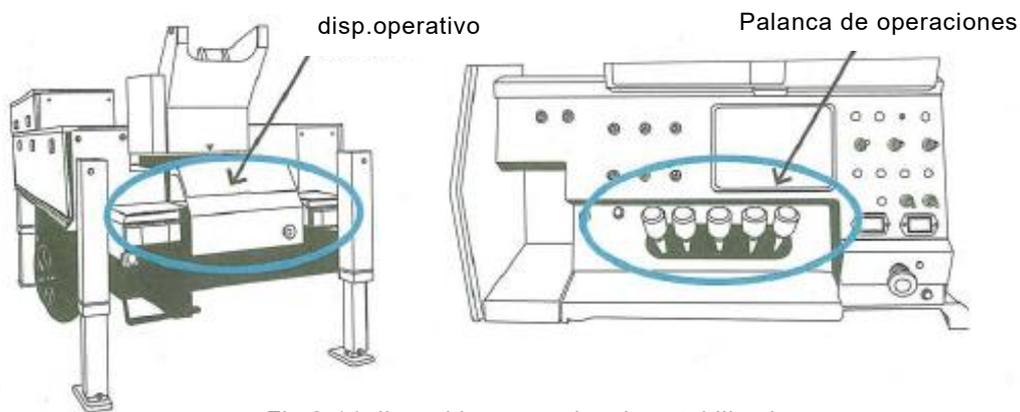


Fig.2-14 dispositivo operativo de estabilizadores

## 3) Dispositivo operativo inferior (ver texto pág. 31)

Los dispositivos de operación inferior se utilizan principalmente para las inspecciones previas a la puesta en marcha y en caso de emergencia. Están ubicados cerca del plato de giro y del tren de desplazamiento inferior.

Existen 2 tipos de sistemas operativos: A palanca y por interruptores.

Los sistemas de interruptores son inferiores en cuanto a operatividad de movimientos sutiles, por lo que es aconsejable evitar en lo posible realizar trabajos en dispositivos de operación inferior.

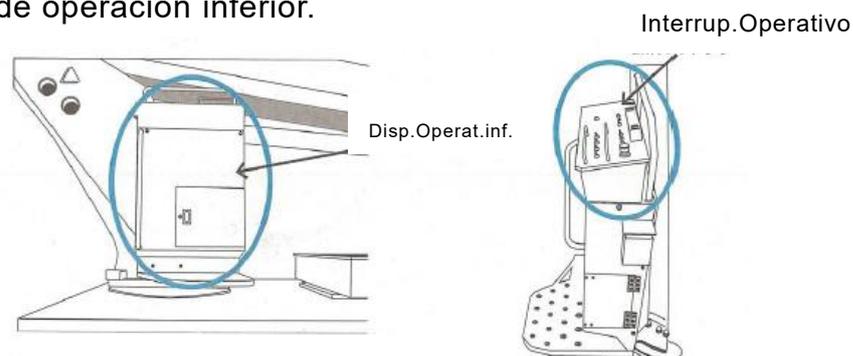


Fig.2-15 dispositivo operativo inferior

#### 4) Dispositivo de operación superior (ver texto pág. 32)

Este dispositivo está instalado dentro del plataforma de trabajo para para facilitar las maniobras dentro del misma. Tienen las mismas funciones básicas que los dispositivos de mando de nivel inferior y, además de palancas e interruptores, en los últimos años se sumaron sistemas electromagnéticos de control proporcional.

Otros dispositivos operativos superiores incluyen dispositivos de desplazamiento y dirección (tipo autopropulsado), dispositivos de elevación, giratorios de plataforma de trabajo, bombas de emergencia, accionador de motor, interruptores de aceleración, palancas, pedales, cronómetros, luces, etc.

También, en los años recientes se han desarrollado sistemas controlados por ordenador para el almacenamiento automático del brazo (pluma), el control vertical y horizontal de la plataforma de trabajo, la prevención de interferencias entre el brazo (pluma) y la carrocería, etc.

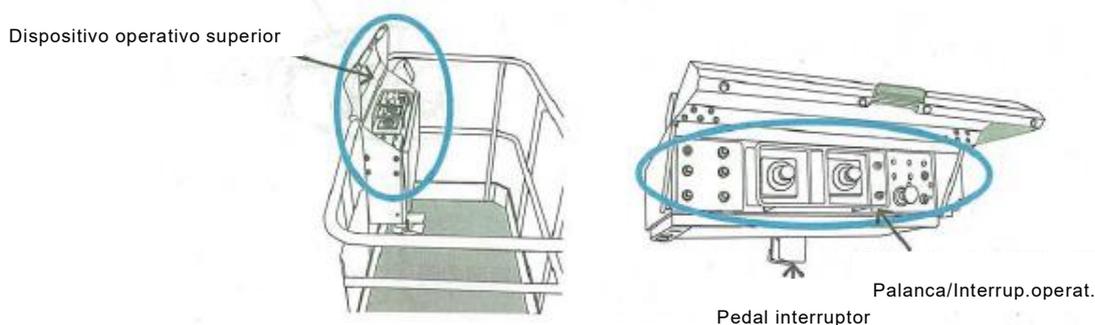


Fig.2-16 dispositivo operativo superior

#### 2.1.2 Dispositivos de trabajo para VTE de ascenso/descenso vertical

(1) Brazo (ver texto pág. 34)

Los VTE de ascenso/descenso vertical pueden clasificarse en 4 tipos, según la estructura del brazo elevador.

- (1) Tipo tijera
- (2) Tipo de mástil
- (3) Tipo sigma
- (4) Tipo X

Los tipos tijera, sigma y X funcionan con motor o batería y se utilizan tanto en interiores como en exteriores.

Los de mástil generalmente son a batería y mayormente se utilizan en interiores.

### 2.1.3 Dispositivos de seguridad para VTE (ver texto pág. 36)

Los VTE están equipados con diversos dispositivos de seguridad para poder trabajar de forma segura y protegida en altura. Entre ellos se incluyen los especificados en las normas de fabricación de VTE, y los diseñados para permitir que el trabajo se realice de forma más segura, basándose en las ideas conjuntas de los usuarios y los fabricantes, para elevar la seguridad en el trabajo.

Es importante leer atentamente las instrucciones de uso, ya que con el transcurso de los años, los dispositivos de seguridad se modifican o se van sumando.

La siguiente es una lista de los dispositivos de seguridad estipulados legalmente en las Normas de Estructura de Vehículos de Trabajo en Elevación.

#### (1) Dispositivos de control brazo (pluma) (artículo 9, Normas de Estructura de Vehículos de Trabajo en Elevación) (ver texto pág. 36).

Los dispositivos de control del brazo (pluma) regulan automáticamente (detiene o emite una alarma) cuando la plataforma de trabajo está por exceder el rango de trabajo programado, evitando así el vuelco del VTE.

#### 1- Tipo de brazo (pluma) telescópico (ver texto pág. 36)

El ángulo de ascenso/descenso y la extensión, así como el grado de giro y el ancho de extensión del nivelador, se detectan eléctricamente, y cuando el brazo (pluma) está a punto de sobrepasar el rango de trabajo, el brazo (pluma) se pone en descenso, deteniendo la extensión del brazo (pluma), y el giro desde el centro del vehículo.

Esto se indica claramente en el diagrama del campo de trabajo.

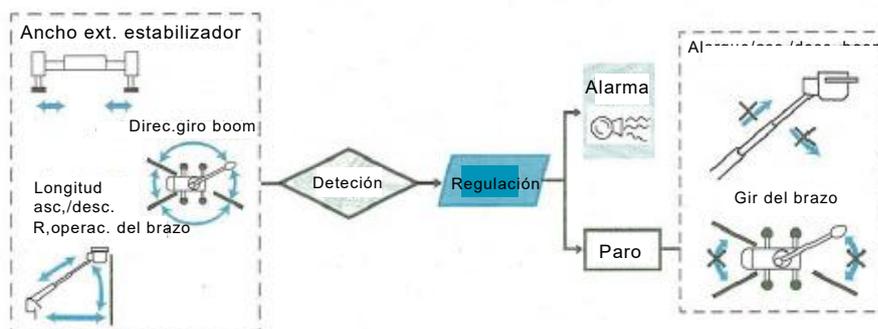


Fig.2-24 Funcionamiento disp. control boom telesc.

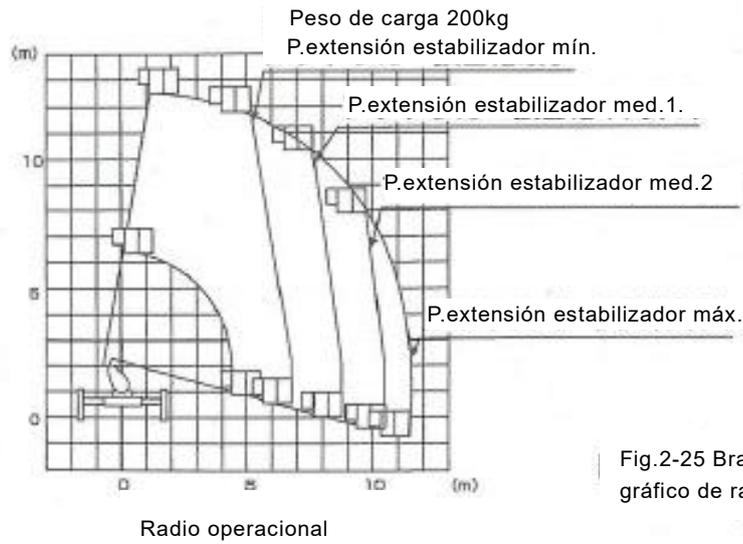
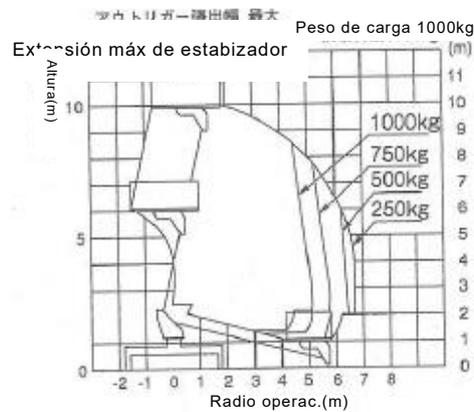


Fig.2-25 Brazo telesc., gráfico de radio operac.

\*Hay 2 tipos de dispositivos de control del brazo (pluma) telescópico

(a) Se detecta el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo.

El rango del trabajo también varía en función de la carga en la plataforma de trabajo.



Extensión máx de estabilizador

Peso de carga 200kg

Fig.2-26 Brazo telesc., gráfico de radio

(b) Si se sobrecarga el interior de la plataforma, no sólo puede resultar dañada la maquinaria, sino que también hay peligro de vuelco.

\*Además, el tipo de plataforma debe ser capaz de detectar un aumento o disminución del carga.

Muchos tipos de plataformas detectan aumento o disminución de carga, mientras que la mayoría de los tipos cesta no lo hacen.

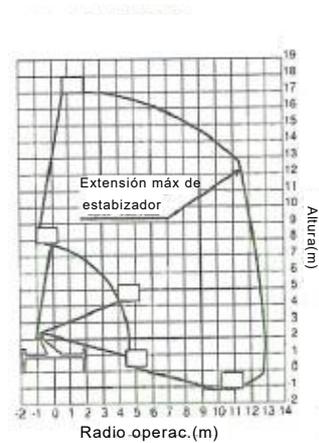


Fig.2-27 Boom telesc., gráfico de radio operac.

## 2- Tipo de brazo (pluma) refractario (ver texto pág. 37)

Cuando se comprueba mecánicamente o eléctricamente el ángulo del segundo brazo (pluma) con respecto al nivel del vehículo, y éste supera el rango de trabajo mostrado en la Fig. 2-29, el brazo (pluma) desciende y/o se refracta. Esto no afecta al ángulo de ascenso/descenso del primer brazo (pluma).

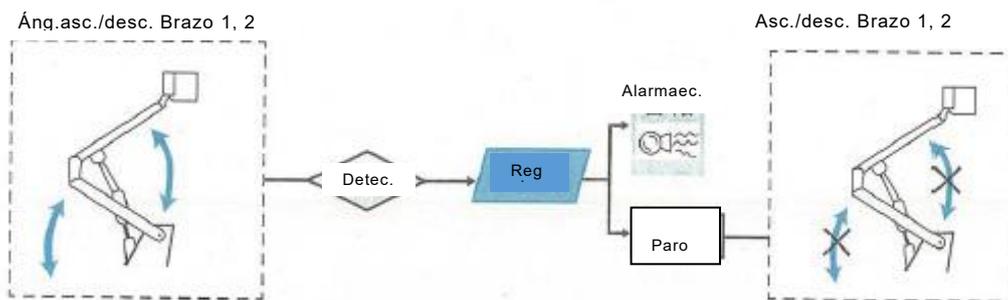


Fig.2-28 Func.disp.regulador de refracción del brazo

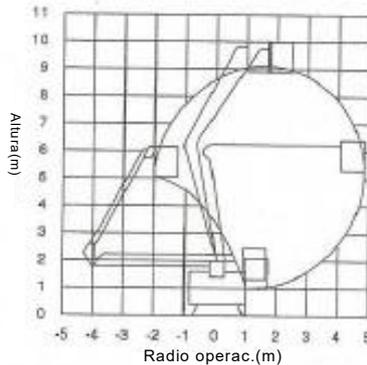


Fig.2-29 Brazo refrac., gráfico de radio operac.

**(2) Dispositivo de parada de emergencia (Artículo 13, punto 1, Normas de la Estructura de Vehículos de Trabajo en Elevación) (ver texto pág. 38)**

Se activará inmediatamente un dispositivo de parada de emergencia cuando el brazo (pluma) esté en funcionamiento o, en el caso de un VTE tipo autopropulsión, cuando el operador detecte un peligro mientras el vehículo esté en movimiento. Por lo general, se trata de interruptores de botón rojo que, al pulsarlos, dependiendo del tipo de unidad, paran el motor, o liberan la presión hidráulica, aunque el motor no se detenga.

\*Otro uso de los dispositivos de parada de emergencia es impedir que el vehículo funcione repentinamente contra la voluntad del operador.

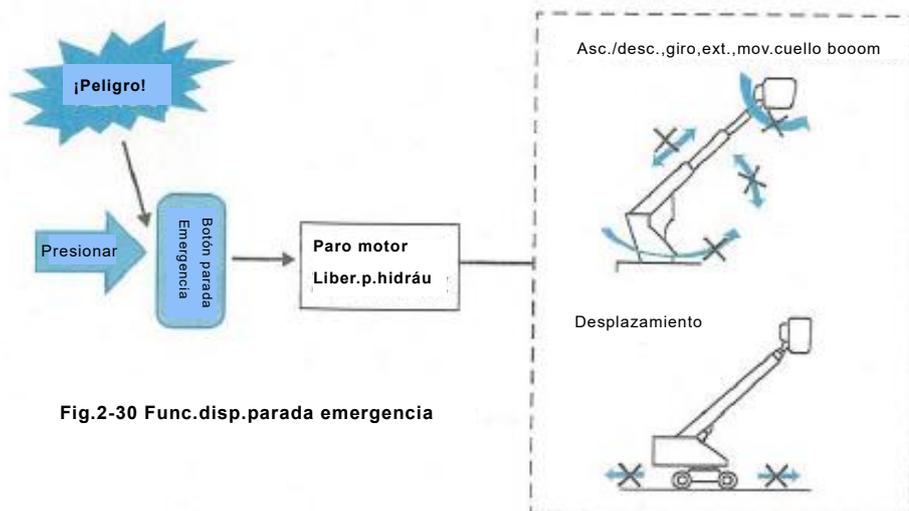


Fig.2-30 Func.disp.parada emergencia

### (3) Dispositivo de descenso de emergencia (Artículo 13, punto 2, Normas de la Estructura de Vehículos de trabajo en Elevación) (ver texto pág. 39).

Los dispositivos de descenso de emergencia son dispositivos o aparatos que permiten a los trabajadores que se encuentran en la plataforma de trabajo, descender al suelo en caso de que se produzca una situación imprevista, como la parada de un equipo.

\*Los VTE con motor suelen estar equipados con bombas de emergencia alimentadas a batería. Algunos vehículos, que, a parte, cuentan con un motor primario silencioso, no están equipados con bomba de emergencia.

\*Los VTE de ascenso/descenso vertical, generalmente están equipados con una válvula de descenso.

En algunos casos, se utilizan escaleras de cuerda y cuerdas de descenso.

### (4) Dispositivo de alarma de desplazamiento (artículo 20, Normas de la Estructura de VTE) (ver texto pág. 39)

Es un dispositivo que emite automáticamente una alarma (zumbador) cuando el vehículo se desplaza, y está conectado a la palanca de control de desplazamiento, activándose simultáneamente.

\*Los VTE autopropulsados cuentan con este sistema.

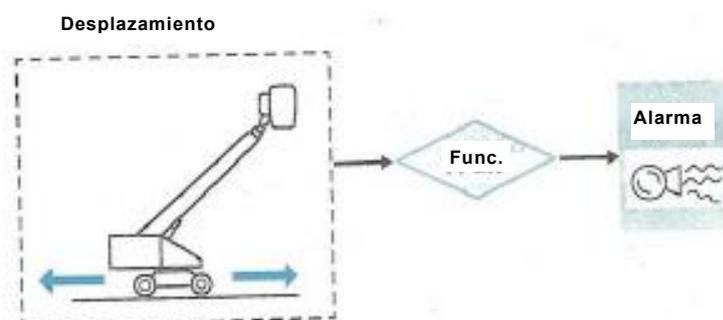


Fig.2-31 Func. Dispositivo alarma de desplazamiento

## (5) Dispositivos de control de ángulo de inclinación (artículo 10, Normas de la Estructura de VTE (ver texto pág. 39)

En algunos casos, el dispositivo de control de ángulo de inclinación, emite una alerta y detiene automáticamente la elevación de la plataforma de trabajo cuando la carrocería del vehículo en marcha está inclinada, o cuando supera el rango admisible de inclinación.

\*Se instalan en VTE autopropulsados.

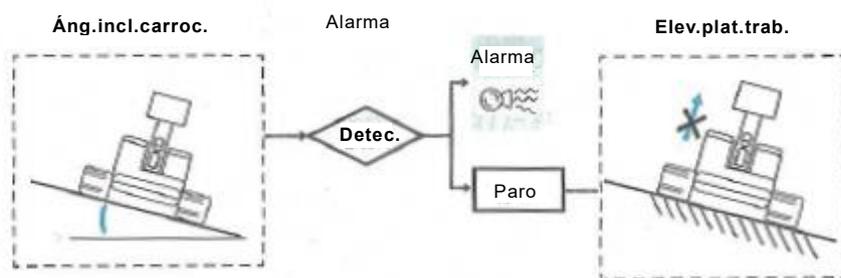


Fig.2-32 Func. disp.control áng.inclinación

## (6) Válvulas de seguridad y antirretorno (Artículo 22, Normas de la Estructura de VTE) (Ver texto pág. 40).

Si se aplica una sobrecarga o una carga de impacto durante el funcionamiento, puede generarse una presión anormalmente alta en el circuito hidráulico, y consecuentemente daños en la maquinaria. Para evitarlo, los dispositivos de presión hidráulica de los VTE están equipadas con válvulas de seguridad, y la presión a utilizar está determinada para cada VTE. Dicha presión está regulada para que se mantenga constante y no supere la presión determinada en el interior del circuito. Además, los daños en las tuberías o mangueras, o la desconexión de estas pueden provocar una caída anormal de la presión en el interior del cilindro, con la consiguiente caída repentina de la plataforma de trabajo, etc. Para evitarlo, se instalan válvulas de retención en los cilindros del gato, de elevación-descenso, los telescópicos, estabilizadores, refractarios y elevación vertical. Cada cilindro está equipado con una válvula antirretorno. En particular, los cilindros del gato, los telescópicos, del brazo (pluma) refractario y los de elevación-descenso, tienen doble válvulas de retorno, debido a la fuerza externa ejercida sobre los cilindros en la dirección de extensión.

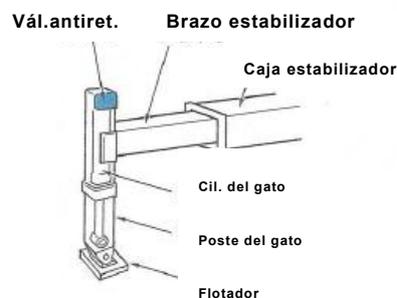


Fig.2-33 válvula antirretorno

## (7) Dispositivo de enclavamiento del brazo estabilizador (artículo 12, Normas de Estructura de VTE) (Ver texto pág. 40)

El dispositivo de enclavamiento del estabilizador se controla eléctricamente para evitar que, en caso de que el operador se olvide el gato y active el brazo (pluma). Este dispositivo, a través de un sistema eléctrico detiene de forma total el brazo (pluma) cuando en el gato no está actuando la carga especificada.

\*Se monta en los VTE equipados con estabilizadores.

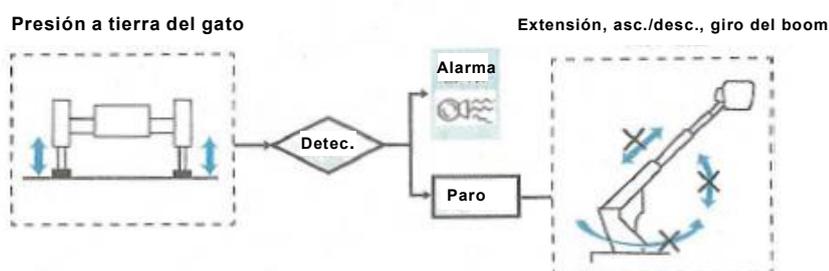


Fig.2-34 Func. de dispositivo de interbloqueo de estabilizadores

## (8) Indicadores de dirección delantera y trasera de carrocería (artículo 21, Normas de estructura de VTE) (ver texto pág. 41).

Se pueden efectuar maniobras de desplazamiento desde la plataforma de trabajo y, como la plataforma gira junto al plato de giro, en la carrocería del VTE debe haber una guía indicadora de dirección de avance que se pueda confirmar desde la plataforma de trabajo.

\*Los indicadores de dirección están en los VTE de autopropulsión giratorios.

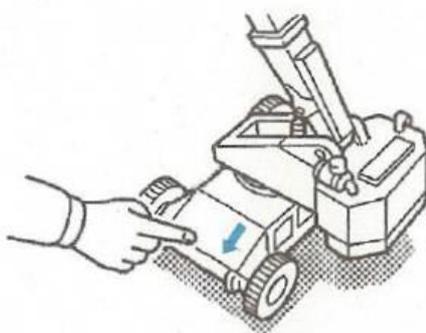


Fig.2-35 Indicador de dirección de carrocería

## (9) Dispositivos de control de sobrecarga (Art. 11, Normas de Estructura de Vehículo de trabajos en Elevación) (Ver texto pág. 41)

Este dispositivo detecta la presión en el cilindro hidráulico del elevador cuando la plataforma está sobrecargada (capacidad de carga) y detiene el funcionamiento del elevador y/o emite una alarma.

\*Se instalan en elevadores verticales.

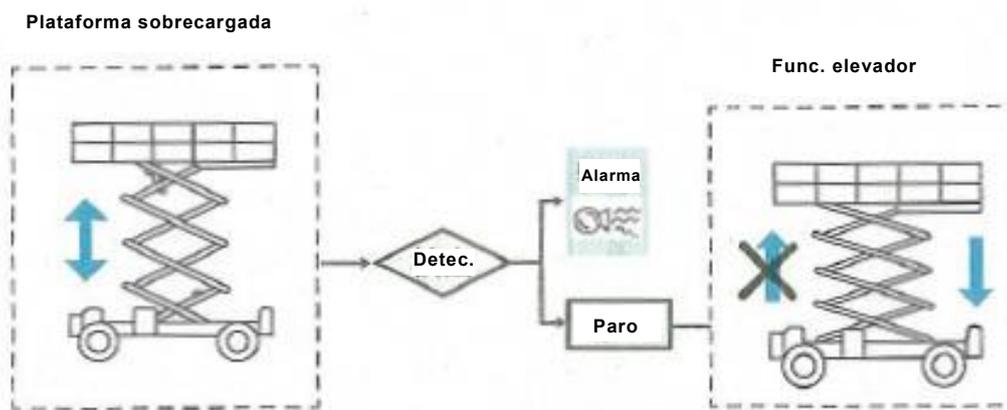


Fig.2-36 Funcionamiento del dispositivo de control de sobrecarga

Existen muchos otros dispositivos de seguridad además de los especificados en las normas de estructura de Vehículo de Trabajos en Elevación.

## 2.2 Manipulación y precauciones de los dispositivos de trabajo y/o desplazamiento (ver texto pág. 42)

Los VTE se han mejorado y desarrollado vehículos con distintas funciones para que puedan adaptarse de acuerdo a las circunstancias.

Para prevenir accidentes causados por los VTE, es importante conocer bien sus características y manejar de forma adecuada los dispositivos de trabajo y de desplazamiento. Es importante utilizar el equipo correctamente.

El método de manipulación de los dispositivos de trabajo difiere según la marca, modelo, etc. del fabricante de los VTE, por lo tanto, es importante verificar cuidadosamente el manual de instrucciones antes de la operación.

### 2.2.1 Procedimientos de instalación de estabilizadores y precauciones (ver texto pág. 49)

#### 1) Procedimientos básicos para instalar los estabilizadores (ver texto pág. 49)

- (1) Ponga el freno de mano (estacionamiento).
- (2) En un suelo nivelado, coloque tabiques (topes) en la parte delantera y trasera de la rueda trasera.
- (3) Extienda los estabilizadores al máximo. (En el caso de los estabilizadores tipo H).
- (4) En lugares donde el suelo sea inestable, coloque tacos (placas) de apoyo.
- (5) Fije bien el gato, haga flotar los neumáticos y nivele el equipo.

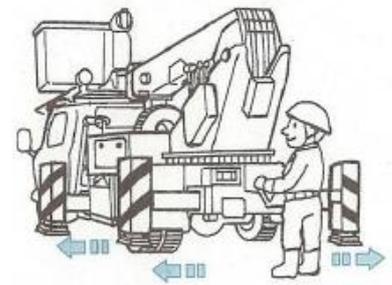


Fig.2-41 Despleg. estabilizadores al máx.

#### 2) Instalación de estabilizadores en pendientes (ver texto pág. 49)

- (1) Coloque siempre el VTE con el frente cuesta abajo.
- (2) Ponga el freno de estacionamiento (mano).
- (3) Aplique los tabiques (topes) en la parte inferior de todas las ruedas y asegúrese de que hacen contacto con los neumáticos.
- (4) Estire los estabilizadores. (En el caso de los estabilizadores tipo H).

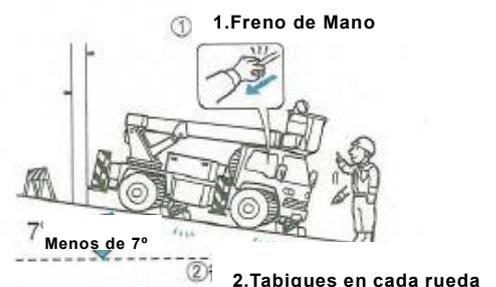


Fig.2-42 Posicionamiento del VTE en pendientes

- (5) Se deben usar placas de apoyo.
- (a) Se deben utilizar placas grandes.
  - (b) Se deben usar un máximo de 2 placas en el gato delantero.
  - (c) Las placas no deben superar los 20 cm de altura, entre el flotador del estabilizador y el suelo, antes de colocar el gato (crique)

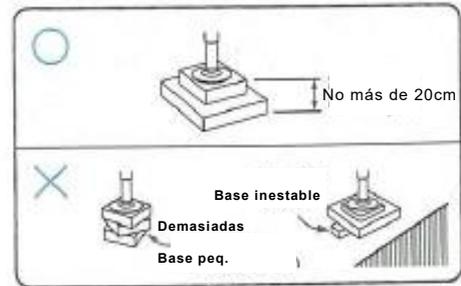


Fig.2-43 Como utiizar las placas

- (6) Los estabilizadores se deben extender de la siguiente manera.
- (a) Empiece siempre por el gato delantero, seguido del trasero.
  - (b) Los gatos deben extenderse simultáneamente en ambos lados.
  - (c) El ajuste fino debe realizarse con cada operación de gato.

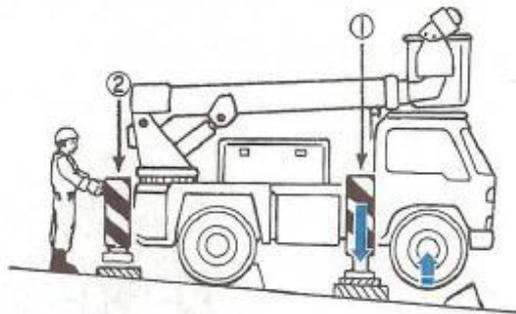


Fig.2-44 Elevar los gatos desde los frontales

- (7) Haga flotar todos los neumáticos y nivele el vehículo.

El ángulo de inclinación con el que se despegue de la plataforma difiere según el tipo de vehículo.

Aunque dependa del modelo, si el ángulo de inclinación es de entre 5 y 7°, se puede realizar el ajuste.

(8) Si no se puede nivelar el vehículo, se deben cumplir estrictamente los siguientes puntos

- (a) Trabaje siempre con el brazo (pluma) orientado hacia arriba.
- (b) El vehículo debe estar horizontal en ambas direcciones.
- (c) Cuando la operación de giro sea cuesta abajo, el vehículo deberá desplazarse.
- (d) Los brazos (plumas) telescópicos se deben utilizar cuesta arriba y dentro de un ángulo izquierda/derecha de 45°.
- (e) En el caso de un brazo (pluma) tipo brazo refractario, también se utilizará cuando la posición de trabajo sea cuesta arriba y, desde el centro de giro, dentro de un ángulo izquierda/derecha de 45°.



Fig.2-45 El brazo siempre cuesta arriba

(9) Una vez finalizado el trabajo, guarde los estabilizadores en el siguiente orden.

- (a) Vuelva a colocar el brazo (pluma) en posición de desplazamiento.
- (b) Confirme la posición de los tabiques(topes).
- (c) Desactive siempre primero el gato trasero.
- (d) Opere los gatos simultáneamente en ambos lados.
- (e) Retire los tabiques(topes).

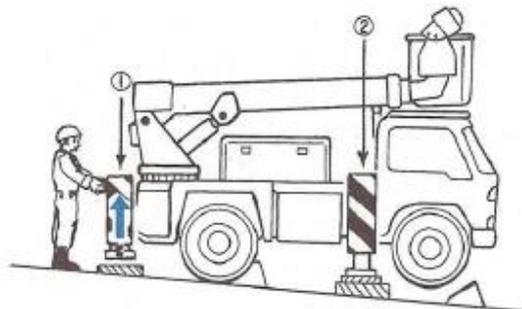


Fig.2-46 Guardar primero los gatos traseros

## 2.2.2 Procedimientos operativos básicos y precauciones para los modelos brazo (pluma)(brazo) telescópicos (ver texto de pág. 53)

### Procedimientos operativos básicos

- (1) Con el brazo (pluma) en posición replegada, alejar el brazo (pluma) de la plataforma receptora mediante un dispositivo de elevación.
- (2) Mediante un giro, hasta cierto punto, acercamiento a la posición determinada.
- (3) Mediante operación de asc./desc., hasta cierto punto acercarse a la posición.
- (4) Mediante una operación telescópica (extensión), acercarse aproximadamente 1m a la posición de trabajo.
- (5) Mediante operaciones de ascenso/descenso y giros, realice ajustes finos de izquierda a derecha/arriba y abajo.
- (6) Acercase a la posición de trabajo ideal mediante maniobras de estiramiento.
- (7) Según el estado del lugar de trabajo, realice ajustes mediante giros de cabezal.
- (8) Al abandonar la posición de trabajo, realice primero la operación de encogimiento y aléjese.

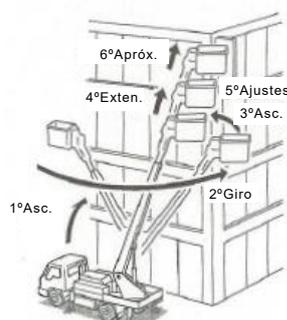


Fig.2-48 Proced.operac.boom telesc.

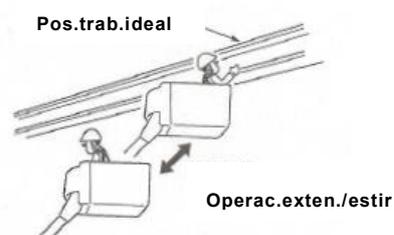


Fig.2-49 Operac.zonas circundantes al lugar de trabajo

### (Precaución)

Al realizar operaciones de giro o de ascenso y descenso, tenga en cuenta que, dependiendo de la diferencia del largo del brazo (pluma), varía la velocidad de desplazamiento de la plataforma de trabajo.

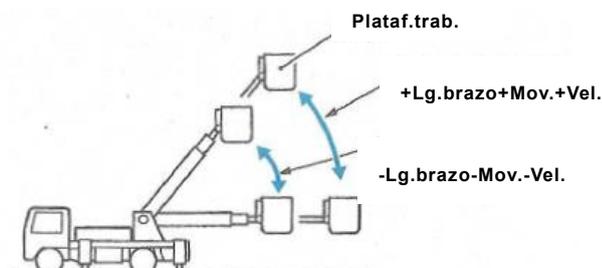


Fig.2-50 Dependiendo del largo del boom varía la velocidad de desplazamiento

## **2.3 Traslado de los VTE (ver texto pág. 59)**

El traslado de los VTE se realiza por: autotraslado, camiones o vehículos de transporte específicos.

Normalmente, los VTE tipo camión, suelen autotrasladarse al lugar de trabajo, mientras que VTE tipo rodantes, orugas y otros tipos de vehículos autopropulsados, ya que no pueden circular por la vía pública, suelen transportarse en vehículos de transporte especiales, etc.

### **2.3.1 Precauciones en el autotraslado de los VTE (ver texto pág. 62)**

Al desplazar un VTE propulsándose por sí mismo, es necesario tener en cuenta las siguientes cuestiones en relación con la Ley de Tráfico por Carretera, la Ley de Tránsito de Vehículos de Transporte, Normas de Limitación de Vehículos, etc. (pág. 62). Además de la obligación de cumplir las leyes y Códigos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos.

#### **(1) En el caso de los VTE tipo camión (ver texto pág. 62)**

Al desplazar un VTE, es importante tener en cuenta los \*Puntos de Atención en el desplazamiento 2.5.1 (1)\*.

**\*En cuanto a las características especiales de los camiones, es importante desplazarse teniendo en cuenta los siguientes puntos.**

(1) Como la plataforma de trabajo está en la parte superior del vehículo, el centro de gravedad tiende a estar elevado. Por ello, si durante el desplazamiento se realizan maniobras de giro repentinas, hay peligro de vuelco.

(2) Para ampliar la zona de trabajo y/o como medida de estabilización, se instalan muchas pesas en la parte inferior del tren de rodaje, haciendo pesado el vehículo. Por lo que es recomendable arrancar desde la primera marcha.

(3) El peso del vehículo es mayor que el de un camión de transporte sin carga, por lo que necesita una mayor distancia de frenado. Por lo cual, es importante mantener un distancia suficiente entre vehículos.

(4) Dado que el dispositivo de trabajo está situado a una altura mayor a la cabina de conducción, se debe desplazarse teniendo en cuenta esto, ya que hay riesgo de colisión con la parte inferior de cruces, etc.

## **(2) En el caso de los VTE autopropulsados (ver texto pág. 63)**

Los VTE rodados, tipo oruga y otros tipos de vehículos autopropulsados no pueden circular por la vía pública.

De ser necesario circular por la vía pública, debe obtenerse el permiso del jefe del departamento de policía competente.

También deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

(1) Los VTE tipo oruga corren el riesgo de dañar la superficie pavimentada, por ello se deben tomar las medidas necesarias.

(2) Durante el desplazamiento, mantenga el brazo (pluma) en su longitud mínima, y la plataforma de trabajo por debajo del nivel horizontal.

## 2.4 Verificación, inspección y mantenimiento de los VTE (ver texto pág. 64)

Llevar a cabo las inspecciones y el mantenimiento diarios adecuados, y mantener siempre los VTE en óptimo estado, no sólo mejora la capacidad de trabajo, sino que también ayuda a garantizar que puedan utilizarse de forma segura y eficiente en el lugar de trabajo. También es sumamente importante para prevenir los accidentes laborales.

Como se muestra en la Tabla 2-1, de Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, también se exige la verificación, inspección y mantenimiento, etc. de los VTE.

Es importante asegurar de que se realicen inspecciones y mantenimiento diario para garantizar que los VTE puedan estar siempre en óptimas condiciones.

Cuadro 2-1 Normativa sobre inspecciones e inspecciones voluntarias

Punto	Inspector/Permiso	Observaciones
① Insp.Prev.Inicio (Art.194-27 Ord.Seg.Sal.Trab.)	• Designado por la empresa (conductor)	• Período conserv.h.Inspec.: Se sugiere consev.durante todo el tiempo uso de Máq.
② Insp.per.Voluntaria (Art.194-24 Ord.Seg.Sal.Trab.)	• Designado por la empresa	• Período : 1/mes periodicamente • Período conserv. h.inspec.: 3 años
③ Inspec.Vol. especific. (Art.194-23 Ord.Seg.Sal.Trab.) (Art.194-26 Ord.Seg.Sal.Trab.)	• Pers.Calif.M.Sal. Trab. Bienest. • Agencia de Inspección	• Período : 1/mes periodicamente • Período conserv. h.inspec.: 3 años • Pegar etiqueta finalización de Inspección

Si se detecta alguna anomalía durante la Verificación y/o inspección voluntaria, enumeradas en la Tabla 2-1, se tomarán inmediatamente medidas necesarias, como reparaciones, etc. (Artículo 194-28 de Normas de Seguridad y Salud).

### 2.4.1 Medidas a adoptar si se detectan anomalías durante el trabajo (ver texto pág. 69)

Si, durante el trabajo, sospecha que el VTE no está en buenas condiciones, deténgalo inmediatamente en una superficie llana y póngase en contacto con el personal responsable e informe el punto defectuoso. Se requiere llevar a cabo las inspecciones y reparaciones antes de realizar el trabajo.

### 2.4.2 Inspección de los dispositivos de seguridad (ver texto pág. 69)

Como la mayoría de los VTE están equipados con un gran número de dispositivos de seguridad, es muy importante inspeccionarlos antes de trabajar.

## 2.5 Trabajos de seguridad con VTE (ver texto pág. 76)

Para prevenir accidentes causados por los VTE, es evidente que hay que manejarlos y/o manipularlos correctamente, pero también es importante preparar un plan de trabajo adecuado y llevar a cabo el trabajo basándose en este plan.

### 2.5.1 Precauciones al realizar trabajos usando VTE

#### (1) Precauciones a tener en cuenta durante el desplazamiento

##### 1) Precauciones generales para los VTE tipo camión (ver texto pág. 80)

(1) Antes de iniciar la marcha, verifique que los estabilizadores estén completamente replegados.

2) Confirme que la plataforma de trabajo esté replegada y baje al operario de la misma e inicie la marcha.

#### 2) Precauciones a tomar al subir o bajar pendientes, inclinaciones o escalones en vehículos autopropulsados (ver texto pág. 82).

(1) Al subir o bajar una pendiente pronunciada, aplique un bloqueo de giro.

(2) Cambiar de dirección o atravesar una pendiente puede provocar vuelco y es peligroso. Regrese a un terreno llano y retome acciones.

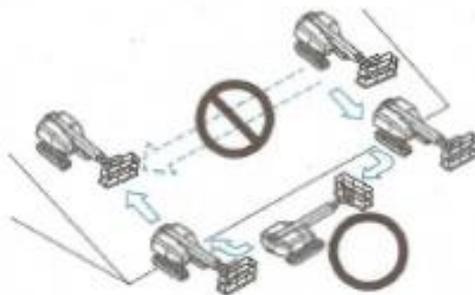


Fig.2-68 Cambios de dirección en pendientes

(3) Subir y bajar en ángulo recto respecto a la pendiente con el contrapeso orientado hacia arriba.

(4) Nunca gire el brazo (pluma) en medio de una pendiente, ya que podría provocar vuelco.

(5) Al subir un escalón (o pendiente), el ángulo del VTE puede cambiar bruscamente en la parte superior del escalón (o pendiente). Preste atención a las estructuras en los lados superior e inferior de la plataforma de trabajo.

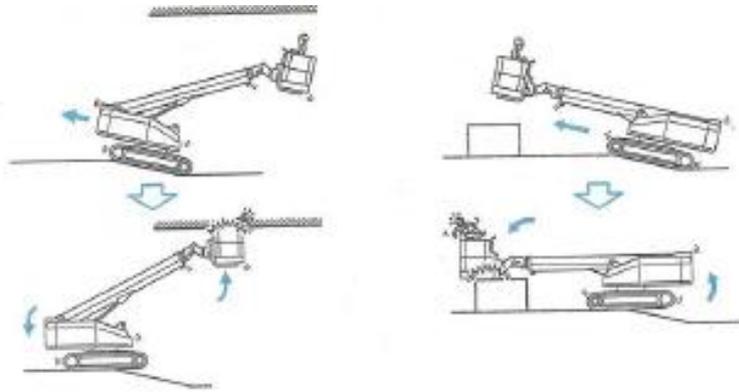


Fig.2-69 Al subir desniveles(escalones)

(6) Al bajar un escalón (pendiente), hay casos en los que el ángulo del VTE cambia bruscamente en la parte superior del escalón (pendiente). Preste atención a las estructuras, etc. en los lados superior e inferior de la plataforma de trabajo.

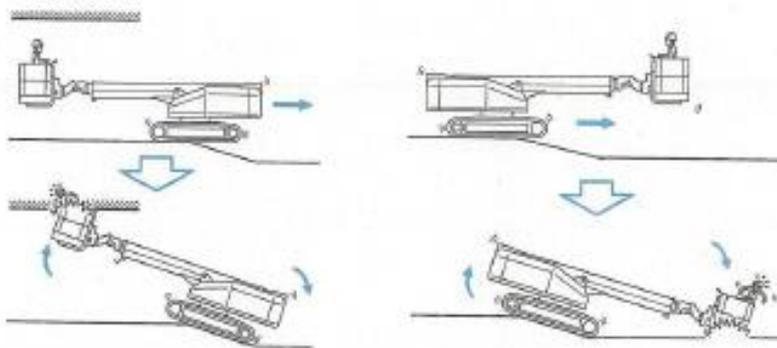


Fig.2-70 Al descender un desnivel(escalón)

(7) Si se desplaza con la plataforma de trabajo levantada (el brazo (pluma) en ángulo elevado, etc.), al presentarse una ligera irregularidad, escalón o pendiente pronunciada, se corre riesgo de vuelco, por lo tanto nunca efectúe esta maniobra. El cambio de ángulo de la plataforma de trabajo es más pronunciado que el movimiento en la parte inferior del cuerpo de desplazamiento.

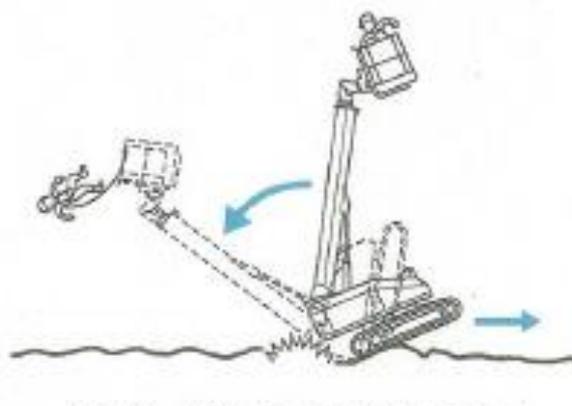


Fig.2-71 Desplazamiento con la plataforma de trabajo elevada

## **(2) Puntos de precaución durante el trabajo (ver texto pág. 86)**

### **1) Respete las normas de seguridad (ver texto pág. 86).**

- (1) El operador debe usar siempre casco de protección y equipo anticaídas.
- (2) Después de subirse a la plataforma de trabajo, asegure inmediatamente el arnés de seguridad del dispositivo anticaídas.

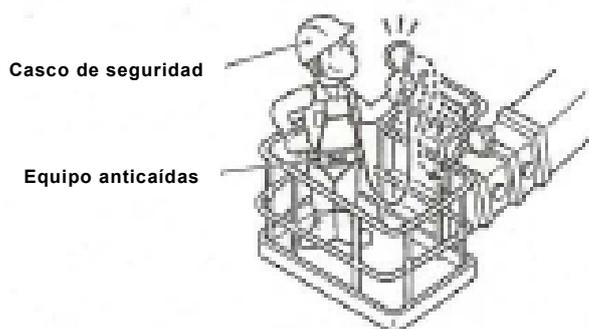


Fig.2-74 Usar el equipo de seguridad

- (3) No utilice nunca el equipo para fines distintos de aquellos para los que está destinado, como levantar una carga con el brazo (pluma), etc.
- (4) Respete estrictamente la capacidad de carga de la plataforma de trabajo.

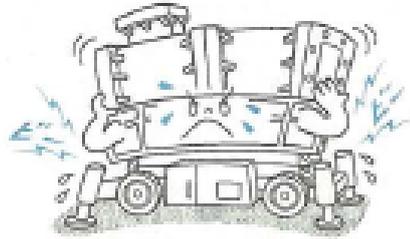


Fig.2-75 Respetar la capacidad de carga

- (5) No transferirse de la plataforma de trabajo a otras estructuras, etc.

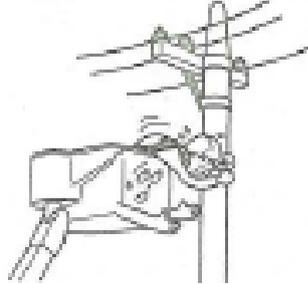


Fig.2-76 No transferirse

- (6) No utilice fuegos en los cubos de FRP, ya que son inflamables.
- (7) No se suba a ninguna otra parte que no sea la plataforma de trabajo.
- (8) No trabaje subido a las barandillas de la plataforma de trabajo.
- (9) No utilice escaleras, etc. en la plataforma de trabajo.
- (10) Tenga cuidado de no dejar caer objetos desde la plataforma de trabajo.



Fig.2-77 No dejar caer objetos

(11) Ubicar la plataforma de trabajo a una altura igual o inferior a 50 cm al subir o bajarse de la misma. (En el caso de vehículos autopropulsados).

(12) Al subir o bajarse del VTE, utilice siempre una ruta o escalones predeterminados.

(13) Los frenos de mano (estacionamiento) de los VTE tipo camión están diseñados para bloquear el eje de la hélice y no detienen la rotación de las ruedas. Por lo tanto, si se apoya el pie en la rueda trasera cuando el estabilizador está estirado, el neumático permanece flotando, la rueda puede girar, corriendo riesgo de

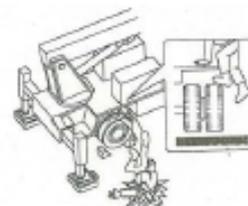


Fig. 2-78 Prohibido meter el pie

caerse. No suba ni baje nunca del vehículo posando los pies en las ruedas.

(14) Cuando se utilicen dos o más VTE muy próximos entre sí, deberán ser operados bajo la dirección de un supervisor de trabajo para evitar accidentes, siniestros, etc.por contacto.

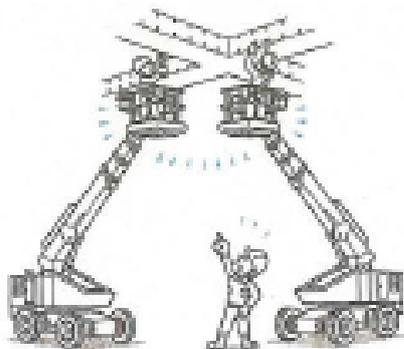


Fig.2-7 Operaciones con 2 unidades

## 2) Maximización del control de seguridad (ver texto pág. 88)

(1) Cuando trabaje en proximidades de líneas eléctricas aéreas, compruebe los siguientes puntos y tome las medidas necesarias antes de empezar a trabajar. (Referencia: 4.9.2(4))

(a) ¿Cuál es la tensión?

(b) ¿Es suficiente la distancia de separación?

(c) ¿Se ha interrumpido la corriente eléctrica?

(d) ¿Se toman medidas para evitar descargas eléctricas?

(e) ¿Hay personal de vigilancia?

(2) Se procederá a cancelar los trabajos cuando las condiciones meteorológicas sean adversas.

Criterios para condiciones meteorológicas adversas, Código 309 (15 de abril de 1971).

- Vientos fuertes: Velocidad media de viento, igual o mayor a 10 m/s durante 10 min.

- Fuertes precipitaciones: 50 mm o más por lapso.

- Nieve copiosa: 25 cm o más de nieve acumulada.

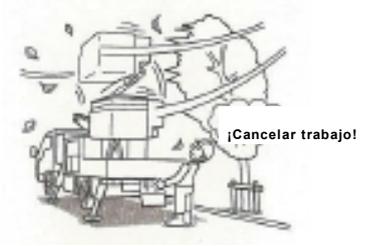


Fig. 2-80 Prohibido con vientos fuertes

**\*No cubra la plataforma con lonas u otros que puedan incrementar el efecto del viento.**

(3) Trabaje siempre prestando atención a las estructuras circundantes, etc.

(4) Cuando se trabaje en zonas de difícil visibilidad para el conductor, acate las señales del señalador y opere con precaución.

(5) Compruebe que no haya obstáculos en la dirección de desplazamiento antes de desplazarse.

(6) Al girar, compruebe que no haya obstáculos en el radio de giro, y gire con cuidado.

### 3) Dedicación a la seguridad operacional (ver texto pág. 88)

(1) Al desplazarse u operar en las siguientes condiciones, el brazo (pluma) debe estar totalmente replegado y la plataforma de trabajo descendida por debajo de la línea horizontal.

(a) Al realizar maniobras con el volante.

(b) Cuando la superficie pavimentada está en pendiente

(c) Cuando la superficie pavimentada es irregular.

(d) Cuando el viento es fuerte.

**\* (Nunca eleve la plataforma de trabajo cuando el dispositivo de control de inclinación del vehículo esté activado y suena la alarma de advertencia,).**

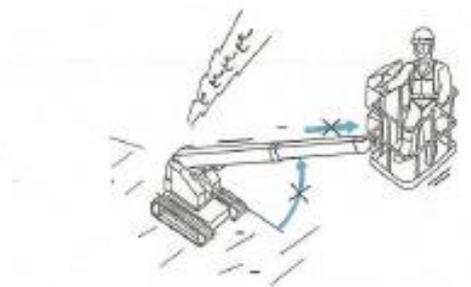


Fig. 2-81 Prohibido elevar la plataf.trabajo cuando este sonando la alarma del disp.control de inclinación

(2) Tomar medidas para evitar que los materiales cargados en la plataforma de trabajo entren en contacto con las palancas de accionamiento, etc., fíjelos o corrija la forma de colocación de los mismos.

(3) No accione las palancas brusca o rápidamente.

(4) Nunca acercarse a la posición de trabajo de un VTE autopropulsado cuando esté en marcha.

Debe realizarse siempre con la extensión/repliegue, giro y/o ascenso/descenso del brazo (pluma).

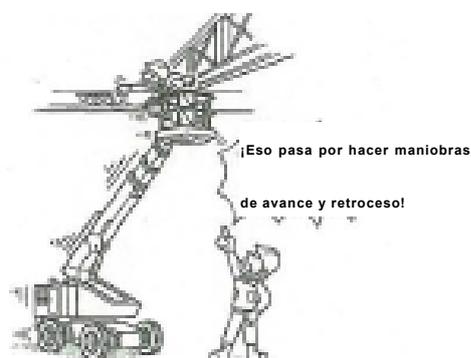


Fig. 2-82 Prestar atención al entorno

(5) Las operaciones del dispositivo de comando inferior realizadas por el operador y el tripulante se deberán realizar en estrecho contacto entre ambos.

(6) La plataforma de trabajo debe colocarse en una posición en la que no sea necesario que el operario realice su trabajo en una postura incómoda.

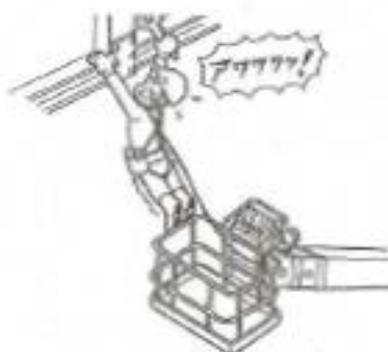


Fig. 2-83 Empiece los trabajos cuando esté cerca

### 3) Precauciones una vez finalizados los trabajos (ver texto pág. 90)

- (1) Coloque la plataforma de trabajo, etc. en su posición inicial.
- (2) Adoptar medidas para evitar fugas como, poner el freno de mano (estacionamiento).
- (3) No bajar saltando desde la plataforma de trabajo.
- (4) Limpiar los dispositivos que se hayan ensuciado por trabajos de pintura, etc., antes de guardarlos.
- (5) Informar al administrador de vehículos cualquier desperfecto u otros durante el trabajo.
- (6) Guardar las llaves en un lugar designado.

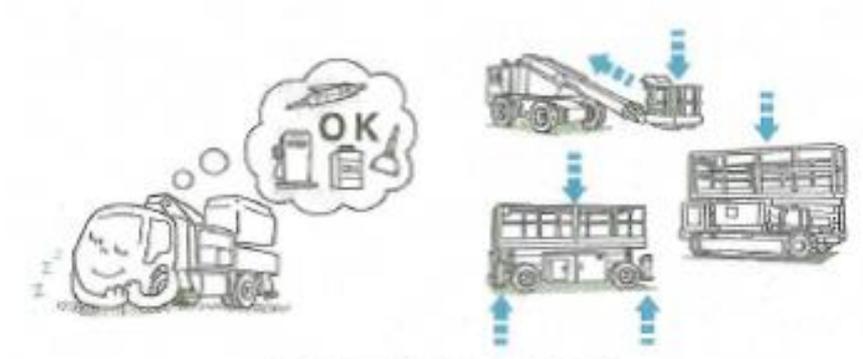


Fig. 2-84 Realizar la inspección y verificaciones después de finalizado el trabajo

## **Capítulo 3: Conocimientos sobre el motor**

### **3.1 Motor (ver texto pág. 92)**

El motor es un dispositivo que convierte diversos tipos de energía en potencia. Los más comunes son los de combustión interna y los motores eléctricos (en adelante, "motores").

#### **3.1.1 Tipos de motores**

##### **(1) Motores de combustión interna (ver texto pág. 92)**

Los motores de combustión interna se dividen en "motores diésel" y "motores de gasolina" según su sistema de encendido.

##### **(2) Motores (eléctricos) (ver texto pág. 93)**

Para los VTE, que a menudo se utilizan en espacios interiores, donde hay que tener en cuenta el ruido del motor y los gases de escape, se utilizan acumuladores (en adelante, "baterías") como fuente de energía.

#### **3.1.2 Estructura de los motores de combustión interna (diésel) (ver texto pág. 93)**

Esta sección describe la estructura, etc. de los motores diésel, que son uno de los motores de combustión interna más utilizados en los VTE.

Los motores diésel se dividen en "motores de 4 y 2 tiempos" según su funcionamiento.

La mayoría son motores de 4 tiempos, salvo las grandes embarcaciones que utilizan motores de 2 tiempos con ciclos extremadamente bajos.

##### **(1) Principios de funcionamiento del motor diesel de 4 tiempos (Ver texto pág. 94)**

Los 4 procesos de un motor diésel se muestran en el siguiente diagrama. (Ver fig. 3-1).

- I. Proceso de admisión: El pistón desciende y sólo se ingresa aire en el cilindro.
- II. Proceso de compresión: el pistón sube hasta el punto muerto superior y comprime sólo aire.
- III. Proceso de combustión: el combustible se inyecta en el cilindro a alta presión y los gases de combustión empujan el pistón hasta el punto muerto inferior (proceso de explosión).

IV. Proceso de escape: el pistón se eleva por inercia y los gases de combustión son expulsados del cilindro.

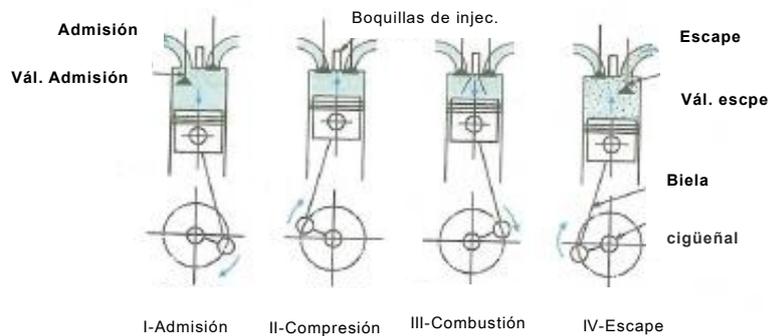


Fig. 3-1 Ciclo de los motores diesel de 4 tiempos (tipo inyección directa)

## (2) Estructura de los motores diesel de 4 tiempos

### 1) Sistema de lubricación (ver texto pág. 99)

Los sistemas de lubricación se utilizan para reducir la fricción entre piezas metálicas del motor, como los cilindros por donde los pistones suben y bajan miles de veces por minuto, y para reducir el desgaste de las piezas del motor que giran, como el cigüeñal. Para ello utilizan un dispositivo que distribuye el aceite del motor.

El aceite de motor tiene las siguientes funciones diversas y su calidad es sumamente importante para mantener el funcionamiento de los motores diésel.

- (1) Lubricación de cojinetes, aros de pistón, cilindros, etc.
- (2) Refrigeración del motor
- (3) Sellado del espacio entre el pistón y el cilindro
- (4) Limpieza de impurezas en el motor, etc.
- (5) Efecto antióxidante dentro en el interior del motor, etc.

El aceite del motor debe utilizarse de acuerdo con las normas especificadas en el manual de uso de la máquina. El estado del aceite debe verificarse periódicamente y cambiarse en caso necesario.

## **2) Sistema de combustible (Ver texto pág. 100)**

El sistema de combustible consta de un depósito de combustible, una bomba de inyección, una boquilla de inyección, un filtro de combustible, un regulador, etc.

(a) Filtros de combustible (ver texto pág. 100).

Los filtros de combustible filtran el combustible, eliminan basuras y otras impurezas, algunos incluso descomponen el agua.

### **3.1.3 Características de los motores eléctricos (ver texto pág. 105)**

Los motores eléctricos se utilizan como fuente de energía para los VTE, que suelen emplearse en lugares donde es necesario tomar contramedidas para afrontar las emisiones de gases y el ruido del motor.

En los VTE autopropulsados se utilizan baterías de vehículos industriales y, a menudo, motores eléctricos no sólo de corriente continua, sino también muchos de corriente alterna.

El dispositivo de transmisión de potencia de los VTE a batería, y los motores de los dispositivos de transmisión de potencia de los VTE rodantes y tipo oruga, los cuales disponen de una batería como fuente energética, para este cambio a motor eléctrico. El sistema de transmisión de potencia es prácticamente el mismo que el de uno rodante o tipo oruga.

## 3.2 Conocimiento de los dispositivos hidráulicos (Ver texto pág. 106)

La mayor parte de los dispositivos de trabajo de los VTE, se accionan mediante equipos hidráulicos que utilizan energía hidráulica.

El sistema hidráulico tiene las siguientes características.

### Ventajas

- (1) Tamaño pequeño y peso ligero
- (2) Evita fácilmente sobrecargas
- (1) Fácil cambio de velocidad
- (2) Poca vibración
- (3) Funcionamiento uniforme
- (4) Fácil de operar a distancia

### Desventajas

- (a) Tuberías complejas
- (b) Se producen pérdidas de aceite
- (C) Reducción eficacia por cambio de temperatura.

### 3.2.1 Principios de la presión hidráulica (ver texto pág. 106)

El principio de un dispositivo hidráulico es: "La presión aplicada a una parte de un líquido estacionario en un recipiente sellado, se transmite a todas las partes del líquido a la misma presión". Se aplica el principio de Pascal.

Por ejemplo, en el caso de los recipientes A y B conectados por un tubo como se muestra en la Fig. 3-12, se genera una presión de 10 N/cm<sup>2</sup> mediante una fuerza de 10 N aplicada a una superficie de 1 cm<sup>2</sup> del recipiente A. La presión es generada por una fuerza de 10 N/cm<sup>2</sup>. Dado que esta presión se transmite a través de todas las tuberías, la fuerza (F) transmitida a través de toda la superficie del recipiente B con una superficie de 10 cm<sup>2</sup> es la siguiente.

Fuerza = Presión × Superficie

$$F = 10\text{N/cm}^2 \times 10\text{cm}^2 = 100\text{N}$$

Este es el principio de un dispositivo hidráulico que, utiliza una pequeña fuerza para mover un cuerpo pesado.

Cuando el recipiente A empuja 50 cm hacia abajo, el líquido empujado es de 50 cm<sup>3</sup>, lo que significa que el recipiente B puede empujarse 5 cm hacia arriba.

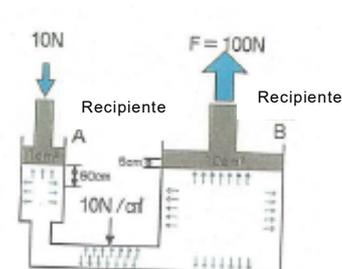


Fig. 3-12 Principio del disp.hidráulico

### 3.2.2 Dispositivos de presión hidráulica (ver texto pág. 107)

Una dispositivo hidráulico es un dispositivo que acciona el dispositivo de trabajo de un VTE y convierte la energía mecánica del motor en energía fluida, que a su vez se convierte en energía mecánica. Este es el dispositivo que efectúa la operación.

#### (1) Mecanismo de los dispositivos de presión hidráulica (ver texto pág. 107)

El fluido hidráulico se presuriza accionando una bomba hidráulica con la potencia de un motor o un motor eléctrico, y el fluido hidráulico presurizado se utiliza para accionar diversos tipos de dispositivos (actuadores), como motores y cilindros hidráulicos.

Tras su uso en un dispositivo de accionamiento hidráulico, el fluido hidráulico a baja presión se devuelve al depósito de fluido hidráulico a través de un circuito de baja presión y a continuación, se vuelve a presurizar mediante una bomba hidráulica. A continuación, el aceite se presuriza mediante una bomba y se suministra al dispositivo de accionamiento hidráulico. De esta manera vuelve a circular para su uso. (Véase la figura 3-13).

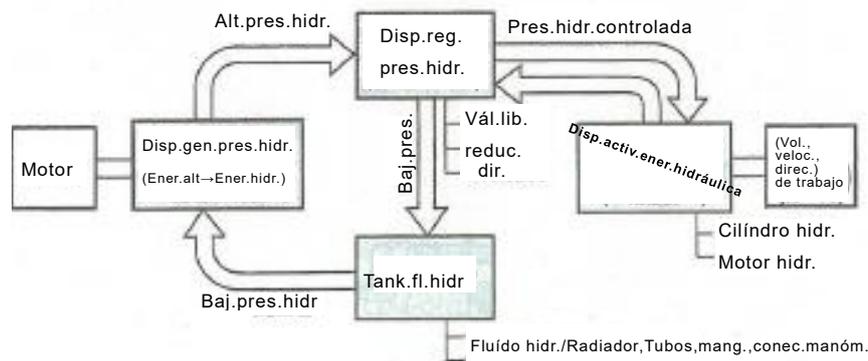


Fig. 3-13 Sistema del disp.hidráulico

#### (2) Estructura de los dispositivos de presión hidráulica (ver texto pág.107)

Los dispositivos de presión hidráulica pueden dividirse en dispositivos y aparatos con las siguientes 3 funciones.

##### 1) Dispositivos generadores de presión hidráulica (bombas)

Dispositivo que extrae fluido hidráulico de un depósito de fluido hidráulico, aplica presión y lo bombea a un circuito.

##### 2) Dispositivo de control de la presión hidráulica (válvula)

Dispositivo que controla la presión, el caudal y la dirección del fluido hidráulico descargado por una bomba hidráulica.

### 3) Unidades de accionamiento hidráulico (actuadores)

Dispositivo que convierte la energía del fluido hidráulico a alta presión en movimiento rotativo o lineal.

La Tabla 3-5 muestra los dispositivos incluidos en cada dispositivo y su relación.

Tabla 3-5, Componentes principales de los dispositivos de presión hidráulica

Nombre	Componentes
Gen. Pres. Hidráulica	• Bomba hidráulica
Regul. Pres. Hidrául.	• Vál. control direc.      • Vál. Regul. caudal      • Vál. control presión
Disp. Acto. hidráulico	• Motor hidráulico      • Cilindros hidráulicos
Elem. adjuntos	• Dep.aceite hidráu.      • Filtros      • Respirador de aire
	• Mangueras      • Juntas      • Juntas rotativas
	• Actuadores      • Enfriador de aceite      • Manómetro, etc.

### (3) Circuitos hidráulicos de VTE (ver texto pág. 108)

Como ejemplo de circuito hidráulico para VTE, la figura 3-14 muestra el circuito hidráulico de un VTE rodante.

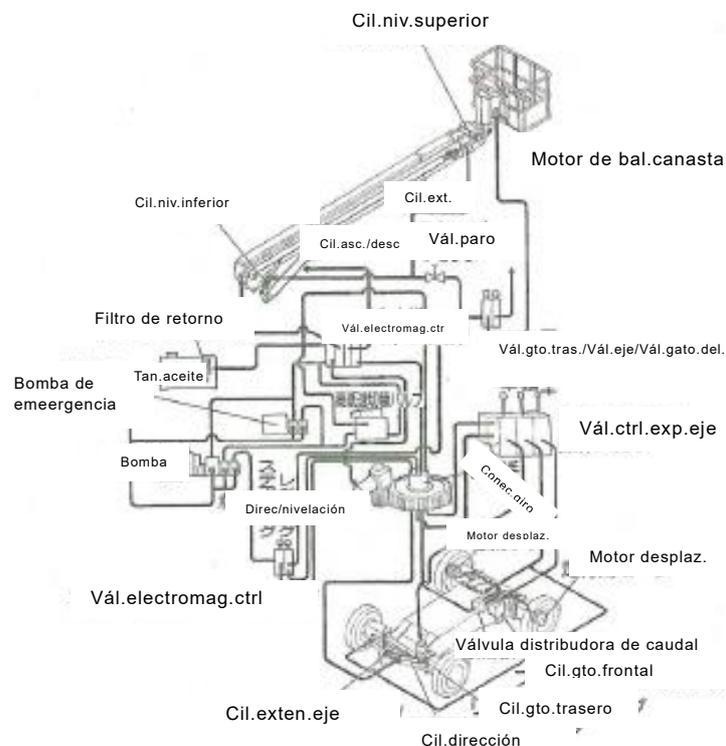


图 3-14 ホイール式高所作業車の油圧回路の例

## (4) Equipo generador de presión hidráulica (ver texto pág. 109)

### 1) Bombas hidráulicas (ver texto pág. 109)

Las bombas hidráulicas son accionadas por un motor o un motor eléctrico, extraen el fluido hidráulico de un depósito y lo suministran a un dispositivo de accionamiento hidráulico (actuador) como aceite a presión a alta presión.

Las bombas hidráulicas pueden clasificarse en las siguientes categorías en función de su estructura.

- (1) Bombas de engranajes
- (2) Bombas de pistón (bombas de émbolo)
- (3) Bombas de paletas
- (4) Bombas tornillo
- (5) Otras

De las bombas arriba mencionadas, la más utilizada en los VTE(extensión/refracción, ascenso/descenso, giro, etc. de brazo (pluma) telescópico) es la bomba de engrajes.

Explicación de las características de las mismas.

### 2) Bomba de engranajes (ver texto pág. 109)

Una bomba de engranajes es una bomba en la que dos engranajes del mismo tipo giran dentro de una carcasa y empujan el fluido hidráulico hacia fuera engranándose.

Las bombas de engranajes son compactas, ligeras y duraderas gracias a su sencilla construcción. La contracara es que, son propensas a fugas internas.

Durante un tiempo se pensaba que las bombas de engranajes eran para implementación a baja presión, pero recientemente los avances tecnológicos han permitido desarrollar bombas que pueden utilizarse a alta presión (en torno a 25 MPa).

Características de las bombas de engranajes

- (1) Compactas y ligeras
- (2) Construcción sencilla y robusta.
- (3) Pocas averías
- (4) Fácil mantenimiento

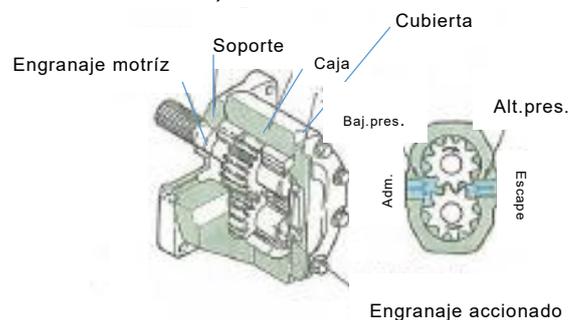


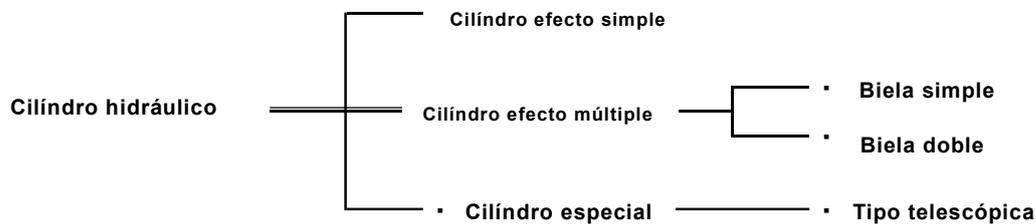
Fig.3-1 Bomba de engranajes

## (5) Dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores) (ver texto pág. 111)

Un actuador es un dispositivo que convierte el fluido hidráulico de una bomba hidráulica en movimiento mecánico (energía). Según el método de movimiento, puede dividirse en un cilindro hidráulico para el movimiento lineal y un motor hidráulico para el movimiento de rotación.

### 1) Cilindros hidráulicos (ver texto pág. 111)

Los cilindros hidráulicos pueden clasificarse en las siguientes categorías en función de su estructura.



#### Cilindros de efecto simple

Los cilindros de efecto simple tienen la entrada/salida de fluido hidráulico principalmente en el lado del cabezal y suministran aceite a presión sólo en una dirección. El accionamiento en sentido contrario se realiza mediante peso o carga, fuelles, otros cilindros, etc.

Los cilindros de efecto simple se utilizan en VTE de elevación vertical.

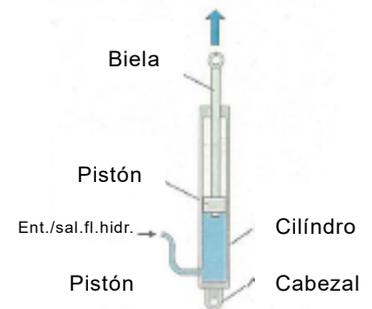
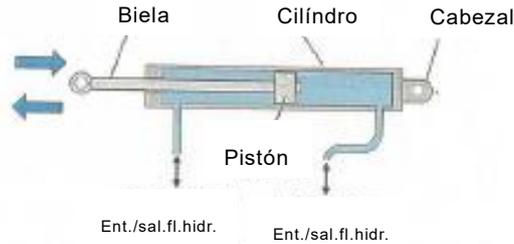


Fig.3-17 Cilindro efecto simple

#### Cilindros de efecto múltiple

Los cilindros de efecto múltiple tienen orificios de entrada/salida de fluido hidráulico tanto en el lado del vástago como en el lado del cabezal, y la dirección de entrada y salida del fluido hidráulico se controla mediante una válvula de conmutación direccional, generando el movimiento de vaivén del pistón.

Los cilindros de efecto doble se utilizan en los brazo (pluma), estabilizadores, etc



**Fig.3-18 Cilindro efecto múltiple**

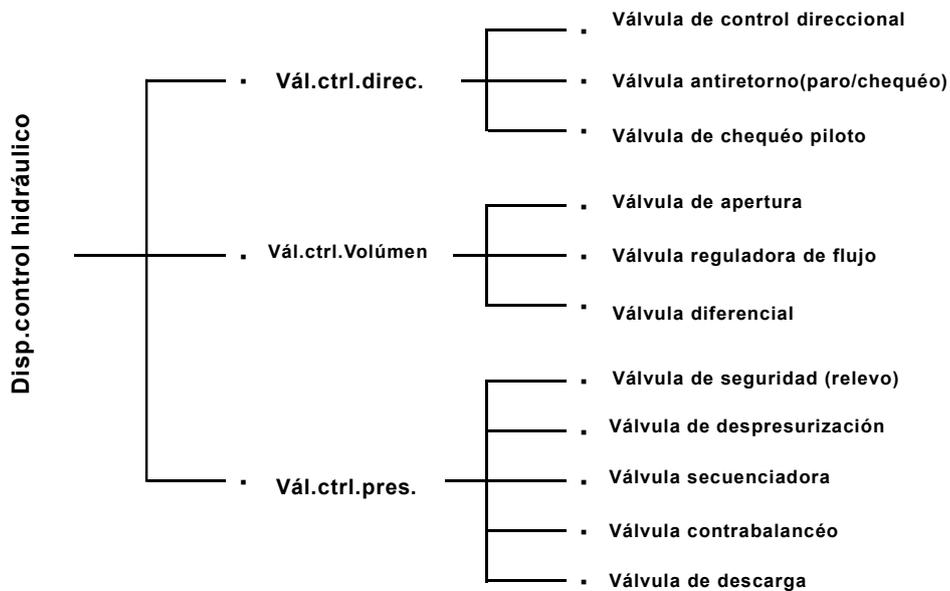
### Cilindros especiales (tipo telescópico)

Dentro del cilindro hidráulico hay otro cilindro. Cuando se inyecta fluido hidráulico, el cilindro se expande secuencialmente desde el cilindro interno. Se los implementa en caso de requerir una gran carrera.

### (6) Dispositivo de control hidráulico (ver texto pág. 113)

Los dispositivos de control hidráulico controlan la dirección del flujo, la presión y el caudal de fluido hidráulico de los dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores) de los motores hidráulicos, cilindros hidráulicos etc.

Los dispositivos de control hidráulico pueden clasificarse según su función de la siguiente manera



## 1) Válvulas de control direccional (ver texto pág. 114)

Las válvulas de control direccional se utilizan para controlar la dirección de movimiento, arranque y parada de los dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores) mediante la conmutación de la dirección del flujo de fluido hidráulico.

## 2) Válvulas reguladoras de caudal (Ver texto pág. 115)

Las válvulas de control de caudal son válvulas que controlan la velocidad del actuador mediante el control del caudal de fluido hidráulico.

## 3) Válvulas reguladoras de presión (Ver texto pág. 116)

Las válvulas de control de presión se utilizan para regular la presión del fluido hidráulico descargado de la bomba y evitar daños mecánicos liberando la presión secundaria.

La finalidad de esta válvula es evitar daños mecánicos. También tienen una función importante en la determinación del momento y el empuje del actuador.

### 3.2.2 Fluido hidráulico (ver texto pág. 121)

El fluido hidráulico se presuriza a alta presión mediante bombas hidráulicas y pasa por tuberías para mover el dispositivo de accionamiento hidráulico, haciendo funcionar el dispositivo de trabajo. Este proceso se efectúa repetitivamente. Como resultado, el fluido hidráulico, a parte de someterse a altas temperaturas, entra en contacto con el metal y el aire, conduciéndolo a un estado de agitación extrema, lo que conduce al mismo a un inevitable deterioro, oxidación y contaminación.

El uso de este fluido hidráulico deteriorado o contaminado puede provocar fallos en el funcionamiento del sistema hidráulico, por lo que es esencial que el fluido hidráulico se verifique periódicamente y se administre adecuadamente.

### (1) Cambios en las propiedades y causas de deterioro del fluido hidráulico (ver texto pág. 121)

El deterioro (oxidación) es la alteración de los componentes del fluido hidráulico debido a reacciones químicas. En la tabla 3-6 se describen las alteraciones y causas del deterioro del fluido hidráulico.

Tabla 3-6, Cambios en las propiedades y causas de deterioro del fluido hidráulico

Características	Camb. deterioro y contam.	Causa
Peso específico	Aumento	Deter. flu. hidrául., Contam., contam.mix.aceite
Cdo. humedad	Aumento	Ingreso de agua desde exterior
Cdo. sedimentos	Aumento	Deterioro de fluido hidráulico, contaminación
Punto inflamación	Disminución	Deterioro de fluido hidráulico, contaminación
Tonalidad	Disminución transparencia	Deterioro fluido hidrául., contam., emulsificación

Viscosidad	Aumento exponencial	Degradación del fluido hidráulico
Oxidación	Aumento exponencial	Aum. Temp. aceite, contam. polvo metálico

## (2) Inspección y administración del fluido hidráulico (ver texto pág. 121)

### 1) Determinación del estado y sustitución del fluido hidráulico (ver texto pág. 121)

El aire que entra y sale del depósito de fluido hidráulico puede transportar suciedad y humedad. El propio dispositivo accionado hidráulicamente también genera una pequeña cantidad de polvo metálico debido al desgaste, y estas impurezas pueden mezclarse con el fluido hidráulico, por lo que es importante cambiar el fluido hidráulico periódicamente.

Para determinar si el fluido hidráulico ha alcanzado el límite de utilidad debido al deterioro o a la presencia de contaminantes, etc., se puede realizar una prueba sensorial, en la que se examina visualmente el fluido hidráulico, o realizar una prueba de propiedades basada en análisis científico. En ambos casos se juzga por comparación con fluido hidráulico sin usar del mismo tipo.

Si el fluido hidráulico recogido está turbio o forma espuma, indica deterioro por defecto en el depósito de fluido hidráulico, o administración inadecuada. El fluido hidráulico normal contiene normalmente alrededor de un 0,05% de humedad, pero si entra más humedad en el depósito, el fluido hidráulico cambiará de color a un blanco lactoso.

O, si el fluido está contaminado con grasa, se hará espumoso. Si se utiliza fluido hidráulico deteriorado, la bomba hidráulica y el dispositivo perderán capacidad de circulación y las juntas se corroerán. Si se mezclan contaminantes en el fluido hidráulico, estas pueden filtrarse en las piezas deslizantes (las piezas que rozan entre sí) o en los rendijas entre el pistón y el cilindro, provocando una fricción anormal que puede dar lugar a la formación de polvo metálico.

Como resultado, habrá ruido anormal, generación anormal de calor, reducción de velocidad, aumento de presión, fugas de aceite, etc.

Si no se controla, esto involucrará el desmontaje y reparación a gran escala. Por lo tanto, en caso de suciedad significativa, se deberá cambiar el fluido hidráulico, limpiar o sustituir el filtro (elemento).

La Tabla 3-7 muestra el método de identificación del fluido hidráulico mediante inspección visual y las contramedidas.

Tabla 3-7: Métodos para la identificación de fluidos hidráulicos y medidas a tomar

Apariencia	Olor	Estado	Medidas
Transparente, no cambia de color	Bueno	Bueno	Continue su uso
Transparente pero de color claro	Bueno	Contam. c/otro aceite	Cambio de fluido hidráulico
Cambio a blanco lactoso	Bueno	burbujas y/o	Cambio de fluido hidráulico

		humedad	
Color marron negruzco	Malo	Deteriorado	Cambio de fluído hidráulico
Trasparente p/con puntos negros	Bueno	Contaminado	Cambio de fluído hidráulico
Detección de burbujas	—	Contaminado c/grasa	Cambio de fluído hidráulico

### 3.3 Conocimientos sobre el tren de rodaje inferior y dispositivos de transmisión de potencia (ver texto pág. 124)

En el dispositivo de desplazamiento inferior de un VTE está montado el dispositivo de trabajo superior. Según el sistema de desplazamiento, se dividen en VTE tipo camión y autopropulsados (tipo rodantes y tipo oruga).

La estructura de transmisión de potencia difiere en función del tipo de desplazamiento.

#### 3.3.1 Vehículos oruga (ver texto pág. 124)

Los VTE tipo camión están equipados con dispositivos de trabajo en la parte superior del chasis del camión, de modo que el dispositivo de desplazamiento y funcionamiento es el mismo que el de un camión normal.

Por lo tanto, cuando se circula por la vía pública con un VTE tipo camión, es necesario disponer del permiso de conducción correspondiente, y cumplir con las Leyes de Tráfico.

#### (1) Dispositivos de transmisión de potencia (ver texto pág. 124)

El dispositivo de transmisión de potencia de un VTE tipo camión es generalmente del tipo motor delantero/transmisión trasera, con el motor en la parte delantera accionando las ruedas traseras. La potencia del motor se transmite a las ruedas traseras en el orden indicado en la Fig. 3-35.

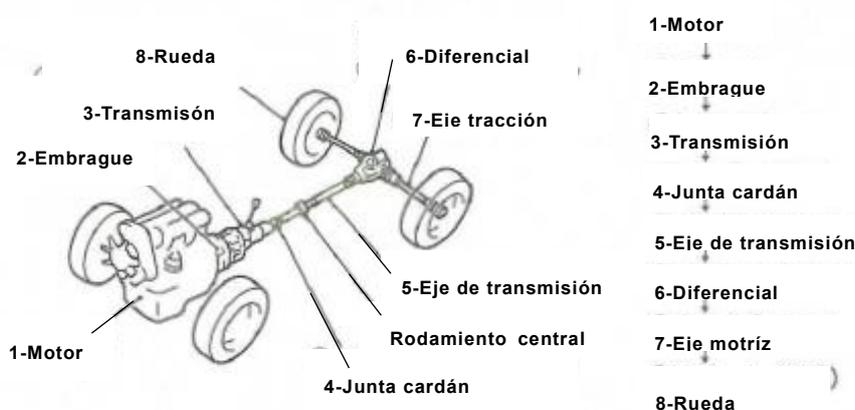


Fig.3-35 Dispositivo de transmisión de potencia (tipo motor frontal/Tracción trasera)

## (2) Frenos (ver texto pág. 129)

Los frenos incluyen los frenos a pedal, que ralentizan o detienen un vehículo en movimiento, y los frenos de mano (estacionamiento) que se utilizan para estacionar. El mecanismo suele ser un freno a fricción.

### 1) Frenos de estacionamiento (ver texto pág. 130)

Estructura de los frenos de estacionamiento ( laterales) tipo camión y precauciones de manipulación.

(1) Estructura del freno de estacionamiento.

El freno de estacionamiento de los vehículos de pasajeros está diseñado para detener directamente la rueda trasera. Sin embargo, en el caso de los camiones, no se detienen los neumáticos sino que el freno de estacionamiento es aplicado a través del diferencial, en el eje de hélice. (Fig. 3-43)

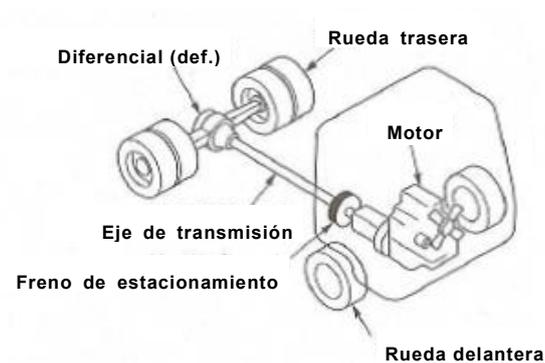


Fig.3-43 Freno de estacionamiento de camiones

2) Precauciones

de manipulación.

Estructuralmente, aunque el freno de mano esté accionado, si alguna de las ruedas traseras se levanta del suelo, la rueda trasera girará con facilidad y el freno de estacionamiento no tendrá efectividad.

### 3.3.2 Unidades de desplazamiento rodantes (ver texto pág. 131)

Los VTE rodantes son con dispositivo de trabajo giratorio y no giratorio.

Ambos diseñados para el desplazamiento y/o trabajo con un solo motor.

Además, muchos VTE controlan la plataforma de trabajo elevada mediante los dispositivos de comando de conducción direccional, en muchos casos el control es por medio de señales eléctricas de las válvulas de conmutación de dirección, válvula de control de presión, de control de flujo, etc. instaladas en la parte inferior del vehículo.

## (1) Transmisión de potencia (ver texto pág. 131)

En la unidad de desplazamiento rodante inferior de los VTE tipo rodante, la energía mecánica generada por el motor se convierte en energía hidráulica (presión hidráulica) mediante una bomba hidráulica. Esta presión hidráulica es la que hace girar el motor hidráulico de desplazamiento, con el cual se desplaza la unidad.

La configuración del dispositivo de transmisión de potencia de una unidad de desplazamiento tipo rodante se muestra en la Figura 3-44.

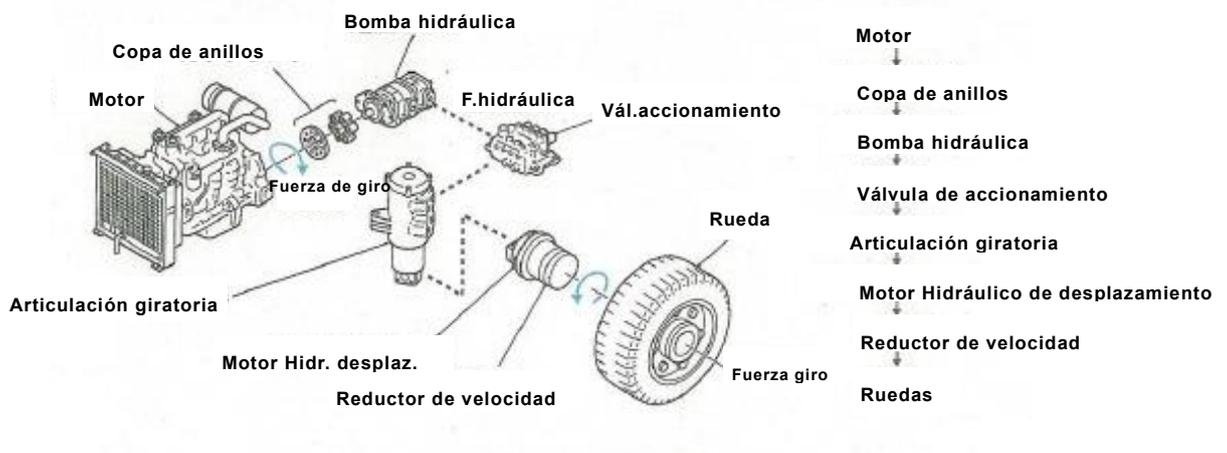


Fig.3-44 Estructura y transmisión de potencia de cuerpos de desplazamiento rodante

### 3.3.3 Unidad de desplazamiento tipo oruga (ver texto pág. 135)

#### (1) Dispositivo de transmisión de energía (ver texto pág. 135)

La unidad de transmisión de potencia de un VTE sobre orugas es básicamente la misma que la de un VTE sobre ruedas, pero difiere en que el tren de rodaje izquierdo y el derecho pueden accionarse independientemente.

## Capítulo 4: Conocimientos de mecánica, descargas eléctricas, etc. necesarios para conducir (ver texto pág. 138)

Los movimientos de, desplazamiento, transferencia, colocación, elevación, vuelco, deslizamiento, caída, rodado, etc. de un cuerpo se basan en determinadas leyes de la naturaleza (leyes de la fuerza).

Comprender estas leyes, es realmente importante no sólo para el uso de los VTE, si no también para la operación de maquinaria, herramientas, dispositivos, etc., ya que ayudará a garantizar que el trabajo se realice de forma eficiente y de manera segura.

### 4.1 En referencia a la mecánica (ver texto pág. 142)

#### 4.1.1 Fuerzas (ver texto pág. 142)

##### (1) Los 3 elementos de la fuerza (p. 142)

La figura 4-4 muestra el estado de la fuerza cuando un ser humano empuja un cuerpo. La "dirección" indica la forma de aplicación de la fuerza (horizontal), El "Sentido" indica hacia donde se dirige la fuerza, y la "magnitud", es el valor de la fuerza. La fuerza tiene necesariamente estos 3 elementos, que se denominan los "3 elementos de la fuerza".



Fig.4-4 Los 3 elementos de la fuerza

La fuerza puede describirse de la siguiente manera.

Se traza una línea recta desde un punto de aplicación de fuerza "A" hasta la dirección "B" de la misma, y se determina que la longitud de AB sea proporcional a la intensidad de la fuerza (por ej. si se define que 1 N (Newton) mida 1 cm). 5N serían una longitud de 5 cm).

Esta línea recta (AB) se denomina línea de fuerza.

La dirección de la fuerza se indica con una flecha.

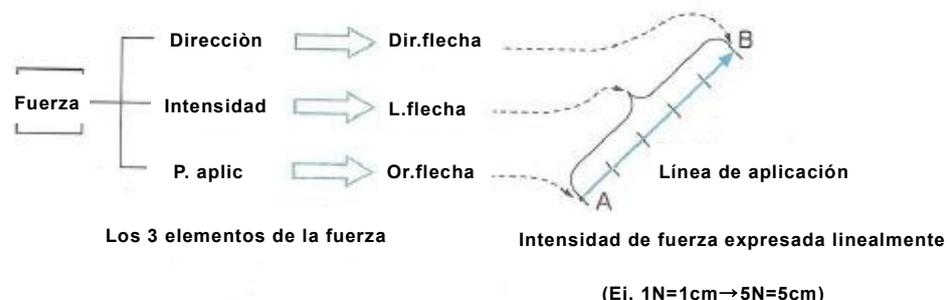


Fig.4-5 Graficación de la fuerza

### 4.1.2 Síntesis y descomposición de fuerzas (ver texto pág. 143)

Cuando se aplican dos o más fuerzas a un cuerpo, la sustitución de estas dos o más fuerzas por fuerzas que tengan el mismo efecto se denomina síntesis. La fuerza sustituida se denomina "fuerza combinada" de dos o más fuerzas aplicadas al cuerpo.

#### (1) Síntesis de dos fuerzas (ver texto pág. 143)

##### (a) Síntesis de fuerzas en lineales (ver texto pág. 143)

Cuando dos fuerzas ( $F_1$  y  $F_2$ ) actúan en una línea recta, la fuerza combinada ( $R$ ) es la suma de las fuerzas si están en la misma dirección, o en dirección opuesta, como se muestra en la Figura 4-7. Si las fuerzas son de sentidos opuestos, pueden determinarse por la diferencia entre ellas.

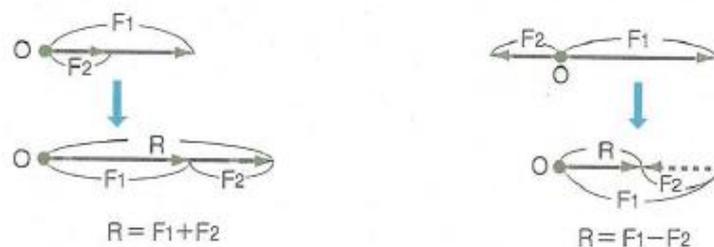


Fig.4-7 Graficación de la sumatoria de fuerzas lineales

##### (b) Casos en los que la dirección y la magnitud son diferentes (ver texto pág. 144 ).

Como se muestra en la figura 4-8, cuando dos fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  con diferentes direcciones de fuerza actúan sobre el punto  $O$ , hallan la fuerza combinada "R".

Dibujado un cuadrilátero paralelo (OBDA) con  $F_1$  y  $F_2$  como dos lados, y la diagonal son la "fuerza combinada" ( $R$ ) que hay que hallar.

Esto se denomina ley de los cuadriláteros paralelos de fuerza.

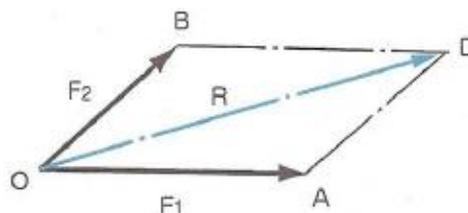


Fig.4-8 Ley de fuerza del cuadrilátero paralelo

## (2) Descomposición de la fuerza (ver texto pág. 145)

Como se muestra en la Fig. 4-10, un barco flotando en un río caudaloso se ata a 2 postes (A y B) en ambas orillas con cuerdas para que no se acerque a la orilla.

La fuerza de la corriente del barco,  $F$ , se calcula a partir de la fuerza aplicada a las cuerdas en ese momento. La fuerza  $F$  sobre las cuerdas en ese momento es  $F_a$  y  $F_b$  respectivamente.

La fuerza aplicada a las cuerdas puede hallarse invirtiendo la "ley de fuerza del cuadrilátero paralelo", como se muestra en la Fig. 4-10.

Dibujado un cuadrilátero paralelo con  $R$  como diagonal de la fuerza de reacción  $F$ , de la corriente de arrastre del barco  $F$ , y cada cuerda como dos lados, las longitudes  $F_a$  y  $F_b$  de los lados en ese momento son las fuerzas que actúan sobre las cuerdas.

La fuerza aplicada a la cuerda es la longitud  $F_a$  y  $F_b$ .

Dividir una fuerza en dos o más fuerzas de este modo se denomina "descomposición de fuerzas", y las fuerzas divididas en  $F_a$  y  $F_b$  se denominan: "fuerza divisoria".

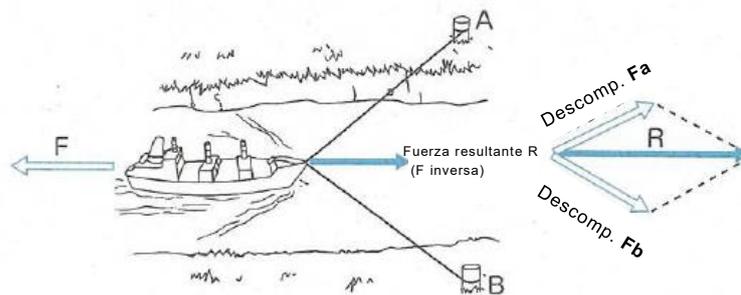


Fig.4-10 Descomposición de fuerzas (1)

### 4.1.3 Momento de fuerza (ver texto pág. 146)

La fuerza que intenta hacer girar un cuerpo se denomina momento de fuerza, y la magnitud de este momento ( $M$ ) depende no sólo de la magnitud de la fuerza ( $F$ ), sino también de la distancia entre el centro del eje de rotación y el punto de fuerza ( $F$ ).

La distancia (longitud del brazo:  $L$ ) entre el centro del eje de rotación y el punto de fuerza está relacionada y puede expresarse de la siguiente manera.

$$\text{Momento (M)} = \text{Fuerza (F)} \times \text{Distancia (L)}$$

### (1) Fuerza y momento de apriete (ver texto pág. 146)

En la Figura 4-12, sean  $F_a$  y  $F_b$  las fuerzas que actúan sobre los puntos de fuerza A y B, que están a  $2L$  y  $L$  del eje de rotación O, respectivamente.

Los momentos respectivos ( $M_a$  y  $M_b$ ) pueden hallarse mediante

$$M_a = F_a \times 2L$$

$$M_b = F_b \times L$$

Si las fuerzas (momentos) para apretar estas tuercas son las mismas, entonces

$M_a = M_b$  y resultarían en:

$$F_a \times 2L = F_b \times L$$

$$2F_a = F_b$$

$$F_a = F_b/2$$

En otras palabras, si las fuerzas (momentos) para apretar la tuerca son las mismas, la fuerza  $F_a$  para apretar en el punto A, que es el doble de la longitud hasta el brazo, es la mitad de la fuerza  $F_b$  para apretar en el punto B, que está más cerca del brazo.

Sin embargo, en este caso, la distancia que recorre el brazo es mayor, por lo tanto, si el brazo esté sujeto en A o en B, la cantidad de trabajo será la misma.

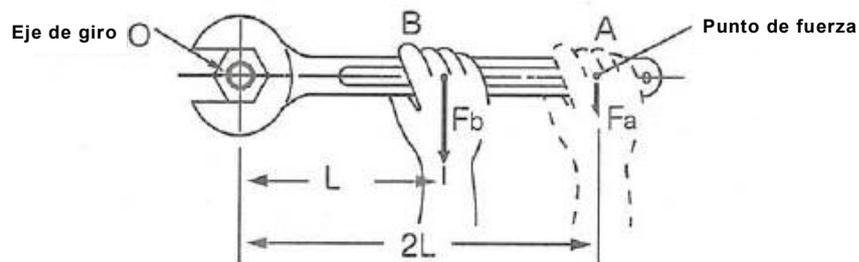


Fig.4-12 Momento de la fuerza de apriete

## (2) Caídas y momentos (ver texto pág. 148)

Explicación sobre la relación entre la estabilidad y el momento en relación con una caída durante el trabajo desde un VTE.

Condiciones

O: Punto de apoyo (posición sobresaliente de estabilizadores)

$W_G$ : Peso del VTE

( $W_G$ : Peso del vehículo de trabajo en altura (peso x g).

$W$ : Peso total de la carga en la plataforma de trabajo

( $L$ : Capacidad de carga (capacidad de carga x g)

$L$ : Distancia del punto de apoyo O al centro de gravedad del VTE.

$\ell$ : Distancia horizontal del punto de apoyo O al centro de gravedad de la carga.

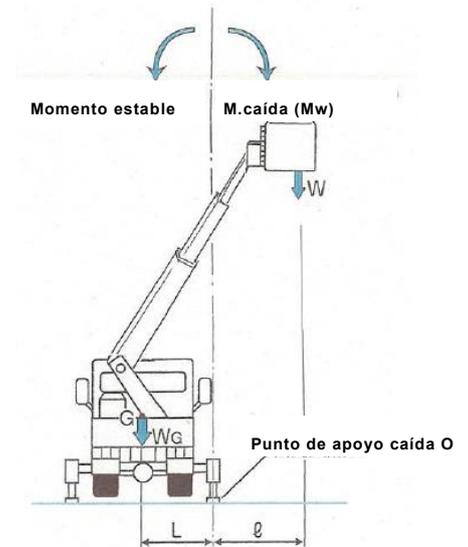


Fig.4-14 Momento de caída del VTE

El momento de fuerza que induce a que el VTE vuelque sobre su punto de apoyo O, considerándolo su eje, es el momento de vuelco ( $M_w$ ). A ese momento que induce el vuelco, actúa en oposición un momento ( $M_G$ ) que tiende a estabilizarlo, y puede determinarse mediante la siguiente ecuación.

Momento de vuelco  $M_w = W \times \ell$

Momento de estabilidad  $M_G = W_G \times L$

Si  $M_G > M_w$ , el VTE se estabilizaría en oposición al vuelco, y si  $M_G < M_w$ , volcaría.

Aunque la carga sea la misma, por repliegue o extensión del brazo (pluma), la distancia ( $Q$ ) al centro de gravedad de la carga se alarga, y el momento de vuelco ( $M_w$ ) aumenta, y mayor riesgo de vuelco.

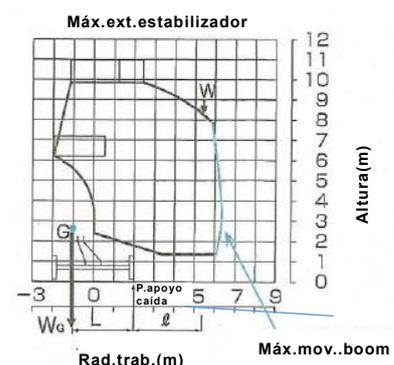


Fig.4-15 Gráfico área operacional

El "dispositivo de control del brazo (pluma) (véase 2.1.3(1), que es un dispositivo de seguridad de los VTE, se utiliza para evitar que el brazo (pluma) vuelque. El brazo (pluma) (véase (1) Dispositivo de control del funcionamiento de el brazo (pluma)) es un dispositivo que detecta automáticamente el momento de vuelco y el momento estabilizador, emitiendo

una alarma o deteniendo el funcionamiento de el brazo (pluma).

El diagrama de alcance de trabajo de la Figura 4-15 muestra los límites de funcionamiento de el brazo (pluma).

#### 4.1.4 Equilibrio de fuerzas (ver texto pág. 149)

Cuando varias fuerzas actúan sobre un cuerpo, y ese cuerpo no se mueve, se dice que estas fuerzas están "en equilibrio".

Por ejemplo, si una carga está suspendida por una cuerda, el hecho de que la carga esté inmóvil significa que estará sometida a la fuerza gravitatoria generada por la masa de la carga ( $W = mg$ ) y una fuerza ascendente ( $F$ ) de la misma magnitud actuando en la cuerda. Se dice de este estado que las fuerzas están en equilibrio.

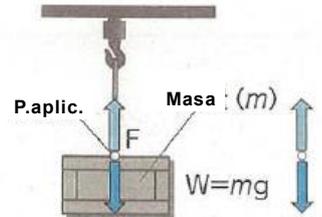


Fig.4-16 Equilibrio de fuerzas

#### (1) Equilibrio de fuerzas paralelas (ver texto pág. 149)

El hecho de que la fuerza que actúa sobre la balanza mostrada en la Figura 4-18 sea estacionaria, significa que el momento de rotación izquierdo del punto de apoyo ( $M_a$ ) y el momento de rotación derecho del punto de apoyo ( $M_b$ ) son iguales.

Se expresan mediante la siguiente ecuación

$$M_a = M_b$$

$$M_a = W_a \times a$$

$$M_b = W_b \times b$$

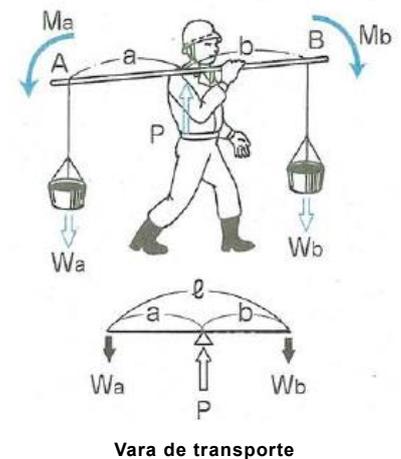


Fig.4-18 Equilibrio fuerzas paralelas

En el hombro de la persona que sostiene esto, actúa la fuerza:  $W_a + W_b = P$ .

## 4.2 Masa y centro de gravedad (ver texto pág. 150)

### (1) Masa (ver texto pág. 150)

La masa de un cuerpo varía en función de su material, aunque su volumen sea el mismo. Por ej. el plomo es más pesado que el acero y la madera es más ligera que el aluminio.

Esto se debe a la diferencia de "masa por unidad de volumen" (d).

### (2) Centro de gravedad (ver texto pág. 151).

El centro de gravedad es "el punto en el que la fuerza de gravedad que actúa sobre cada una de las partes de un cuerpo se combina en una sola". En pocas palabras, es el "centro" del peso de un cuerpo.

Un cuerpo determinado tiene su propio centro de gravedad, que permanece invariable aunque cambie su posición o colocación, siempre que el cuerpo no se deforme.

El centro de gravedad no se encuentra necesariamente en el interior del cuerpo.

La posición del centro de gravedad es un factor importante a la hora de considerar la posición de elevación de un cuerpo o el vuelco de maquinaria como un VTE.

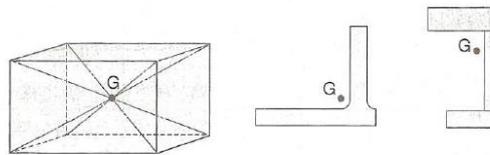


Fig.4-19 Centro de gravedad

## 1) Centro de gravedad y estabilidad (ver texto pág. 153)

### (1) Estabilidad de un cuerpo (ver texto pág. 153).

Cuando se dice que, el cuerpo colocado está "bien asentado", significa que no hay riesgo de que vuelque y es estable.

Como se muestra en la figura 4-21, una línea perpendicular pasa por el centro de gravedad del cuerpo pero, si pasa por la superficie inferior que soporta el cuerpo, el cuerpo se asienta bien y está estable, pero si es a la inversa, la línea perpendicular se alejará de la superficie inferior, perdería estabilidad y se volcaría.

Cuando un cuerpo se coloca en una pendiente, o se lo coloca inclinadamente, tendería a caerse por este motivo.

Además, si esta línea perpendicular pasase por la superficie inferior, un cuerpo de considerable altura tendrá un centro de gravedad fino y alargado, por lo que incluso con una ligera inclinación, la línea perpendicular se desalinearía de la superficie inferior y correría peligro de vuelco.

Por el contrario, cuanto más llano sea el cuerpo, menor será el riesgo de vuelco.

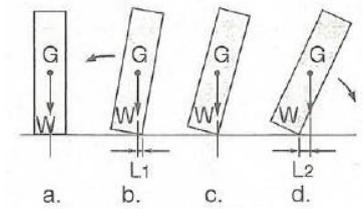


Fig.4-21 Centro de gravedad y estabilidad

Como se muestra en la figura 4-22 (a) y (b), simplemente cambiando la forma de colocación, el área de la superficie inferior de (B) es mayor que la de (A), y como tiene un centro de gravedad más bajo, la estabilidad es mayor.

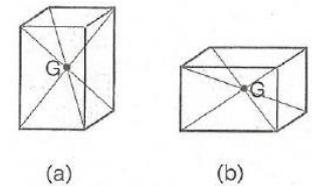


Fig.4-22 Superficie inferior y estabilidad

Es decir, para mantener un cuerpo en estado de estabilidad, es importante mantener el centro de gravedad bajo y extender la superficie inferior.

## (2) Centro de gravedad y estabilidad de dos cuerpos (ver texto pág. 154)

En la Fig. 4-24, un VTE (masa  $m_1$ , peso  $W_1 = m_1g$ , posición del centro de gravedad  $G_1$ ) Cuando se carga en la plataforma de trabajo con operadores y materiales (masa  $m_2$ , peso  $W_2 = m_2g$ , centro de gravedad  $G_2$ ) está cargada, la posición del centro de gravedad ( $G$ ), mientras a mayor altura este la plataforma de trabajo, la posición del centro de gravedad ( $G$ ) será más alta ( $h_b \rightarrow h_a$ ).

También, cuando se extiende el brazo (pluma), mientras más se aleje la plataforma de trabajo del centro de gravedad del VTE, la línea perpendicular que pasa por  $G$ , se acercará ( $l_1 \rightarrow l_2$ ) al punto de apoyo del VTE (Vehículo oruga, estabilizadores, etc.), entrando en un estado de inestabilidad, propenso al vuelco.

Es por esto mismo que, cuando se sobrecarga la plataforma de trabajo con mayor material que el estipulado, o al realizar los trabajos no se extienden debidamente los estabilizadores, es peligroso.

Y por la misma razón, cuando se utiliza un VTE en una pendiente o en posición inclinada, hay riesgo de vuelco, por lo que es importante ubicar el vehículo lo más nivelado posible.

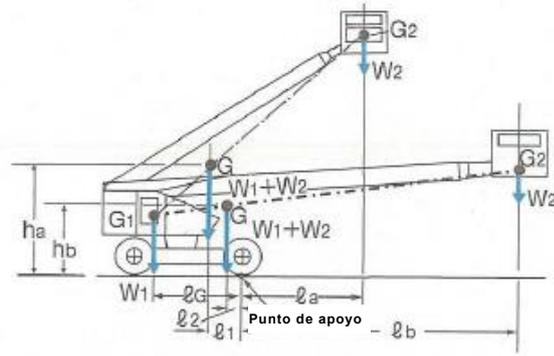
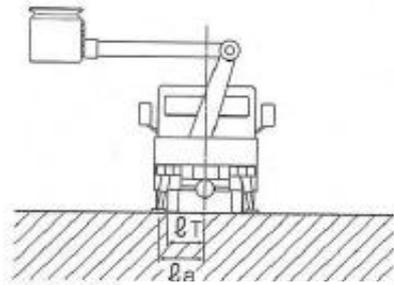


Fig.4-24 Cambio del centro de gravedad del VTE

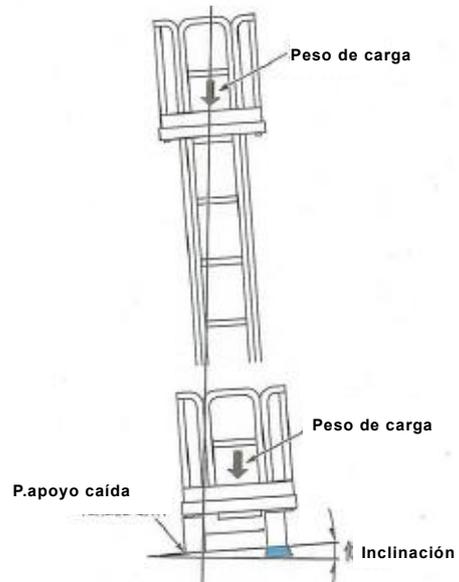
- $m_1$ : Masa del VTE
- $m_2$ : Masa del G: Centro de gravedad del total
- $W_1$ : Peso del VTE ( $W_1=m_1g$ )
- $W_2$ : Peso de carga G: Centro de gravedad del total
- G: Centro de gravedad del total
- G1: Centro de gravedad del VTE
- G2: Centro de gravedad del peso de carga
- $l_a$ : Distancia mín. hasta c.gravedad del peso de carga(Plat.trab.)
- $l_b$ : Distancia máx. hasta c.gravedad del peso de carga(Plat.trab.)
- $l_G$ : Distancia hasta c.gravedad del VTE
- $l_1$ : Distancia hasta el centro de gravedad del total
- $l_2$ : Distancia hasta el centro de gravedad del total
- $h_a$ : Altura mín hasta el centro de gravedad del total(plat.trab.)
- $h_b$ : Altura máx hasta el centro de gravedad del total(plat.trab.)



$l_T$ : Distancia hasta la rueda  
 $l_a$ : Distancia hasta el estabilizador

A mayor extensión del estabilizador, más amplitud de base, mayor seguridad

Fig.4-25 Estabilidad del VTE



El desplaz.plataf.elevada a gran alt.es peligroso ya que con una mín inclin., el p.apoyo caída puede exceder el límite del centro gravedad

Fig.4-26 Altura y estabilidad de Plataforma de trabajo

## 4.3 Movimiento de cuerpos (ver texto pág. 156)

### (1) Inercia (ver texto pág. 156)

Un cuerpo tiene la propiedad de permanecer inmóvil cuando está en reposo y de continuar su movimiento cuando está en movimiento, siempre que no actúe sobre él alguna fuerza externa.

Esta propiedad se denomina inercia, y la fuerza aparente que actúa sobre un cuerpo debido a la inercia, se denomina fuerza de inercia. La fuerza de inercia es una fuerza generada por fuerzas inerciales. La fuerza de inercia es mayor cuanto mayor es la aceleración y cuanto mayor es la masa.

Cuando una persona se encuentra en la plataforma de trabajo de un VTE, y el vehículo está girando, si se produce una parada de emergencia, el tripulante saldrá volando en sentido del giro. Esto se debe a que la persona seguirá girando debido a la "inercia", incluso cuando la plataforma de trabajo se haya detenido.

Por lo tanto, las maniobras bruscas son peligrosas.



Fig.4-27 Inercia

### (2) Fricción

#### 1) Fricción y estabilidad de los VTE (ver texto pág. 160)

Cuando se para un VTE en una pendiente para realizar trabajos, se utiliza el pedal de freno para detener el vehículo, se aplica el freno de estacionamiento (mano), se utiliza un tabique(tope) para bloquear la rueda y se instalan estabilizadores.

Ahora bien, en cuanto a la fricción, pisando el pedal del freno, se puede ralentizar y detener el VTE debido a la fuerza de fricción del freno. Los frenos de estacionamiento también son eficaces debido a la fuerza de fricción. Además, debido a la fuerza de fricción entre la superficie de la carretera y los neumáticos, el vehículo puede permanecer parado mientras los frenos estén funcionando.

Sin embargo, un VTE parado en una pendiente pronunciada, como el que se muestra en la Fig. 4-33, puede permanecer estable durante algún tiempo después de detenerse, pero puede estar sometido a fuerzas externas superiores a la fuerza de fricción estacionaria. Si un vehículo se ve sometido a una fuerza externa superior a la fuerza de fricción estática, empezará a zafarse de la misma manera.

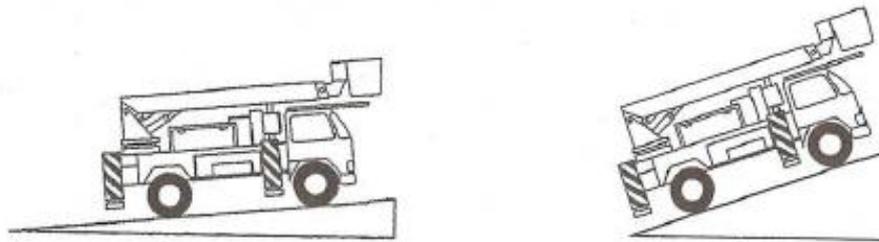


Fig.4-32 Estado del vehículo detenido en pendiente leve Fig.4-33 Estado del vehículo detenido en pendiente pronunciada

Con los estabilizadores instalados, la fuerza de fricción actúa entre el gato, la base del gato y la superficie de la carretera. Por efecto de la fricción entre la superficie pavimentada, es posible mantener el vehículo de trabajo en un estado de estabilidad. Sin embargo, como ocurre con la fuerza de fricción que actúa entre el neumático y la superficie de la carretera, si el ángulo de la pendiente es grande, se hace más fuerte y si cambia la dirección de la fuerza, el VTE comenzará a escaparse.

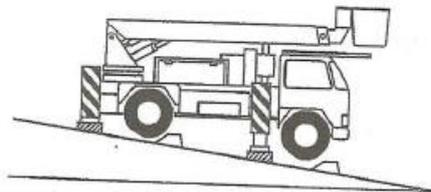


Fig.4-34 Estado de estabilizadores instalados

Al instalar un VTE, cuando se realicen los trabajos, una de las razones por lo cual se debe respetar el ángulo de pendiente estipulado, es la relación entre este tipo de fricción y la estabilidad del vehículo.

## **4.4 Cargas y tensiones (ver texto pág. 163)**

### **4.4.1 Cargas (ver texto pág. 163)**

Una "carga" es una fuerza aplicada a todo o parte del cuerpo de una máquina, estructura, etc.

#### **1) Clasificación de las cargas (fuerzas) en función de su estado de acción (ver texto pág. 163).**

##### **(a) Cargas estáticas (ver texto pág. 163).**

Una carga estática es una carga constante en la que la magnitud y la dirección de la fuerza que actúa sobre un cuerpo permanecen estacionarias, independientemente de los cambios en el tiempo.

##### **(b) Carga dinámica (ver texto pág. 163)**

###### **(1) Carga repetida (ver texto pág. 163).**

Una carga repetida es una carga que actúa en la misma dirección, pero cuya magnitud varía con el tiempo y se repite.

###### **(2) Carga de impacto (ver texto pág. 163).**

Las cargas de impacto son grandes cargas que actúan súbitamente.

Por ejemplo, la carga lateral aplicada a un brazo (pluma) cuando éste deja de girar repentinamente es la carga de impacto.

En el brazo (pluma) actúan grandes cargas y pueden ser el origen de destrucción instantánea de la maquinaria, etc.

###### **3) Clasificación según la distribución de las cargas (ver texto pág. 165)**

Según el estado de distribución de las fuerzas externas que actúan sobre un cuerpo, es posible clasificar las cargas en las 2 siguientes categorías.

###### **(a) Cargas concentradas (ver texto pág. 165).**

Una carga concentrada es una fuerza que actúa sobre un punto determinado de la superficie de un cuerpo.

Un ejemplo es la carga ejercida sobre la superficie del suelo por los neumáticos y los estabilizadores de un VTE.

###### **(b) Carga distribuida (ver texto pág. 165)**

Una carga distribuida es una fuerza que actúa sobre la superficie de un cuerpo con una distribución determinada.

Un ejemplo es la carga ejercida sobre el suelo por la superficie de oruga de un VTE.

En particular, cuando la fuerza externa es la misma en todas las superficies, se denomina "carga igualmente distribuida".

## 4.5 Conocimientos sobre resistencia del suelo (ver texto pág. 168)

Cuando se trabaja en terrenos no pavimentados con un VTE, existe el riesgo de vuelco debido al hundimiento del terreno, por lo que es importante verificar previamente la capacidad de carga del terreno, y plegar placas de hierro para evitar que se hundan las ruedas, los estabilizadores, etc.

Los VTE, dependiendo de la naturaleza del trabajo y de las circunstancias suelen utilizarse durante periodos relativamente cortos en diversos lugares. Por lo tanto, es difícil verificar caso por caso la resistencia del terreno en el que se va a instalar el VTE. Pero si es posible verificar el estado del terreno de instalación del VTE y, basándose en un análisis geológico y otros factores en las proximidades del emplazamiento, será necesario estimar la resistencia del suelo.

## 4.6 Conocimientos sobre la presión de contacto sobre el suelo ejercida por los VTE (ver texto pág. 169)

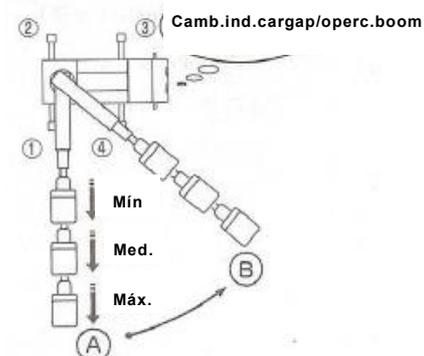
La resistencia del suelo y la magnitud de la carga que actúa sobre él (presión de contacto sobre el suelo) son también factores importantes en el vuelco de un VTE.

### 4.6.1 Presión de contacto sobre el suelo al utilizar estabilizadores (ver texto pág. 171)

En los VTE con estabilizadores tipo camión u otros, la presión de contacto sobre el suelo aplicada a los flotadores de los estabilizadores varía considerablemente en función de las condiciones de direccionamiento y de extensión/retracción del brazo (pluma).

Este hundimiento de los flotadores del estabilizador, por leve que sea, se amplifica y se transmite al suelo de trabajo en el extremo del brazo (pluma), generando una situación de peligro y el vuelco del VTE.

Por lo tanto, cuando se instala en terreno no pavimentado, debe verificarse la presión de contacto sobre el suelo de los estabilizadores, y utilizar placas de hierro para distribuir la presión de contacto sobre el suelo, previniendo los asentamientos desiguales.



## **4.7 Conocimientos de prevención de electrificaciones (ver texto pág. 172)**

Los VTE que suelen utilizarse en obras eléctricas/telecomunicaciones y construcción al aire libre, muy a menudo se deben operar junto a tendidos eléctricos de alta tensión.

Es necesario trabajar siempre teniendo en cuenta la prevención de electrificaciones.

### **4.7.1 Descargas eléctricas (ver texto pág. 173)**

#### **(1) Qué es una descarga eléctrica (ver texto pág. 173).**

"Descarga eléctrica" es un trastorno causado por una corriente eléctrica que circula por el cuerpo humano. También es llamada golpe o shock eléctrico.

Entre los factores de descargas eléctricas al operar un VTE se incluyen el contacto con líneas de transmisión o distribución eléctrica, el uso inadecuado, o cortocircuitos por falta de mantenimiento del VTE.

El cuerpo humano tiene una baja resistencia a la electricidad, y es especialmente vulnerable y corre más peligro a las corrientes eléctricas cuando está mojado con agua, ya que la corriente eléctrica fluye con más naturalidad. En casos leves, pueden ser síntomas temporales como dolor y entumecimiento, pero en casos de máxima gravedad, puede resultar en muerte por electrocución.

En particular, cuando la corriente eléctrica atraviesa el corazón, pueden aparecer síntomas graves como paro cardíaco, paro respiratorio, estado de shock, etc. A parte de la muerte por golpe eléctrico, también puede causar quemaduras y necrosis tisular en la parte del cuerpo afectada.

#### **2) Factores que determinan el riesgo de descarga eléctrica (ver texto pág. 174).**

La gravedad de los daños causados al cuerpo humano por una descarga eléctrica depende de las circunstancias en el momento de la descarga, pero los principales factores son los siguientes

- (1) El tamaño y la frecuencia del flujo de corriente.
- (2) Tiempo de flujo de corriente
- (3) Trayectoria del flujo de corriente a través del cuerpo humano
- (4) Tipo de fuente de alimentación (corriente alterna, corriente continua), etc.

En general, cuanto mayor sea el flujo de corriente, incluso puede llegar hacia partes importantes del cuerpo humano, como el corazón, y cuanto más se prolongue el flujo de corriente, mayor será el riesgo.

### (3) Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano (ver texto pág. 174)

La Tabla 4-7 muestra los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano debido a descargas eléctricas.

Tabla 4-7 Corriente alterna y reacción del cuerpo humano

Magnitud Corriente eléctrica	Reacción del cuerpo humano
Apróx. 1mA	Sensación punzante
Apróx. 5mA	Dolor considerable
Apróx. 10mA	Sensación de desgarró insoportable
Apróx. 20mA	Rigidez muscular extrema, respiración dificultosa y muerte en caso de continuidad de descarga
Apróx. 50mA	Peligra la vida incluso por tiempo de descarga breve
Apróx. 100mA	Puede causar daño fatal

### (4) Precauciones al trabajar cerca de líneas eléctricas aéreas (Ver texto pág. 174)

Se han producido numerosos accidentes con descargas eléctricas causadas por el contacto con líneas eléctricas aéreas, de transmisión y/o distribución de electricidad, durante operaciones realizadas con los VTE.

Particularmente, en el caso de las líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, aunque los trabajadores o el brazo (pluma) de un VTE no entren en contacto directo con ellas, el simple hecho de acercarse a una línea de alta tensión, puede provocar la descarga eléctrica. Por ello, hay que evitar el acercamiento, respetando las distancias determinadas (distancia de separación segura), adoptar las medidas de protección necesarias y desplegar persona(s) monitor(observador).

Además, durante los meses de verano, hay partes del cuerpo que están mojadas por el sudor, lo que aumenta el riesgo de accidentes por descargas eléctricas.

Cuando el tendido de cables eléctricos aéreos, o circuitos eléctricos de carga de equipos y maquinaria están cerca de construcción de obras, demolición, inspección, reparación, pintura, etc., utilizando los VTE, en caso de que exista riesgo de descarga eléctrica por contacto o acercamiento con el circuito de carga, será necesario tomar las siguientes medidas (Artículo 349, Código de Seguridad y Salud)

- (1) Reubique el circuito eléctrico de carga en cuestión.
- (2) Instale un cerramiento para evitar descargas eléctricas.
- (3) Colocar equipos de protección aislantes en el circuito de carga.
- (4) Si resulta difícil llevar a cabo las medidas (1) a (3), despliegue supervisadores del trabajo.

Las precauciones básicas que deben tomarse para evitar descargas eléctricas cuando se trabaja cerca de líneas de transmisión o distribución de electricidad, son las siguientes.

Medidas básicas para prevenir descargas eléctricas

- (1) Consulte previamente con la compañía eléctrica.
- (2) Mantenga la distancia de seguridad (distancia de separ. segura: véase tabla 4-8)
- (3) Asignar a una persona responsable de la supervisión.
- (4) Realizar una reunión previa para definir el programa de trabajo.
- (5) Asegúrese de informar a los operarios involucrados los procedimientos de trabajo.
- (6) Proteger los circuitos de carga eléctrica según sea necesario.

Al realizar operaciones de manipulación, inspección, reparación, etc. de circuitos de carga de baja tensión, asegúrese de que los trabajadores usen el equipo de protección aislante, también, es necesario utilizar el equipo de trabajo con cables en tensión (Artículo 346, Código de Seguridad y Salud)

Además, para los trabajos de inspección, reparación, pintura, etc., de líneas eléctricas o sus soportes en zonas próximas a líneas eléctricas de baja tensión, es necesario tomar medidas como la colocación de equipos de protección aislantes en los circuitos eléctricos..

(Artículo 347, Código de Seguridad y Salud)

\*1 Equipo de protección aislante: Equipo que los operarios llevan puesto para prevenir los riesgos de descarga eléctrica. Estos son: Gorros de protección aislantes, guantes de goma aislantes, botas de goma aislantes, manguas de goma aislantes, etc.

\*2 Equipos aislantes: El equipo aislante se usa para cubrir el circuito de carga eléctrica cuando se manipula el mismo o se realizan obras eléctricas, y evitar descargas eléctricas. Entre los equipos están las láminas aislantes, cubiertas aislantes, tubos de goma aislante, etc.

\*3 Equipo preventivo de aislamiento: Equipo utilizado cuando se trabaja muy cerca de una parte de carga eléctrica de alta tensión, en obras de construcción, para evitar que los trabajadores se electrocuten al entrar en contacto con objetos metálicos utilizados en la construcción, en las partes de carga eléctrica de alta tensión, se instalan tubos y láminas de prevención.

Tabla 4-8 Distancias de separación segura de las líneas de transmisión y distribución eléctrica

Circuito	T. de transmisión eléctrica(V)	Distancia mínima de separación (m)	
		Inf. Ministerio de Trabajo*	Valores objetivo de las Cias. eléctricas
Línea de distribución eléctrica	Menos de 100/200	1,0 o más	1,0 o más
	6,600	1.2 o más	2.0 o más
Líneas de transmisión de electricidad	22,000	2.0 o más	3.0 o más
	66,000	2.2 o más	4.0 o más
	154,000	4.0 o más	5.0 o más

	275,000	6.4 o más	7.0 o más
	500,000	10.8 o más	11.0 o más

Informe del Ministerio de Trabajo, Director General de la Oficina de Normas Laborales: 17 de diciembre de 1975, nº 759.

### **Capítulo V: Leyes y códigos pertinentes**

El cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el trabajo es obligatorio para los operarios y trabajadores a fin de contribuir al funcionamiento seguro de los VTE.

A continuación figuran algunas de las disposiciones del Convenio.

#### **Puntos que deben ser respetados por los trabajadores (artículo 29 del Código de seguridad e higiene en el trabajo) (ver texto pág. 189).**

Los trabajadores deben respetar los siguientes puntos relacionados con el equipo de seguridad, etc.

(1) No retire ni desmonte los dispositivos de seguridad, etc. ni anule su función.

(2) Si es necesario retirar o desmontar temporalmente equipos de seguridad, etc., obtenga previamente el permiso de la empresa correspondiente.

(3) Obtenido el debido permiso, se desinstala el dispositivo de seguridad u otros, o una vez que pierden sus funciones, y después de perdida su necesidad, se debe restablecerlo inmediatamente a su estado inicial

(4) Si descubre que un dispositivo de seguridad, etc. ha sido retirado o ha perdido su función, informe inmediatamente a la empresa esa cuestión.

#### **Trabajos que requieren una formación especial (artículo 36, ver texto pág. 190)**

Debe impartirse formación especial cuando la empresa le asigne a un trabajador las siguientes tareas:

(10)-5) Conducción de VTE cuando la altura de la plataforma de trabajo es menor a 10 metros.

(41) Trabajos relacionados con el uso de dispositivos anticaídas de arnés completo en zonas donde la altura es superior a 2 metros y donde es difícil proporcionar un suelo de trabajo.

#### **Requerimientos relacionados a las restricciones laborales (Relación al Artículo 41, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 191)**

(Artículo 20.15 del Código de Seguridad y Salud)

Las personas que pueden operar un VTE con plataformas de trabajo ubicadas a más de 10 metros de altura (excluyendo el manejo en carreteras), se enumeran a continuación.

- (1) Personas que hayan finalizado el curso de capacitación técnica para el manejo de los VTE.
- (2) Otras personas designadas por el Ministro de Sanidad, Trabajo y Bienestar.

### **Reexpedición, etc. de certificados de finalización de la formación técnica (relacionado al Artículo 82 del Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 192)**

(1) Si una persona que ha recibido un certificado de finalización de curso de formación técnica ha perdido o dañado dicho certificado, debe presentar una solicitud de reexpedición del certificado a la institución de formación registrada que expidió el certificado de finalización de curso de formación técnica, y volver reexpedir el certificado.

(2) Si una persona que ha recibido un certificado de finalización de curso de formación técnica ha cambiado de nombre, deberá devolver el certificado a la institución de formación registrada que expidió dicho certificado y realizar el cambio solicitado.

### **Puntos que deben controlarse cuando se opera un VTE**

#### **(1) Planes de trabajo (En relación al artículo 194-9 del Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 194)**

(1) Antes de realizar un trabajo utilizando un VTE, la empresa deberá elaborar un plan de trabajo adecuado a las condiciones del lugar donde se va a realizar el trabajo, del tipo y especificaciones del VTE, etc., y realizar las operaciones de acuerdo a este plan de trabajo.

(2) El programa de trabajo debe indicar el método de trabajo del VTE

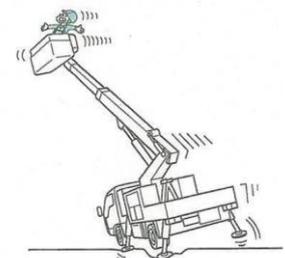
(3) Cuando la empresa haya elaborado un programa de trabajo, informará a los trabajadores involucrados sobre el método de trabajo del VTE.

#### **(2) Supervisores laborales (artículo 194-10 del Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 194)**

Quando se realicen trabajos utilizando un VTE, la empresa designará al director de la obra para que realice el trabajo de acuerdo con el plan de trabajo descrito en el punto (1).

#### **(3) Prevención de caídas, etc. (En relación al artículo 194-11 del Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 194)**

(1) Para prevenir el riesgo de los trabajadores por caída o vuelco de un VTE durante las operaciones, la empresa deberá adoptar las medidas necesarias como, extensión de estabilizadores, prevención del asentamiento desigual del terreno y colapso de bordes laterales de capa pavimentada, etc.



不整地での作業は転倒防止の措置を講じる

#### **(4) Señales (Relacionado al Artículo 194-12 Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 194)**

Cuando la empresa utilice un VTE y opere la plataforma de trabajo fuera de la misma, para asegurar la buena comunicación entre el operario subido a la plataforma de trabajo, y el operario que está operando la plataforma desde afuera, se debe establecer un patrón de señas. La empresa deberá adoptar las medidas necesarias, designando a las personas que se comunicarán a través de este lenguaje de señas.

Puntos a controlar al conducir un VTE

#### **1) Medidas a adoptar cuando el operador se aleja del puesto de conducción (Artículo 194-13, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 195)**

(1) Cuando el operario de un VTE se aleje del puesto de conductor (omitiendo el caso en que un trabajador se encuentre subido, o esté por subirse a la plataforma de trabajo), la empresa deberá asegurarse de que el conductor adopte las siguientes medidas:

(a) Colocar la plataforma de trabajo en la posición de descenso mínima posible.

(b) Detener el motor y asegurarse de que se aplicaron los frenos de estacionamiento para mantener el vehículo inmóvil, etc. Asegurarse que se adoptan todas las medidas necesarias para evitar que el VTE se ponga en marcha.

(2) El conductor de VTE deberá adoptar las medidas enumeradas en (1) cuando abandone el puesto de conducción para el desplazamiento del VTE.

(3) Cuando un trabajador subido a una plataforma de trabajo realizando, o esté por realizar operaciones, si el conductor del VTE debe alejarse del puesto de conducción del mismo, la empresa deberá asegurarse de que dicho conductor aplique el freno de estacionamiento para mantener el vehículo inmóvil, etc., y se adopten las medidas necesarias

(4) Cuando el conductor del VTE se deba alejar del puesto de conducción del VTE, deberá adoptar las medidas estipuladas en (3).

#### **2) Restricciones de abordaje (artículo 194-15 del Código de Seguridad y Salud en el trabajo) (Texto, página 195)**

La empresa no permitirá que los trabajadores se suban a otras partes del vehículo que no sean el puesto de conducción/pasajero y la plataforma de trabajo, cuando se estén realizando operaciones con un VTE,.

#### **3) Restricciones de uso (Artículo 194-16, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 196)**

En cuando a los VTE, la empresa no debe permitir que el se utilice el VTE superando la

carga máxima (Carga máxima que puede elevar un VTE con una persona o carga en la plataforma de trabajo).

#### **4) Restricciones de uso distintas al uso principal (Artículo 194-17, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 196).**

La empresa no utilizará un VTE para ningún otro fin que no sea el uso principal del vehículo. No obstante, esta regla no se aplicará cuando exista riesgo de peligro para los trabajadores.

#### **5) Utilización de equipos anticaídas de alto rendimiento exigido (Artículo 194-22, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 197)**

(1) La empresa deberá exigir el uso de un equipo anticaídas de alto rendimiento al trabajador que este realizando operaciones subido a la plataforma de trabajo del VTE (excluyendo los de ascenso/descenso de plataforma únicamente vertical).



Están excluidos los que tienen una plataforma de trabajo que sube o baja sólo verticalmente.

(2) Los trabajadores que estén subidos en la plataforma de trabajo del VTE, deben utilizar equipos anticaídas de alto rendimiento exigido, etc.

### **Puntos relacionados a las inspecciones voluntarias, etc., de VTE**

#### **1) Inspecciones periódicas voluntarias (Artículo 194-23 y 194-24 del Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 197)**

(1) Las empresas deben realizar inspecciones periódicas voluntarias de sus VTE una vez al año. No obstante, esto no se aplicará a los VTE que no se vayan a utilizar durante un período superior a un año.

(2) En relación a los VTE, la empresa realizará inspecciones voluntarias de los siguientes puntos de forma regular, una vez al mes. No obstante, esto no se aplicará a los VTE que no se vayan a utilizar durante un período superior a un mes.

(3) Cuando la empresa deba utilizar un VTE que no vaya sido utilizado durante un periodo superior a un mes, deberá realizar las inspecciones voluntarias enumeradas en (2).

## 2) Registro de inspecciones periódicas voluntarias (Relacionado al Artículo 194-25, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 198).

Cuando la empresa haya llevado a cabo una inspección voluntaria, se registrarán los siguientes puntos y conservarán los datos durante un periodo de 3 años.

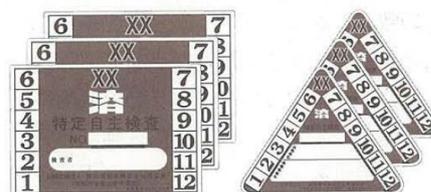
- (1) Fecha de la inspección
- (2) Método de inspección
- (3) Lugar de inspección
- (4) Resultados de la inspección
- (5) Nombre de la persona que realizó la inspección
- (6) Detalles de la reparación u otras medidas adoptadas, en base a los resultados de la inspección.

## (3) Inspecciones específicas voluntarias (Relacionado al Artículo 194-26 del código de seguridad y salud en el trabajo) (ver texto pág. 199)

- (1) Las inspecciones específicas voluntarias para VTE, son las mencionadas en 1)-(1).
- (2) Se aplicarán con los cambios necesarios a los trabajadores con las cualificaciones prescritas por la Ordenanza del Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar Social a que se refiere el Artículo 45-2, ley relativa a los VTE. En este caso, el término "montacarga" que figura en el Artículo 151-24-2, Inciso 1, Ordenanza sobre Seguridad y Salud en el trabajo, se sustituirá por "Vehículo de Trabajo en Elevación (VTE)".
- (3) Cuando la empresa inspeccione un VTE con fines operativos (limitado a aquellos a los que se aplica el Artículo 48-1 de la Ley de Vehículos de Transporte por Carretera), llevará a cabo una inspección de conformidad con lo dispuesto en dicho apartado. Para las partes en las que se hayan realizado dichas inspecciones, las inspecciones voluntarias "1)-(1)" no son requeridas.

(4) Con respecto a la disposición de "2)", en el caso de que la inspección específica voluntaria del VTE sea realizada por una agencia de inspección, en el punto "Nombre de la persona que realizó la inspección" en "2)-(5)", se cambiará por "Nombre de la agencia de inspección".

(5) Cuando la empresa haya realizado la inspección voluntaria de un VTE, se colocará en una parte bien visible del VTE, el sello de inspección, en el que indique la fecha de inspección específica voluntaria.



## 4) Inspección previa al trabajo (Artículo 194-27 Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 199)

Antes de iniciar las operaciones del día, y utilizar un VTE, la empresa deberá realizar una inspección para confirmar que el dispositivo de frenado, el dispositivo de accionamiento y los dispositivos de trabajo funcionan correctamente.

## **5) Reparaciones, etc. (Artículo 194-28, Código de Seguridad y Salud) (ver pág. 199)**

En caso de que la empresa haya llevado a cabo una inspección voluntaria según lo especificado en “1) (1)” o “(2)”, o una inspección según lo especificado en “(4)”, y se encuentre una anomalía, inmediatamente se realizarán las reparaciones, y adoptar las medidas necesarias.

## **Puntos relacionados a la prevención de riesgos de caída, desplome, etc.**

### **1) Instalación de plataformas de trabajo, etc. (Relación al Artículo 518, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 201)**

(1) Cuando la altura en determinados lugares de trabajo es superior a 2 metros (excluidos los extremos de la plataforma de trabajo, aberturas, etc.) y exista riesgo de caída para los trabajadores, la empresa deberá instalar andamios u otros métodos para proveer una plataforma de trabajo segura.

(2) Si debido a las limitaciones de (1) se complica desplegar una plataforma de trabajo, la empresa deberá adoptar medidas de prevención de caídas, tendiendo una red de seguridad, hacer que los trabajadores utilicen equipos anticaídas de alto rendimiento, etc.

### **2) Cerramiento de aberturas, etc. (Artículo 519, Código de Seguridad y Salud) ver texto pág. 201)**

(1) La empresa deben garantizar que en las aberturas, etc. de las plataforma de trabajo con una altura superior a 2 metros, en donde exista riesgo de caída para los trabajadores, estén provistas con recintos, pasamanos, cubiertas, etc. (En lo sucesivo, "recintos, etc.").

(2) Si se complica la instalación de recintos, etc., conforme a las disposiciones de “(1)”, o cuando sea necesario retirarlo por cuestiones operativas, la empresa deberá tender una red de seguridad, y hacer que los operarios utilicen el equipo anticaídas de alta performance, etc. adoptando medidas de prevención de riesgos.

### **3) Utilización de equipos anticaídas de alto rendimiento exigidos (relacionado al Artículo 520, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 201).**

En los casos contemplados en “(1)-(i)” y “(2)-(2)”, el trabajador deberá utilizar un equipo anticaídas de alto rendimiento requerido si así se le ordena.

#### **4) Instalaciones de colocación, etc. de equipos anticaídas de alto rendimiento requerido, etc. (relacionado al Artículo 521, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202)**

(1) Cuando se realicen trabajos en zonas con una altura superior a 2 metros, la empresa deberá garantizar que los trabajadores dispongan de instalaciones, etc. para que los operarios puedan colocarse de manera segura los equipos anticaídas de alta performance.

(2) Cuando la empresa haga usar a los trabajadores utilizar el equipo anticaídas de alto rendimiento, etc. y las instalaciones, etc. de colocación de los mismos, también deberá realizar verificaciones periódicas para comprobar que no haya anomalías.

#### **5) Prohibición de trabajar en malas condiciones meteorológicas (Artículo 522, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202).**

Si se está trabajando en una zona con una altura superior a 2 metros, y debido a vientos fuertes, lluvias torrenciales, nevadas intensas u otras condiciones meteorológicas adversas, la empresa no deberá permitirle a los trabajadores continuar con la ejecución de las obras.

#### **6) Mantenimiento de la iluminación (Artículo 523, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202)**

Cuando se realicen trabajos en zonas con una altura superior a 2 metros, la empresa deberá mantener la iluminación necesaria para la ejecución segura de los trabajos en cuestión.

#### **7) Instalación, etc. de equipos de ascenso/descenso (Artículo 526, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202)**

(1) Cuando se trabaje en zonas con una altura o profundidad superior a 1,5 metros, la empresa debe garantizar que los trabajadores en la obra dispongan de equipos que les permitan ascender y descender con seguridad. Sin embargo, esto no se aplicará cuando la naturaleza del trabajo dificulte la instalación de dicho equipo, o los trabajadores no puedan realizar el ascenso/descenso de manera segura.

(2) Los trabajadores que efectúen los trabajos referidos en el apartado "(1)", y en conformidad con el texto principal del mismo, en caso de que se haya instalado un equipo de ascenso/descenso de manera segura, deberán utilizarlo.

#### **8) Entrada prohibida (Artículo 530, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202)**

La empresa no deberá permitir que personas (trabajadores) ajenas a la obra, accedan a zonas en donde pueda haber riesgo de caída.

## **9) Prevención de riesgos por caída de objetos desde lugares elevados (Artículo 536, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 202)**

(1) Cuando se se dejen caer objetos desde una altura superior a 3 metros, la empresa deberá preparar una instalación adecuada, colocar un observador, etc. y adoptar las medidas necesarias para la prevención de riesgos a los trabajadores.

(2) Los trabajadores no deberán dejar caer objetos desde una altura superior a 3 metros, a menos que se hayan adoptado las medidas de conformidad con el punto "(1)".

## **10) Prevención de riesgos debidos a la caída de objetos (Artículo 537, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 203).**

Cuando un trabajador pueda estar expuesto a riesgos debido a la caída de objetos como consecuencia del trabajo, la empresa deberá instalar redes de seguridad, definir la zona de ingreso, etc. y se adoptarán las medidas necesarias para prevenir tales riesgos.

## **11) Prevención de riesgos causados por objetos voladores (Artículo 538, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 203) (Texto, p. 203)**

Cuando los trabajadores puedan estas expuestos a riesgo por objetos voladores en el trabajo, la empresa deberá preparar una instalación de prevención de objetos voladores, y adoptar las medidas necesarias para prevenir tales riesgos.

## **12) Uso de casco protector (en relación al Artículo 539, Código de Seguridad y Salud) (ver texto pág. 203)**

(1) Cuando los trabajadores realicen trabajos en las proximidades de astilleros (atracaderos), edificios altos, etc., donde otros trabajadores estén trabajando por encima de ellos, ya que los trabajadores puedan estar expuestos a riesgo de objetos voladores, y caída de objetos, la empresa deberá proveer de cascos protectores a los trabajadores en cuestión, para prevenir riesgos.

(2) Los trabajadores que realicen los trabajos mencionados en el punto (1), deberán llevar casco de protección.

**Curso de formación técnica en el manejo de  
Vehículos de Trabajo en Elevación (VTE)  
Examen, Problemas**

## **Capítulo 1 Problemas, conocimientos básicos sobre**

**“Vehículos de Trabajos en Elevación” ♦(de aquí en adelante se abreviará como VTE)**

### **■ Problema nº 1- Calificación para el manejo de un VTE.**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre el manejo de VTE, elija la incorrecta.**

- (1) Para manejar un VTE, si la altura desde la plataforma es de 10 m o más, se requiere un certificado de finalización de curso de formación técnica de manejo de VTE.
- (2) Cuando la altura desde la plataforma es inferior a 10 m, los VTE pueden ser manejados por personas que hayan completado una educación especial, incluidas las personas que hayan completado el curso de formación técnica.
- (3) Cuando se utiliza un VTE para alturas igual o superiores a 10 m, si la altura desde la plataforma es inferior a 10 m, las personas que hayan recibido una formación especial también pueden manejar este vehículo.
- (4) Cuando se utilice un VTE para plataformas elevadas a 10 m o más, incluso en alturas inferiores a 10 m, sólo podrán manejarlo quienes hayan realizado el curso de formación técnica.

### **■ Problema nº 2 Tipos de VTE, dispositivos de trabajo**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre los VTE, elija la incorrecta**

- (1) El dispositivo de trabajo de un VTE se refiere al dispositivo en el que la plataforma de trabajo se eleva, desciende, etc., mediante un dispositivo de elevación u otro dispositivo.
- (2) Existen 4 tipos de dispositivos de trabajo para VTE: tipo brazo telescópico, tipo brazo de inflexión, tipo brazo mixto y tipo oruga.
- (3) Existen 4 tipos de dispositivos de trabajo para los VTE: tipo brazo telescópico, tipo brazo de inflexión, tipo brazo mixto y tipo elevación vertical.
- (4) En los dispositivos de trabajo tipo brazo telescópico, el brazo sobre el que está montada la plataforma de trabajo se extiende telescópicamente y puede acercarse a la posición de trabajo en línea recta, lo que facilita la colocación de la plataforma de trabajo.

### **Problema nº 3 Tipos de VTE**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre dispositivos de desplazamiento de un VTE.**

- (1) Un dispositivo que utiliza energía y puede conducirse a sí mismo hasta un lugar indeterminado se denomina dispositivo de desplazamiento.
- (2) Hay dos tipos de dispositivos de desplazamiento: Tipo oruga y de autodesplazamiento. Los primeros son camiones y pueden circular por carreteras generales.
- (4) Un vehículo de autodesplazamiento es un tipo de vehículo que no está unido a un camión y puede circular por la vía pública.

### **Problema nº 4 Terminología VTE**

**De las 4 respuestas para el término "Plataforma de trabajo", seleccione la incorrecta.**

- (1) Una plataforma de trabajo es un dispositivo para trasladar una carga y no debe trasladar a una persona.
- (2) Una plataforma de trabajo es un dispositivo para trasladar personas y cargas.
- (3) Una plataforma de trabajo con suelo y encajonada en forma de jaula se denomina cesta.
- (4) Una plataforma de trabajo de estructura integrada y encajonada se denomina cesta.

### **Problema nº 5 Terminología VTE, dispositivos niveladores**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre terminología VTE, seleccione la incorrecta.**

- (1) Un dispositivo nivelador en un VTE es un dispositivo que mantiene la plataforma de trabajo permanentemente nivelada.
- (2) Un dispositivo de accionamiento de un VTE es un dispositivo para accionar el dispositivo de trabajo o desplazamiento de un VTE.
- (3) Un dispositivo de brazo de un VTE es un dispositivo para hacer girar el VTE.
- (4) Un dispositivo de giro de un VTE es un dispositivo que hace girar el dispositivo de trabajo.

### **Problema nº 6 Terminología en los VTE, estabilizador**

**Elija la explicación correcta de entre las 4 explicaciones siguientes.**

- (1) Un estabilizador es un dispositivo que eleva o baja verticalmente la plataforma de trabajo.
- (2) Estabilizador significa un dispositivo que hace pivotar(girar) el dispositivo de trabajo.
- (3) Estabilizador significa un dispositivo capaz de soportar una plataforma de trabajo y realizar operaciones de elevación, descenso, etc.
- (4) Estabilizador significa dispositivo que garantiza la estabilidad de la aeronave mediante un gato.

### **Problema nº 7 Condiciones de los VTE**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre terminología VTE, seleccione la incorrecta.**

- (1) La carga máxima que puede elevarse colocando una persona o una carga en la plataforma de trabajo se denomina carga acumulada.
- (2) La altura vertical desde la plataforma a la plataforma de trabajo, cuando la plataforma de trabajo se eleva a su nivel más alto se denomina, altura de la plataforma de trabajo.
- (3) La altura vertical desde la plataforma a la plataforma de trabajo, cuando la plataforma de trabajo se eleva a una altura cualquiera se denomina altura de plataforma de trabajo.
- (4) La distancia horizontal desde el centro de rotación hasta el extremo de acción del interior de la plataforma de trabajo, se denomina radio de trabajo.

### **Problema nº 8 Terminología VTE, rango de trabajo**

**De las siguientes 4 explicaciones sobre diagrama de rango de trabajo, elija la incorrecta.**

- (1) Un diagrama de rango de trabajo es un diagrama que muestra el rango en el que un VTE puede trabajar con seguridad.
- (2) El rango de trabajo es constante y no depende de las capacidades del VTE.
- (3) El rango de trabajo varía en función de las capacidades de VTE.
- (4) Las capacidades de alcance de un VTE, incluyen: capacidad de carga, carga de elevación, longitud del brazo (pluma), radio de trabajo, extensión del nivelador, etc.



## **Capítulo 2: Estructura y manejo de los dispositivos de trabajo para los VTE**

### **Problema nº 9 Construcción de dispositivos de trabajo para los VTE**

**De las 4 explicaciones sobre plataformas de trabajo de tipo brazo (pluma) elija la incorrecta.**

- (1) El dispositivo de trabajo de un VTE se activa mediante un dispositivo hidráulico, como un motor o cilindro hidráulico.
- (2) El dispositivo de trabajo de los VTE funciona únicamente con un motor eléctrico.
- (2) Es importante comprender la estructura del dispositivo de trabajo y los dispositivos de seguridad para realizar el trabajo de forma segura.
- (4) Es importante manejar correctamente los dispositivos de trabajo y los dispositivos de seguridad para proceder al trabajo de forma segura.

### **Problema nº 10 Dispositivos de trabajo de los VTE tipo brazo (pluma)**

**Elija la explicación correcta de entre las 4 siguientes para los dispositivos de trabajo con brazo (pluma).**

- (1) Los VTE tipo brazo (pluma), se presentan en tres tipos en función de la estructura del brazo (pluma): telescópico, de inflexión y vertical.
- (2) Los VTE tipo brazo (pluma) se presentan en tres tipos en función de la estructura del brazo (pluma): telescópico, vertical y sobre orugas.
- (3) Los VTE tipo brazo (pluma) se presentan en tres tipos en función de la estructura del brazo (pluma): telescópico, curvada y mixta.
- (4) Existen tres clases de VTE tipo brazo (pluma), en función de la estructura del brazo (pluma): de tipo refractor, de tipo mixto y de tipo oruga.

### **Problema nº 11 Dispositivos niveladores de plataforma de trabajo**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre dispositivos niveladores, elija la incorrecta.**

- (1) Un dispositivo nivelador de plataforma de trabajo es un dispositivo que evita que los trabajadores se caigan de la plataforma de trabajo.
- (2) Un dispositivo nivelador de plataforma de trabajo es un dispositivo que, sin importar las operaciones de ascenso o descenso o refracción, mantiene constantemente nivelada la plataforma de trabajo.
- (3) El dispositivo nivelador de plataforma de trabajo se instala en todos los VTE.
- (4) El dispositivo nivelador de plataforma de trabajo se instala todos los VTE, excepto en los VTE de elevación y descenso vertical.

### **Problema nº 12 Dispositivos niveladores cilíndricos**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los dispositivos niveladores cilíndricos.**

- (1) Una unidad de estabilización cilíndrica, consta de un cilindro nivelador inferior y uno superior.
- (2) Los cilindros de equilibrado inferior y superior están conectados mediante mangueras o tuberías.
- (3) Los cilindros de equilibrado inferior y superior son independientes y no están conectados.
- (4) El aceite empujado fuera del cilindro de toma inferior expande y contrae el cilindro de toma superior para mantener el equilibrio constante de la plataforma de trabajo.

### **Problema nº 13 Estabilizadores, 1ª parte**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los estabilizadores.**

- (1) Un estabilizador es un dispositivo para estabilizar un VTE.
- (2) Los estabilizadores son de tipo H y A.
- (3) Los estabilizadores tipo H son dispositivos de puesta a tierra con el brazo estabilizador extendido horizontalmente.
- (4) El estabilizador tipo A es un dispositivo de puesta a tierra con el brazo estabilizador extendido horizontalmente.

### **Problema nº 14 Estabilizadores, 2ª parte**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los estabilizadores.**

- (1) Los estabilizadores de tipo H se utilizan a menudo en VTE relativamente grandes, con una altura de plataforma de trabajo mayor a 12 m.
- (2) Los estabilizadores de tipo A se utilizan a menudo en VTE, relativamente grandes con una altura de plataforma de trabajo mayor a 12 m.
- (3) Los cilindros hidráulicos para gatos están equipados con una válvula de retención para evitar que el cilindro se contraiga en caso de que se dañe la manguera hidráulica.
- (4) Los VTE rodantes y tipo oruga, mayormente no están equipados con estabilizadores.

### **Problema nº 15 Estabilizadores, 3ª Parte**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre los estabilizadores, elija la incorrecta.**

- (1) Los estabilizadores en forma de H están compuestos de: 4 brazos estabilizadores fijados a los lados delantero, trasero, izquierdo y derecho de la carrocería del vehículo, cilindros de extensión de los brazos, postes y cilindros de gato.
- (2) Los estabilizadores tipo A no tienen brazos estabilizadores y están constituidos para extender el gato en ángulo.
- (3) Los estabilizadores tipo H tienen la ventaja de que no requieren un gran espacio de instalación.
- (4) Los estabilizadores de tipo A suelen utilizarse en VTE relativamente pequeños.

### **Problema nº 16 Dispositivos de accionamiento, métodos**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre dispositivos operativos y métodos de accionamiento, elija la incorrecta.**

- (1) El dispositivo operativo incluye un dispositivo de conmutación PTO (toma de fuerza), un dispositivo estabilizador, un dispositivo operativo inferior, y uno superior para operar el dispositivo de trabajo.
- (2) El dispositivo de conmutación PTO se instala en los VTE tipo camión.
- (3) El dispositivo de conmutación PTO se utiliza para activar los estabilizadores.
- (4) Los métodos de funcionamiento incluyen el control eléctrico (control de interruptor), el control de palanca y el control proporcional electromagnético.

### **Problema nº 17 Dispositivo de conmutación PTO**

**De las 4 explicaciones sobre dispositivos de conmutación PTO, elija la incorrecta.**

- (1) El dispositivo de conmutación PTO está instalado en la cabina del camión.
- (2) Se puede conducir con el dispositivo de conmutación PTO activado, en posición "ON".
- (3) El dispositivo de conmutación PTO se utiliza para transmitir la potencia del motor principal al dispositivo de trabajo.
- (4) Existen dos tipos de dispositivos de conmutación PTO: Tipo palanca y tipo interruptor.

### **Problema nº 18 Dispositivos de accionamiento de estabilizadores**

**Elija la respuesta incorrecta de entre las 4 explicaciones siguientes sobre dispositivos estabilizadores.**

- (1) El dispositivo estabilizador está instalado en la parte delantera o en el lado izquierdo o derecho de la carrocería del vehículo.
- (2) Los dispositivos de accionamiento de estabilizadores se utilizan para accionar los brazos estabilizadores y los cilindros de los gatos.
- (3) Los dispositivos de accionamiento de estabilizadores se controlan eléctricamente o por palanca.
- (4) Algunos dispositivos de accionamiento de estabilizadores están equipados con una lámpara que indica el grado de deslizamiento del brazo estabilizador.

### **Problema nº 19 Dispositivo de accionamiento inferior**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el dispositivo de accionamiento inferior.**

- (1) Los dispositivos de accionamiento inferiores se utilizan principalmente para las inspecciones previas a la puesta en marcha y las emergencias.
- (2) El dispositivo de accionamiento inferior está instalado cerca de la plataforma giratoria o del cuerpo rodante inferior.
- (3) Los métodos de operación del dispositivo de accionamiento inferior son: Tipo palanca e interruptor.
- (4) Los dispositivos de accionamiento inferior de tipo interruptor tienen una microoperabilidad superior.

### **Problema nº 20 Dispositivo de accionamiento superior**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el dispositivo de accionamiento superior.**

- (1) El dispositivo de accionamiento superior está instalado en la parte trasera de la carrocería del vehículo.
- (2) El dispositivo de accionamiento superior es un dispositivo para acercar la plataforma de trabajo a una posición de trabajo más cómoda.
- (3) Además de los sistemas de palanca e interruptor, en estos últimos años, se están implementando cada vez más dispositivos de accionamiento superior con sistemas de control proporcional electromagnéticos.
- (4) Algunos dispositivos de accionamiento superior están equipados con un dispositivo de desplazamiento.

**Problemanº 21 Dispositivos de trabajo en VTE de ascenso-descenso vertical**  
**Elija la explicación incorrecta de las 4 siguientes.**

- (1) Los VTE de ascenso-descenso vertical pueden clasificarse en 4 tipos según la estructura del brazo de elevación: tipo tijera, tipo mástil, tipo sigma y tipo X.
- (2) Los tipos tijera, sigma y X son a motor o con batería.
- (3) Los topo tijeras, Sigma y X, se utilizan tanto en interiores como en exteriores.
- (4) Los tipos de mástil suelen estar accionados por motor y se utilizan más en interiores.

**Problema nº 22 Dispositivos de seguridad para los VTE**  
**Elija la respuesta incorrecta de las 4 explicaciones siguientes.**

- (1) Los VTE están equipados con diversos dispositivos de seguridad para permitir un trabajo seguro y con tranquilidad.
- (2) Los dispositivos de seguridad para los VTE incluyen los especificados por norma de fabricación, y los diseñados conjuntamente por los usuarios y el fabricante basados en ideas originales, para trabajar de forma más segura.
- (3) El dispositivo de seguridad de los VTE no cambia con el paso del tiempo.
- (4) Es importante leer atentamente las instrucciones de manejo antes de utilizar los dispositivos de seguridad en los VTE.

**Problema nº 23 Dispositivos de control brazo (pluma)**  
**Seleccione la opción incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) El dispositivo de control brazo (pluma) detendrá automáticamente el funcionamiento, o emitirá una alarma cuando la plataforma de trabajo supere el rango de trabajo establecido.
- (2) El dispositivo de control brazo (pluma), detendrá automáticamente el funcionamiento de la plataforma de trabajo, o emitirá una alarma cuando la plataforma esté por superar el rango de trabajo establecido.
- (3) El dispositivo de control brazo (pluma), detendrá automáticamente el funcionamiento de la plataforma de trabajo o emitirá una alarma cuando el brazo (pluma) supere el rango de trabajo establecido.
- (4) Un dispositivo de control brazo (pluma), detiene automáticamente el funcionamiento del brazo (pluma), o emite una alarma cuando el brazo (pluma) esté a punto de superar el rango de trabajo establecido.

**Problema nº 24 Tipo brazo (pluma) (brazo) telescópico**

**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) Los dispositivos de control de funcionamiento de tipo brazo (pluma) telescópico detectan eléctricamente el ángulo de subida y bajada, la extensión del brazo (pluma), así como el ángulo de giro y el ancho de extensión del estabilizador.
- (2) Los dispositivos de control de funcionamiento de tipo brazo (pluma) telescópico detectan mecánicamente el ángulo de subida y bajada, la extensión del brazo (pluma), así como el ángulo de giro y el ancho de extensión del estabilizador.
- (3) Los dispositivos de control de funcionamiento de tipo brazo (pluma) telescópico se utilizan para evitar que el brazo (pluma) sube y baje, se extienda o gire desde el centro del vehículo cuando el brazo (pluma) está a punto de sobrepasar el rango de trabajo.
- (4) El diagrama de alcance de trabajo indica fácilmente el rango de acción del brazo (pluma).

**Problema nº 25 Dispositivos de control de brazo (pluma), tipo brazo (pluma) telescópico**

**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) Hay 2 tipos de dispositivos de control de brazo (pluma) tipo telescópico: los que detectan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo y los que no detectan este cambio.
- (2) Los dispositivos que detectan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, en función de la misma, modificará el rango de alcance de trabajo.
- (3) Los dispositivos que detectan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, aunque la carga en la plataforma de trabajo varíe, no cambia el rango de alcance del trabajo.
- (4) Los dispositivos que no detectan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, aunque la carga aumente o disminuya, no varía el rango de alcance de trabajo.

**Problema nº 26 Dispositivos de control de brazo (pluma), tipo brazo (pluma) telescópico**  
**Elija la explicación incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) un dispositivo de control brazo (pluma) telescópico que no detecta el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, si se sobrecarga la plataforma por encima de su capacidad, existe el riesgo de no solo dañar la maquinaria, sino también de que vuelque.
- (2) Los brazo (pluma) del tipo telescópico que no controlen el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, pueden resultar dañadas si la plataforma de trabajo supera la capacidad de carga, pero no hay riesgo de que vuelque.
- (3) Hay muchos tipos de plataformas que son capaces de detectar aumentos o disminuciones de carga.
- (4) Hay muchos dispositivos tipo cesta que no detectan el aumento o disminución de carga.

**Problema nº 27 Dispositivos de parada de emergencia**  
**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) El dispositivo de parada de emergencia detendrá el funcionamiento inmediatamente cuando el brazo (pluma) esté en funcionamiento o cuando el conductor de un VTE detecte un peligro mientras el vehículo esté en movimiento.
- (2) Los dispositivos de parada de emergencia suelen ser interruptores de botón amarillo.
- (3) Algunos dispositivos detienen el motor cuando se pulsa el dispositivo de parada de emergencia, mientras que otros no paran el motor sino que liberan la presión hidráulica.
- (4) El otro uso del dispositivo de parada de emergencia es evitar que la maquinaria funcione repentinamente en contra de la voluntad del operador durante el trabajo.

**Problema nº 28 Dispositivo de alerta de desplazamiento**  
**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones**

- (1) El dispositivo de alerta de desplazamiento emite automáticamente una alarma (zumbador) cuando el vehículo está en marcha.
- (2) El dispositivo de alerta de desplazamiento está conectado a la palanca de control de desplazamiento, activándose automáticamente.
- (3) El dispositivo de alerta de desplazamiento está instalado a un VTE autopulsado.
- (4) El dispositivo de alerta de desplazamiento está instalado en los VTE tipo camión.

**Problema nº 29 Válvulas de seguridad y antiretorno**  
**De las 4 explicaciones siguientes, elija la incorrecta.**

- (1) Si durante el funcionamiento se aplica una sobrecarga, o una carga de golpe, se generaría una presión anormalmente alta en el circuito hidráulico, pudiendo ocasionar daños en la maquinaria.
- (2) El dispositivo hidráulico de un VTE está equipado con una válvula antiretorno para evitar daños en la maquinaria debidos a sobrecargas o cargas de golpe.
- (3) Si las tuberías o mangueras están dañadas o sus piezas de conexión están desconectadas, la presión dentro del cilindro caerá anormalmente, causando una caída repentina de la plataforma de trabajo, etc.
- (4) Para prevenir una caída anormal de la presión en el cilindro, el del gato, de ascenso-descenso, del brazo (pluma), de nivelación, el refractario y el vertical, cada cilindro está equipado con una válvula antiretorno.

**Problema nº 30 Dispositivo de enclavamiento del estabilizador**  
**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) El dispositivo de enclavamiento del estabilizador es un dispositivo para evitar que el operador, olvidándose del gato activar el brazo (pluma).
- (2) El dispositivo de enclavamiento del estabilizador, es un dispositivo que detiene todo el funcionamiento del brazo (pluma) por control eléctrico cuando el gato no está regido por una carga específica.
- (3) El dispositivo de enclavamiento del estabilizador, es un dispositivo que controla y detiene mecánicamente todo el funcionamiento del brazo (pluma) cuando no se aplica una carga específica al gato.
- (4) Los dispositivos de enclavamiento de los estabilizadores, se instalan en los VTE equipados con estabilizadores.

**Problema nº 31 Manipulación y precauciones en dispositivos de trabajo y desplazamiento**  
**De las 4 explicaciones siguientes, elija la incorrecta.**

- (1) Se han mejorado los VTE para adaptarlos a diferentes usos y se han desarrollado dispositivos que cumplen diversas funciones.
- (2) Para prevenir accidentes causados por VTE, es importante conocer sus características y manejar adecuadamente los dispositivos de trabajo y manejo.
- (3) El método de operación del dispositivo de trabajo es el mismo, independientemente de la marca, modelo, etc. del VTE.
- (4) Es importante utilizar los dispositivos de trabajo después de consultar detenidamente el manual de instrucciones.

**Problema nº 32 Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 1**

**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) Sitúe siempre la parte trasera de los VTE cuesta a abajo.
- (2) Ponga el freno de mano (estacionamiento).
- (3) Aplique los tabiques en la parte inferior de todas las ruedas, y asegúrese de que hagan contacto con los neumáticos.
- (4) Estire al máximo los estabilizadores. (En el caso de los estabilizadores tipo H)

**Problema nº 33 Instalación de estabilizadores en pendientes, Parte 2**

**Elija la respuesta incorrecta entre las siguientes 4 explicaciones.**

- (1) La tabla de pavimentación debe ser una grande.
- (2) Se utilizará un máximo de tres tablas (placas) en el gato delantero.
- (3) La altura de la placa no superará los 20 cm.
- (4) La altura de la placa será lo suficiente alta para entrar entre el flotador del estabilizador y la plataforma antes de fije el gato.

**Problema nº 34 (Instalación de estabilizadores en pendientes, Parte 3)**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el procedimiento de instalación de estabilizadores en pendientes.**

- (1) Empiece siempre por el gato trasero y continúe hasta el gato delantero.
- (2) Empiece siempre con el gato delantero primero, seguido del trasero.
- (3) Los gatos deben extenderse al mismo tiempo en ambos lados.
- (4) El ajuste fino debe realizarse con cada operación de gato.

**Problema nº 35 (Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 4)**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre cuando no es posible nivelar el VTE, al instalar los estabilizadores en pendientes.**

- (1) Realizar los trabajos con el brazo (pluma) mirando siempre cuesta arriba.
- (2) El vehículo debe estar siempre nivelado en ambas direcciones (izq./der.).
- (3) Cuando la maniobra de giro se realice cuesta arriba, el vehículo deberá desplazarse.
- (4) En el caso de un brazo (pluma) telescópico, el brazo debe utilizarse cuesta arriba y dentro de un ángulo de 45° a la izquierda y a la derecha.

**Problema nº 36 (Instalación de estabilizadores en pendientes, Parte 5)**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el procedimiento para almacenar los estabilizadores una vez finalizado el trabajo.**

- (1) Vuelva a colocar el brazo (pluma) en posición inicial.
- (2) Compruebe la posición del tabique.
- (3) Guarde los gatos siempre empezando por el trasero.
- (4) Accione los gatos izquierdo y derecho por separado.

**Problema nº 37 (Procedimientos operativos básicos para el brazo (pluma) telescópico)**

**De las siguientes 4 explicaciones, elija la incorrecta.**

- (1) El brazo (pluma) se separa del receptor mediante un dispositivo de elevación, estando el brazo (pluma) extendido.
- (2) Hasta cierto punto, determine la posición del brazo (pluma) mediante operaciones de giro.
- (3) Hasta cierto punto, acérquece a objetivo mediante operaciones de ascenso y descenso.
- (4) Mediante extensión del brazo (pluma), acérquece aproximadamente 1 m de la posición de trabajo.

**Problema nº 38 (Traslado de los VTE)**

**De las siguientes 4 explicaciones siguientes sobre los VTE, elija la incorrecta.**

- (1) El traslado del VTE se realiza por autopropulsión o utilizando camiones o vehículos especialmente diseñados para el transporte de los mismos.
- (2) Los vehículos de tipo camión suelen trasladarse por si mismos al lugar de trabajo.
- (3) Los VTE rodantes de orugas u otros suelen trasladarse al lugar de trabajo por si mismos.
- (4) Respete la ley de tránsito, y otros reglamentos relacionados cuando se desplace en el mismo VTE.

**Problema nº 39 (Precauciones que deben tomarse durante los desplazamientos debido a las características de los VTE tipo camión).**

**Seleccione la respuesta incorrecta de entre las 4 explicaciones siguientes sobre las precauciones que deben tomarse al manejar un VTE tipo camión.**

- (1) La plataforma de trabajo está en la parte superior, y el centro de gravedad tiende a ser alto, por lo que existe riesgo de vuelco si se acciona el volante brúscamente al desplazarse.
- (2) Para ampliar el área de trabajo y como medida de estabilidad, el tren de rodaje inferior está equipado con muchos contrapesos, por lo tanto el vehículo es muy pesado. Es preferible arrancar el vehículo en 2º marcha.
- (3) El peso del vehículo es mayor que el de un camión de transporte sin carga, por lo cual, la distancia de frenado es mayor. Es importante mantener la distancia suficiente entre vehículos.
- (4) Debido a que el dispositivo de trabajo está situado a mayor altura que la cabina de conducción, existe el riesgo de colisión bajo un resguardo si el conductor no controla la altura del vehículo durante el desplazamiento.

**Problema nº 40 (Precauciones sobre el traslado del VTE)**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta en cuanto a los puntos a tener en cuenta al trasladar un VTE.**

- (1) Los VTE rodantes, tipo orugas u otros, no pueden circular por la vía pública.
- (2) En casos que, inevitablemente sea necesario circular por la vía pública, podrán hacerlo sin permiso.
- (3) Los VTE tipo oruga pueden dañar la superficie del pavimento, por lo que se deben tomar las precauciones necesarias.
- (4) Durante los desplazamientos, mantenga el brazo (pluma) en la longitud mínima posible y la plataforma de trabajo por debajo de la línea horizontal.

**Problema nº 41 (Inspección, pruebas y mantenimiento de los VTE, parte 1)**

**De las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre la inspección, control y mantenimiento de los VTE.**

(1) Las inspecciones y el mantenimiento periódico adecuado, así como mantener los VTE en un óptimo estado, no sólo mejoran la capacidad de trabajo, sino que también son sumamente importantes para prevenir el riesgo de accidentes de trabajo.

(2) La normativa sobre seguridad y salud en el trabajo también exige la inspección, control y mantenimiento, etc. de los VTE.

(3) Es importante asegurarse de que se realizan inspecciones y mantenimiento periódico para garantizar que los VTE se utilizan siempre en las mejores condiciones posibles.

(4) Aunque se detecten anomalías durante las inspecciones y verificaciones voluntarias, no es necesario adoptar inmediatamente medidas de reparación u otras medidas necesarias.

**Problema nº 42 (Inspección, pruebas y mantenimiento de VTE, Parte 2)**

**De las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre la inspección, control y mantenimiento de los VTE.**

(1) Las inspecciones previas al inicio de operaciones se deben realizar por una persona designada por la empresa.

(2) Las inspecciones periódicas voluntarias deben ser realizadas por una persona designada por la empresa.

(3) Las inspecciones específicas voluntarias serán realizadas por una persona designada por la empresa.

(4) Las inspecciones específicas voluntarias serán realizadas por una persona con el permiso otorgado por el Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar.

**Problema nº 43 (Precauciones al desplazarse en VTE tipo camión).**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta en cuanto a las precauciones al desplazarse con un VTE tipo camión.**

- (1) Antes de iniciar la marcha, verifique que los estabilizadores están completamente replegados.
- (2) Verificar que la plataforma de trabajo está en posición inicial.
- (3) Ubicar al operario en la plataforma de trabajo y conducir el VTE.
- (4) Compruebe que el interruptor PTO (Toma de Fuerza) está apagado.

**Problema nº 44 (Precauciones al subir y bajar pendientes, inclinaciones y desniveles(escalones) al desplazarse en un VTE autopropulsado, parte 1)**

**Elija la opción incorrecta dentro de las 4 explicaciones siguientes para las precauciones que deben tomarse al desplazarse en un VTE autopropulsado.**

- (1) No es necesario un bloquear el giro para subir y bajar por pendientes pronunciadas.
- (2) Cambiar de dirección o desplazarse en diagonal en medio de una pendiente es riesgoso, hay peligro de vuelco. Por esta razón, se debe descender a terreno llano para corregir la dirección.
- (3) Subir y bajar pendientes en ángulo recto, con el contrapeso orientado hacia arriba.
- (4) Nunca gire el brazo (pluma) en medio de una pendiente, ya que podría provocar su caída.

**Problema nº 45 (Precauciones que deben tomarse al subir o bajar pendientes, inclinaciones y desniveles(escalones) al desplazarse en un VTE autopropulsado, parte 2)**

**De las 4 explicaciones siguientes para las precauciones que deben tomarse al desplazarse en un VTE autopropulsado.**

- (1) Al subir un escalón (pendiente), el ángulo del VTE puede cambiar bruscamente en la parte superior del escalón. Por este motivo, preste atención a las estructuras, etc. de los lados superior e inferior de la plataforma de trabajo.
- (2) Al bajar un escalón (pendiente), los ángulos del VTE pueden cambiar bruscamente en la parte superior del escalón (pendiente). Por este motivo, preste atención a las edificaciones, etc. situadas por encima o debajo de la plataforma de trabajo.
- (3) Si el VTE se conduce con la plataforma de trabajo en elevación (por ejemplo, con el brazo (pluma) levantado), existe peligro de vuelco si el VTE entra en una superficie irregular, escalón o pendiente pronunciada.
- (4) No existe riesgo de vuelco si el VTE se conduce con la plataforma de trabajo elevado (por ejemplo, con el brazo (pluma) levantado), o si entra en una superficie irregular, un escalón o una pendiente pronunciada.

**Problema nº 46 (Normas de seguridad en el trabajo, parte 1)**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta en relación a las normas de seguridad en el trabajo.**

- (1) Los operarios deben llevar siempre casco protector y equipo anticaídas.
- (2) Se debe enganchar el dispositivo anticaídas inmediatamente después de subirse a la plataforma de trabajo.
- (3) Se puede utilizar el brazo (pluma) para elevar una carga si ésta está dentro de la capacidad de carga.
- (4) Debe respetarse estrictamente la capacidad de carga sobre la plataforma de trabajo.

**Problema nº 47 (Normas de seguridad en el trabajo, Parte 2)**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta en relación con las normas de seguridad en el trabajo.**

- (1) No transferir desde la plataforma de trabajo a otras estructuras.
- (2) No utilice cubos de plástico reforzado con fibra de vidrio, ya que son inflamables.
- (3) No se monte en ninguna parte del área de trabajo que no sea la plataforma de trabajo.
- (4) Está permitido subir a las barandillas de la plataforma de trabajo.

**Problema nº 48 (Normas de seguridad en el trabajo, parte 3)**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta en relación con las normas de seguridad que deben observarse durante el trabajo.**

- (1) Se pueden utilizar escaleras, etc. dentro de la plataforma de trabajo.
- (2) Tenga cuidado de no dejar caer objetos desde la plataforma de trabajo.
- (3) En el caso de un VTE autopropulsado, se debe subir/bajar a la plataforma de trabajo ubicándola a menos de 50 cm del suelo.
- (4) Al subir o bajar de un VTE, utilice siempre un recorrido o escalones predeterminados.

**Problema nº 49 (Acatamiento estricto de precauciones de seguridad en el trabajo, Parte 1)**  
**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre las precauciones de seguridad cuando se realizan trabajos cerca del tendido eléctrico aéreo.**

- (1) Verificar que la distancia de separación es suficiente.
- (2) Confirme que hay transmisión de corriente.
- (3) Compruebe que las medidas para evitar descargas eléctricas son suficientes.
- (4) Confirmar la presencia de un supervisor (monitor).

**Problema 50 (Precauciones de seguridad durante el trabajo, Parte 2)**  
**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre las bases para las condiciones meteorológicas adversas que obligan a suspender los trabajos.**

- (1) Cuando la velocidad media del viento durante un periodo de 10 minutos sea superior a 10 m/s.
- (2) Cuando la precipitación media por ráfaga sea igual o superior a 50 mm.
- (3) Cuando la cantidad de nieve caída en una nevada sea superior a 25 cm.
- (4) Cuando la temperatura superior a 25 grados centígrados.

**Problema 51 (Precauciones de seguridad en el trabajo, Parte 3)**  
**De las 4 explicaciones siguientes sobre los controles de seguridad en el trabajo que sea incorrecta.**

- (1) Trabaje siempre prestando atención a las estructuras circundantes, etc.
- (2) Cuando trabaje en zonas de poca visibilidad para el conductor, siga las señales del técnico y conduzca con precaución.
- (3) No es necesario comprobar si hay obstáculos en la dirección de desplazamiento.
- (4) Compruebe que no haya obstáculos dentro del radio de giro y realice la operación cuidadosamente.

**Problema nº 52 (Precauciones de seguridad en el trabajo. Tener en mente la realización de operaciones seguras)**

**Eligir la opción incorrecta dentro de las 4 explicaciones siguientes sobre los procedimientos de seguridad que hay que tener en cuenta al trabajar.**

- (1) Deben tomarse medidas para evitar que los materiales cargados en la plataforma de trabajo entren en contacto con las palancas de accionamiento, etc., como la ordenada colocación y/o fijación de materiales.
- (2) No accione las palancas bruscamente.
- (3) Realice la aproximación al lugar de trabajo del VTE autopulsado, mediante operaciones de desplazamiento.
- (4) No levante la plataforma de trabajo cuando el dispositivo de control del ángulo de inclinación de la carrocería del vehículo esté activado y se emita un sonido de advertencia.

**Problema nº 53 (Precauciones al finalizar los trabajos)**

**Seleccione la opción incorrecta de las 4 explicaciones siguientes sobre las precauciones al finalizar los trabajos.**

- (1) Devolver la plataforma de trabajo, etc. a su posición inicial.
- (2) Tomar medidas para evitar el desplazamiento involuntario del VTE, como poner el freno de mano, etc.
- (3) No saltar desde la plataforma de trabajo.
- (4) Dejar la llave puesta para casos de emergencia.

### **Capítulo 3: Conocimientos sobre el motor**

#### **Problema nº 54 (Motores y sus tipos)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los motores y sus tipos.**

- (1) Un motor es un dispositivo que convierte diversos tipos de energía en potencia.
- (2) Los tipos más comunes de motores son los motores de combustión interna y los motores eléctricos (en lo sucesivo, "motores").
- (3) Los motores de combustión interna se dividen en "motores diésel" y "motores de gasolina" , dependiendo del sistema de combustión.
- (4) Cuando se deba considerar el ruido y los gases de escape del motor en espacios cerrados, los comunmente utilizados son los VTE a motor con fuente de alimentación eléctrica, tipo doméstico.

#### **Problema nº 55 (Funcionamiento de un motor diesel)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el método de funcionamiento de los motores diésel.**

- (1) Los motores diésel pueden dividirse en "motores de 6 tiempos" y "motores de 2 tiempos".
- (2) Los motores diésel pueden dividirse en "motores de 6 tiempos" y "motores de 4 tiempos".
- (3) Los motores diésel son en su mayoría "motores de 2 tiempos", excepto en los grandes buques, que utilizan "motores de 4 tiempos" de revoluciones extremadamente bajas.
- (4) Los motores diésel son en su mayoría "motores de 4 tiempos", excepto en los grandes buques, que utilizan "motores de 2 tiempos" de revoluciones extremadamente bajas.

**Problema 56 (Las 4 etapas de un motor diésel)**

**Entre las 4 explicaciones siguientes de los 4 procesos de un motor diésel, elija la incorrecta.**

- (1) Proceso de admisión: El pistón desciende y sólo se aspira aire en el cilindro.
- (2) Compresión: El pistón sube hasta el punto muerto superior y comprime el combustible y el aire.
- (3) Proceso de combustión: el combustible se inyecta en el cilindro de alta presión, se produce la combustión, y los gases de combustión empujan el pistón al punto muerto inferior (proceso de explosión).
- (4) Proceso de escape: el pistón se eleva por inercia y los gases de combustión son expulsados fuera del cilindro.

**Problema nº 57 (Estructura de un motor diésel de 4 tiempos).**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre la estructura de un motor diésel de 4 tiempos, elija la opción incorrecta?**

- (1) El dispositivo de lubricación cumple la función de distribuir lubricante (aceite del motor), y reducir la fricción de las piezas metálicas del motor que friccionan entre si, como el cilindro por el cual el pistón sube y baja miles de veces por minuto, el cigüeñal, etc. y cada una de las piezas giratorias del motor.
- 2) El aceite del motor debe utilizarse de acuerdo con las normas especificadas en las instrucciones de manejo de la máquina, y el estado del aceite debe verificarse periódicamente, sustituyéndose en caso necesario.
- (3) El equipo de combustible consta de un depósito de combustible, una bomba de inyección, una boquilla de inyección, un filtro de combustible y un regulador.
- (4) Los filtros de combustible filtran el combustible, eliminan sustancias extrañas como el polvo del combustible y reponen la humedad.

**Problema nº 58 (Función del aceite de motor)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre la función del aceite de motor.**

- (1) Lubricación de rodamientos, aros de pistón, cilindros, etc.
- (2) Retención del calor del motor.
- (3) Sellado del espacio entre el pistón y el cilindro
- (4) Protección contra la corrosión del interior del motor, etc.

**Problema nº 59 (Características de los motores eléctricos)**

**De las 4 explicaciones siguientes, elija la opción incorrecta.**

- (1) Los motores eléctricos se utilizan como fuente de energía para los VTE, que suelen emplearse en lugares donde es necesario tomar contramedidas contra las emisiones de gases y el ruido del motor.
- (2) Los VTE autopropulsados utilizan baterías de vehículos industriales, y muchos de los motores eléctricos son motores de corriente continua. No se utilizan motores de corriente alterna.
- (3) En los VTE autopropulsados se utilizan baterías de vehículos industriales y como motores eléctricos no sólo se emplean motores de corriente continua, sino también muchos motores de corriente alterna.
- (4) Los VTE a batería tienen una unidad de transmisión de potencia alimentada por una batería, mientras que el motor de un VTE rodante o tipo oruga tienen una unidad de transmisión de potencia, cuyo motor eléctrico es alimentado por una batería. El sistema de transmisión de potencia es prácticamente el mismo para ambos.

**Problema nº 60 (Ventajas de los dispositivos hidráulicos)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre las ventajas de los dispositivos hidráulicos.**

- (1) Son pequeños y ligeros.
- (2) Fácil prevención de sobrecargas
- (3) Fácil cambio de velocidades
- (4) No es posible el control remoto.

**Problema nº 61 (Desventajas de los dispositivos hidráulicos)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre las desventajas de los dispositivos hidráulicos.**

- (1) El sistema de tuberías es intrincado.
- (2) Se producen fuga de líquido hidráulico.
- (3) El rendimiento de la máquina varía ligeramente en función de la temperatura del fluido hidráulico.
- (4) El rendimiento de la máquina varía ligeramente en función de la cantidad de fluido hidráulico.

**Problema nº 62 (Principios del dispositivo hidráulico)**

**Elija la opción correcta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los principios del dispositivo hidráulico.**

(1) El principio del dispositivo hidráulico es, "La presión aplicada a una porción de un líquido estacionario en un recipiente sellado, se transmite con la misma presión a todas las partes del líquido". Esta es una aplicación del principio de Pascal.

(2) El principio del dispositivo hidráulico es, "La presión aplicada a una porción de un líquido estacionario en un recipiente sellado, se transmite a la superficie del líquido con la misma presión".

Esta es una aplicación del principio de Pascal.

(3) El principio del dispositivo hidráulico es "La presión aplicada a una parte de un líquido estacionario en un recipiente perforado, se transmite a todas las partes del líquido con la misma presión".

Esta es una aplicación del principio de Pascal.

(4) El principio del dispositivo hidráulico es, "La presión aplicada a una porción de un sólido estacionario en un recipiente sellado se transmite a todas las partes del sólido a la misma presión".

Esta es una aplicación del principio de Pascal.

**Problema nº 63 (Mecanismo de un dispositivo hidráulico)**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el funcionamiento de los dispositivos hidráulicos.**

(1) En los dispositivos hidráulicos, el fluido hidráulico se presuriza accionando una bomba hidráulica con la potencia de un motor.

(2) En un sistema hidráulico, el fluido hidráulico presurizado por la bomba hidráulica se utiliza para accionar diversos dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores), como motores, cilindros hidráulicos, etc.

(3) Tras su uso en una unidad de accionamiento hidráulico, el fluido hidráulico a baja presión se devuelve al depósito de fluido hidráulico a través de un circuito de baja presión.

(4) Después de su uso en la unidad de accionamiento hidráulico, el fluido hidráulico que ha disminuido su presión se desecha fuera del dispositivo de accionamiento hidráulico.

**Problema nº 64 (Funciones de los dispositivos que componen un sistema hidráulico)**

**Elija la explicación incorrecta de entre las 4 siguientes para las funciones de los dispositivos que componen un sistema hidráulico.**

(1) Un generador de presión hidráulica (bomba) es un dispositivo que extrae fluido hidráulico de un depósito de fluido hidráulico y aplica presión para introducirlo en un circuito.

(2) Un regulador de presión hidráulica (válvula) es un dispositivo que controla la presión, el caudal y la dirección del aceite hidráulico descargado por una bomba hidráulica.

(3) Una unidad de accionamiento hidráulico (actuador) es un dispositivo que convierte la energía del fluido hidráulico a alta presión en movimiento rotativo o lineal.

(4) Los dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores) incluyen motores hidráulicos que realizan movimientos lineales.

**Problema nº 65 (Principales componentes de un dispositivo hidráulico)**

**Elija la explicación incorrecta de entre las 4 siguientes para los principales componentes de los dispositivos hidráulicos.**

- (1) Los principales componentes de un dispositivo generador de presión hidráulica son, una bomba hidráulica y un motor hidráulico.
- (2) El componente principal de un dispositivo generador de presión hidráulica es una bomba hidráulica.
- (3) Los principales componentes de un dispositivo de control hidráulico son una válvula de control direccional, una válvula de control de caudal y una válvula de control de presión.
- (4) Los principales componentes de un dispositivo de accionamiento hidráulico son, un motor hidráulico y un cilindro hidráulico.

**Problema nº 66 (Dispositivos generadores de presión hidráulica - bombas hidráulicas)**

**Elija la explicación incorrecta de entre las 4 siguientes para las bombas hidráulicas.**

- (1) Las bombas hidráulicas son accionadas por un motor, y extraen fluido hidráulico de un depósito y lo suministran a un dispositivo de accionamiento hidráulico (actuador) como fluido hidráulico a alta presión.
- (2) En función de su estructura, las bombas hidráulicas pueden clasificarse en, bombas de engranajes, bombas de pistones (bombas de émbolo), bombas de paletas, bombas tornillo y otras.
- (3) Las bombas de engranajes y las bombas de pistones son bombas hidráulicas que se utilizan a menudo para extender/ retraer, subir/bajar, girar y realizar otras operaciones del brazo (pluma) de los VTE.
- (4) Las bombas hidráulicas que suelen utilizarse para extender/retraer, subir/bajar, girar, etc., el brazo (pluma) de los VTE, son las bombas de paletas y las bombas tornillo.

**Problema nº 67 (Características de las bombas de engranajes)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre las características de las bombas de engranajes.**

- (1) Son pequeñas y ligeras.
- (2) Estructura compleja
- (3) Menos averías
- (4) Fácil mantenimiento.

**Problema nº 68 (Dispositivos de accionamiento hidráulico)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre los dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores).**

- (1) Un actuador es un dispositivo que convierte el fluido hidráulico suministrado por una bomba hidráulica en movimiento mecánico (Potencia).
- (2) El actuador puede dividirse en cilindro y motor hidráulico, según el método de movimiento.
- (3) El método de movimiento del cilindro hidráulico es movimiento lineal, y el del motor hidráulico es de movimiento rotativo.
- (4) El método de movimiento de un cilindro hidráulico es movimiento rotatorio y el del motor hidráulico es movimiento lineal.

**Problema nº 69 (Mecanismos de los cilindros hidráulicos, etc.)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el mecanismo de los cilindros hidráulicos.**

- (1) Los cilindros de efecto simple están equipados principalmente con una boquilla de entrada/salida en el lado de la cabeza y funcionan suministrando aceite hidráulico en una sola dirección. El accionamiento en sentido contrario se realiza mediante peso propio o carga, resortes, otros cilindros, etc.
- (2) Los cilindros de simple efecto se utilizan en VTE de ascenso/descenso vertical.
- (3) Los cilindros de doble efecto se utilizan en el brazo (pluma), estabilizadores, etc.
- (4) Los cilindros de tipo especial (telescopicos) se utilizan cuando se requieren recorridos cortos.

**Problema nº 70 (Mecanismo de los dispositivos de control hidráulico, etc.)**

**Elija la opción incorrecta de las 4 explicaciones siguientes sobre el mecanismo de los dispositivos de control hidráulico.**

- (1) Las válvulas de control direccional se utilizan para controlar la dirección del movimiento, activación y parada de los dispositivos de accionamiento hidráulico (actuadores), mediante la conmutación de la presión del fluido hidráulico.
- (2) Una válvula de control de caudal es una válvula que controla la velocidad del actuador controlando el caudal de fluido hidráulico.
- (3) Las válvulas de control de presión ajustan la presión del fluido hidráulico descargado de la bomba hidráulica y liberan la presión secundaria que se genera. De esta manera cumplen la función de evitar daños mecánicos.
- (4) Las válvulas de control de la presión tienen una función importante en la determinación del par y el empuje del actuador.

**Problema nº 71 (Fluido(aceite) hidráulico)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el fluido hidráulico.**

- (1) El fluido hidráulico se presuriza a alta presión mediante una bomba hidráulica y pasa a través de una tubería para mover el dispositivo de accionamiento hidráulico, que a su vez mueve el dispositivo de trabajo, repitiéndose esta operación.
- (2) El fluido hidráulico, al estar expuesto a altas temperaturas y al contacto con metales y aire, y agitarse intensamente, no puede evitarse el deterioro (oxidación) del mismo, así como la contaminación por sustancias ajenas.
- (3) El uso de aceite hidráulico deteriorado o contaminado con sustancias ajenas no provoca averías en los dispositivos hidráulicos de presión.
- (4) Es importante verificar periódicamente el fluido hidráulico, y administrarlo adecuadamente.

**Problema nº 72 (Métodos y medidas para identificar el fluido hidráulico)**

**De las 4 explicaciones siguientes en relación con el método de identificación y medidas para el fluido hidráulico, elija la incorrecta.**

- (1) Si el fluido hidráulico es transparente pero de color claro, puede seguir utilizándose.
- (2) Si el fluido hidráulico ha cambiado a un color blanco lactoso, sustitúyalo.
- (3) Si el fluido hidráulico adquiere un color marrón negruzco, sustitúyalo.
- (4) Si se observa burbujeo en el fluido hidráulico, sustitúyalo.

**Problema nº 73 (Unidades de desplazamiento tipo camión)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre las unidades de desplazamiento tipo camión.**

- (1) Un VTE tipo camión, es un vehículo con dispositivos de trabajo montados en la parte superior del chasis de un camión.
- (2) El dispositivo de desplazamiento y accionamiento de los VTE tipo camión, difiere del de los camiones en general.
- (3) Cuando se circule por la vía pública con un VTE tipo camión, se exigirá el permiso de conducción correspondiente al vehículo.
- (4) Cuando se circula por la vía pública con un VTE tipo camión, se debe cumplir con las Leyes de Tránsito.

**Problema nº 74 (Transmisión de potencia y frenos en unidades de desplazamiento tipo camión)**  
**Elija la opción incorrecta de entre las 4 explicaciones siguientes sobre la transmisión de potencia y los frenos de las unidades de desplazamiento tipo camión.**

- (1) El dispositivo de transmisión de potencia de un VTE tipo camión es generalmente del tipo motor delantero/transmisión trasera, con el motor en la parte delantera accionando las ruedas traseras.
- (2) Los VTE tipo camión tienen dos tipos de frenos: un freno a pedal para reducir la velocidad o detener el vehículo mientras está en movimiento, y un freno de mano (lateral) para estacionar.
- (3) El freno de mano (estacionamiento) de los VTE tipo camión están diseñados para detener directamente las ruedas traseras.
- (4) Los VTE tipo camión están diseñados estructuralmente de manera que, aunque se aplique el freno de mano (lateral), si cualquiera de las ruedas traseras se levanta del suelo, las ruedas traseras girarán fácilmente y el freno de mano (lateral) no tendrá efecto.

## **Capítulo 4: Conocimientos sobre mecánica y descargas eléctricas, necesarios para conducir.**

### **Problema nº 75 (Los 3 elementos de la fuerza)**

**Elija la opción correcta de entre las 4 explicaciones siguientes sobre los 3 elementos de la fuerza.**

- (1) Los tres elementos de la fuerza son: "punto de apoyo", la "dirección" y la "magnitud".
- (2) Los tres elementos de la fuerza son: "punto de acción", la "dirección" y la "inclinación".
- (3) Los tres elementos de la fuerza son: "punto de acción", "dirección" y "magnitud".
- (4) Los tres elementos de la fuerza son "punto de acción", "altura" y "magnitud".

### **Problema nº 76 (Síntesis y descomposición de las fuerzas)**

**Elija la opción incorrecta de entre las 4 explicaciones siguientes sobre la síntesis y descomposición de fuerzas.**

- (1) Cuando se aplican dos o más fuerzas a un objeto, la sustitución de estas por otras que tengan el mismo efecto, se denomina "síntesis".
- (2) La fuerza sustituida por la síntesis de fuerzas se denomina "fuerza resultante" de las dos o más fuerzas aplicadas sobre el objeto.
- (3) La división de una fuerza en dos o más fuerzas se denomina "descomposición de fuerzas".
- (4) La fuerza dividida por descomposición de fuerza se denomina "componente de fuerza".

### **Problema nº 77 (Momento de fuerza)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre momento de fuerza.**

- (1) La fuerza que intenta hacer girar un objeto se denomina "momento de fuerza".
- (2) La magnitud del momento de fuerza puede expresarse como "fuerza x distancia".
- (3) Cuando el momento de fuerza es el mismo, si la distancia al eje de rotación se duplica, la fuerza de apriete también se duplica.
- (4) Si el momento de vuelco es mayor que el momento estabilizador, el VTE volcará.

**Problema nº 78 (centro de gravedad)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el centro de gravedad.**

- (1) El centro de gravedad es "el punto en el que la fuerza de gravedad que actúa sobre cada parte de un cuerpo se combina en una sola fuerza", en palabras simple, es el "centro" del peso del cuerpo.
- (2) Un determinado cuerpo tiene su propio centro de gravedad, que permanece invariable aunque cambie la posición o la colocación del mismo, siempre que éste no se deforme.
- (3) El centro de gravedad de un cuerpo se encuentra necesariamente en su interior.
- (4) La posición del centro de gravedad es un factor importante cuando se considera la posición de elevación de un cuerpo, o el vuelco de una máquina, VTE, etc.

**Problema nº 79 (Centro de gravedad y estabilidad)**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el centro de gravedad y estabilidad.**

- (1) Si al colocar un cuerpo está bien asentado, significa que está estable y no hay riesgo de vuelco.
- (2) Cuando una línea perpendicular que pasa por el centro de gravedad de un cuerpo, o si pasara por la superficie inferior que sostiene el cuerpo, este se asienta bien y es estable, pero si por el contrario la línea perpendicular se desviara de la superficie inferior, será inestable y volcará.
- (3) Para mantener estable un cuerpo, es importante colocarlo de modo que su centro de gravedad esté bajo y su superficie inferior sea amplia.
- (4) Para mantener estable un cuerpo, es importante colocarlo de modo que su centro de gravedad esté alto y la superficie inferior sea estrecha.

**Problema nº 80 (Inercia).**

**Elija una de las siguientes 4 explicaciones de la inercia que sea incorrecta.**

- (1) Un cuerpo tiene la propiedad de permanecer inmóvil cuando está en reposo y de continuar su movimiento cuando está en movimiento, siempre que no actúe sobre él ninguna fuerza externa. Esta propiedad se denomina "inercia".
- (2) La fuerza aparente que actúa sobre un cuerpo debido a la inercia se denomina "fuerza de inercia".
- (3) Cuanto mayor sea la aceleración y menor la masa, mayor será la fuerza de inercia.
- (4) Cuando una persona está subida a la plataforma de trabajo de un VTE y está girando, si se produce una parada repentina, la persona saldrá volando en sentido del giro. Esto se debe a que la "inercia" de la persona hace que siga girando, la plataforma de trabajo se haya detenido.

**Problema nº 81 (Fricción y estabilidad de los VTE)**

**Elige la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre el rozamiento y la estabilidad de los VTE.**

- (1) El freno a pedal puede desacelerar y detener el vehículo debido a la fuerza de fricción del freno.
- (2) El freno de estacionamiento es eficaz gracias a la fuerza de fricción del freno.
- (3) Cuando los frenos funcionan, los VTE pueden permanecer inmóviles debido a la fuerza de fricción entre la superficie de la carretera y la plataforma de trabajo.
- (4) Cuando los estabilizadores están instalados, las fuerzas de fricción actúan entre el gato, la base del gato y la superficie de la carretera para mantener el vehículo estable.

**Problema nº 82 (Clasificación según el estado de acción de la carga (fuerza))**

**Seleccione una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta, sobre la clasificación por estados de acción de la carga (fuerza).**

- (1) Una carga dinámica es una carga constante en la que la magnitud y dirección de la fuerza que actúa sobre un cuerpo permanecen estacionarias, independientemente de los cambios en el tiempo.
- (2) La carga repetida es una carga que actúa repetidamente en la misma dirección, pero cuya magnitud varía dependiendo del tiempo.
- (3) Aunque sean pequeñas las cargas, si actúan cargas repetidas, generan fatiga, factor de destrucción de los materiales.
- (4) Las cargas de impacto son grandes cargas que actúan instantáneamente.

**Problema nº 83 (Clasificación según la distribución de cargas).**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre la clasificación según la distribución de la carga, elija la incorrecta.**

- (1) Una carga concentrada es la fuerza ejercida sobre un punto de la superficie de un cuerpo.
- (2) La carga ejercida sobre la superficie del suelo por los estabilizadores de un VTE, es una carga concentrada.
- (3) Una carga distribuida es la fuerza que actúa sobre la superficie de un cuerpo en una distribución determinada.
- (4) La carga ejercida sobre la superficie del suelo por la oruga de un VTE es una carga concentrada.

**Problema nº 84 (Conocimientos sobre resistencia del suelo)**

**Elija una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre los conocimientos del suelo.**

- (1) Los VTE pueden cambiar su centro de gravedad, ya que mediante la acción del dispositivo de asc/desc instalado en el brazo (pluma) y la plataforma de trabajo, varía la altura o el radio de trabajo de los mismos. Se deben tomar las precauciones suficientes para evitar vuelcos.
- (2) La resistencia del suelo, punto de apoyo de la carrocería, orugas y estabilizadores, no es un factor importante a considerar en las contramedidas para el vuelco del VTE.
- (3) Cuando se trabaja en terrenos no pavimentados con un VTE, existe el riesgo de vuelco debido al hundimiento del terreno.
- (4) Cuando se trabaje en terrenos no pavimentados con un VTE, se deberá comprobar previamente la capacidad portante del terreno y plegar placas de acero para evitar el hundimiento de las ruedas, estabilizadores, etc.

**Problema nº 85 (Presión sobre el suelo al utilizar estabilizadores)**

**Elija la respuesta incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre la presión sobre el suelo al utilizar estabilizadores.**

- (1) En los vehículos tipo camión y otro tipo de VTE con estabilizadores, la presión sobre el suelo aplicada a los flotadores de los estabilizadores varía significativamente en función de la dirección, ascenso/descenso y extensión/retracción del brazo (pluma).
- (2) El hundimiento de los flotadores de los estabilizadores, aunque sea mínimo, se amplifica y se transmite a la plataforma de trabajo situada en el extremo del brazo (pluma), provocando el vuelco de IVTE.
- (3) Cuando se realiza la instalación en terreno no pavimentado, no es de importancia comprobar la presión del suelo sobre los estabilizadores.
- (4) Cuando se realiza la instalación sobre suelo no pavimentado, es importante utilizar placas de acero para distribuir la presión del suelo y evitar asentamientos desiguales.

### **Problema n°86: Descargas eléctricas**

**Elija la opción incorrecta entre las 4 explicaciones siguientes sobre las descargas eléctricas.**

(1) La "electrocución" es un trastorno causado por una corriente eléctrica que fluye a través del cuerpo humano, también se denomina descarga eléctrica o choque eléctrico.

(2) Los factores que causan electrocuciones al utilizar un VTE pueden ser, contacto con líneas de transmisión y/o distribución eléctrica, uso inapropiado del VTE, fugas de electricidad debido a falta de mantenimiento, etc.

(3) El cuerpo humano tiene una baja resistencia eléctrica, especialmente cuando está mojado con agua, ya que el flujo eléctrico es mayor, aumentando el riesgo.

(4) La "descarga eléctrica" puede causar síntomas temporales como dolor o entumecimiento en casos leves, pero en casos graves no provoca muerte por electrocución.

### **Problema n° 87 (Electrocución, factores de riesgo y efectos)**

**Elija una de las 4 explicaciones siguientes sobre los factores de riesgo de electrocución que sea incorrecta.**

(1) Cuanto mayor sea el flujo de corriente, mayor será el riesgo.

(2) Cuanto mayor sea la duración del flujo de corriente, mayor será el riesgo.

(3) Cuando en el cuerpo humano fluye una corriente eléctrica de unos 50 mA, se siente una sensación de hormigueo.

(4) Cuando en el cuerpo humano fluye corriente eléctrica de unos 100 mA, puede causar daños fatales.

### **Problema n° 88 (Precauciones al trabajar cerca del tendido eléctrico aéreo).**

**De de las 4 explicaciones siguientes en relación a las precauciones que deben tomarse al trabajar cerca de líneas eléctricas aéreas.**

(1) Las descargas eléctricas causadas por el contacto con líneas eléctricas aéreas, como las líneas de transmisión y/o distribución, no son muy frecuentes cuando se trabaja con VTE.

(2) En el caso de las líneas de transmisión de alta tensión, existe riesgo de descarga eléctrica por el simple hecho de acercamiento, aunque el trabajador o el brazo (pluma) del VTE no hagan contacto con la misma

(3) En el caso de líneas eléctricas de alta tensión, no debe acercarse a la distancia determinada (distancia mínima de separación), adoptar las medidas de protección necesarias, así como disponer de un observador(vigilante) para realizar los trabajos.

(4) En verano, hay muchas partes del cuerpo expuestas, que están mojadas por el sudor, lo que aumenta el riesgo de accidentes por descarga eléctrica.

**Problema nº 89 (Medidas básicas para evitar electrocuciones)**

**Elija la opción incorrecta de las 4 explicaciones siguientes sobre los aspectos básicos de la protección contra electrocuciones.**

- (1) Consultar previamente con la empresa constructora.
- (2) Mantenga una distancia de seguridad con las líneas eléctricas.
- (3) Asignar a una persona responsable de la supervisión.
- (4) Proteger los circuitos de carga según sea necesario.

## **Capítulo 5: Leyes y reglamentaciones relacionadas**

**Problema nº 90 (Términos que deben seguir los trabajadores en cuanto a los dispositivos de seguridad, etc.)**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre lo términos que deben respetar los trabajadores en cuanto a los dispositivos de seguridad, etc, elija la incorrecta.**

- (1) No se deben quitar los dispositivos de seguridad, ni anular sus funciones, etc.
- (2) Si es necesario quitar o anular temporalmente los dispositivos de seguridad, etc., obtenga previamente el permiso de la empresa.
- (3) Si después de recibir el permiso se ha quitado el dispositivo de seguridad, restablézcalos inmediatamente a su estado original después de que haya dejado de ser necesario.
- (4) Cuando después de que se haya quitado un dispositivo de seguridad, o detectado que ha dejado de funcionar, déjelo como está.

**Problema nº 91 (Puntos que deben observarse al trabajar con un VTE).**

**Elija una de las 4 explicaciones siguientes que sea incorrecta sobre los puntos que deben observarse al trabajar con un VTE.**

- (1) Antes de realizar un trabajo utilizando un VTE, la empresa deberá elaborar un plan de trabajo acorde a las condiciones del lugar donde se va a realizar el trabajo, el tipo y características , etc. del VTE, y llevar a cabo las operaciones siempre de acuerdo al plan establecido.
- (2) La empresa establecerá un plan de trabajo, pero no tiene la necesidad de informar a los trabajadores relacionados sobre el método de trabajos a realizar con el VTE.
- (3) Cuando la empresa realice trabajos utilizando un VTE, deberá designar a una persona para que dirija las operaciones, y deberá asegurarse de que dicha persona realice el trabajo de acuerdo al plan establecido.
- (4) Cuando la empresa realice trabajos utilizando un VTE, deberá tomar las precauciones para evitar que los trabajadores corran peligro debido a vuelcos y/o caídas del VTE, y adoptar las medidas de prevención necesarias como extensión de estabilizadores, prevención de hundimiento del terreno inestable o derrumbe de bordes de carretara, etc.

**Problema nº 92 (Puntos que se deben observar al realizar trabajos con VTE)**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre los puntos que deben observarse al realizar trabajos con VTE, elija la incorrecta.**

- (1) Cuando el conductor de un VTE se aleje del puesto de conducir, deberá bajar la plataforma de trabajo a la posición más baja posible, parar el motor, aplicar los frenos para asegurarse que el vehículo se mantenga parado, etc., adoptando las medidas preventivas para evitar el movimiento del VTE.
- (2) Cuando el conductor de un VTE se aleje de su puesto de conducir, deberá asegurarse de que éste permanezca parado aplicando los frenos, etc., y adoptar medidas.
- (3) Cuando la empresa utilice un VTE para realizar un trabajo, a parte de la cabina de pasajeros y la plataforma de trabajo, los trabajadores pueden subirse en otros lugares.
- (4) Los trabajadores que se encuentren en la plataforma de un VTE, deben utilizar el equipo anticaídas de alto rendimiento requerido.

**Problema nº 93 (En relación a la prevención de peligros causados por desplomes/caídas de objetos voladores, etc.)**

**De las 4 explicaciones siguientes sobre prevención de peligros causados por desplomes/caídas de objetos voladores, etc.**

- (1) En zonas con altura superior a 2 metros (excluidos los bordes de las plataformas de trabajo, los recintos, etc.), cuando se complique instalarla plataforma de trabajo, o un recinto en el borde de la misma, el trabajador deberá utilizar el equipo de detención de caídas de rendimiento requerido, etc., en caso de recibir esa orden.
- (2) Cuando los trabajadores realicen operaciones a una altura o profundidad superior a 2 metros y se haya instalado un equipo de ascenso/descenso con seguridad, deberán utilizar dicho equipo.
- (3) Como medida preventiva de riesgo por caída de los trabajadores, la empresa no debe permitir que trabajadores ajenos a la obra, accedan a zonas en las que pueda haber peligro de caídas.
- (4) Al realizar trabajos en las proximidades de un astillero, los trabajadores deberán llevar casco protector debido a que pueda haber otros trabajadores realizando operaciones en edificaciones, etc., por sobre ellos.





## Respuestas correctas y explicaciones

### Capítulo 1: Problemas relacionados a los conocimientos básicos sobre el VTE

#### Problema nº 1 (Calificaciones para conducir un VTE): (3)

(Explicación)

Aunque se trabaje a -10m utilizando un VTE de altura de plataforma de trabajo +10m, se debe finalizar el curso de formación técnica para poder manejar el vehículo.

#### Problema nº 2 (Tipos de VTE, dispositivos de trabajo): (2)

(Explicación)

Existen 4 tipos de dispositivos de trabajo para VTE, son: El brazo (pluma) telescópico, brazo (pluma) refractario, brazo (pluma) mixto y de ascenso/descenso vertical. El "tipo camión" es el nombre del dispositivo de desplazamiento.

#### Problema nº 3 (Tipos de VTE, dispositivos de desplazamiento): (4)

(Explicación)

Los VTE autopropulsados no pueden circular por la vía pública.

#### Problema nº 4 (Terminología sobre VTE, plataformas de trabajo): (1)

(Explicación)

Una plataforma de trabajo es un dispositivo sobre el cual se puede colocar una persona y/o una carga.

#### Problema nº 5 (Terminología sobre VTE, Dispositivos niveladores, etc.): (3)

(Explicación)

El brazo (pluma) de un VTE es el dispositivo que soporta la plataforma de trabajo y le permite ascender/descender, extender y contraerse, etc.

#### Problema nº 6 (Terminología sobre VTE, Estabilizadores): (4)

(Explicación)

(1) Dispositivo para subir/bajar verticalmente una plataforma de trabajo: Dispositivo de ascenso/descenso vertical.

(2) Dispositivo para hacer girar los dispositivo de trabajo: dispositivo giratorio.

(3) Dispositivo que soporta la plataforma de trabajo, y realiza operaciones de, ascenso/descenso, extensión/refracción, etc.: dispositivo brazo (pluma).

(4) Dispositivo que garantiza la estabilidad del VTE mediante gatos: estabilizadores (respuesta correcta).

**Problema nº 7 (Terminología sobre VTE, Capacidad de carga, etc.): (3)**

(Explicación)

La altura vertical desde el nivel del suelo hasta la superficie de la plataforma de trabajo, elevada a una altura indeterminada, es la altura sobre el nivel del suelo.

**Problema nº 8 (Terminología sobre VTE, área de trabajo): (2)**

(Explicación)

El área de trabajo de un VTE varía en función de su capacidad (capacidad de carga, carga de elevación, longitud del brazo (pluma), radio de trabajo, extensión del estabilizador, etc.)

## **Capítulo 2: Dispositivos de trabajo, etc., del VTE, estructura y manipulación**

### **Problema nº 9 (Estructura de los dispositivos de trabajo del VTE): (2)**

(Explicación)

Los dispositivos de trabajo de los VTE funcionan con dispositivos de presión hidráulica, como motores hidráulicos y cilindros hidráulicos, y no con motores eléctricos.

### **Problema nº 10 (Dispositivos de trabajo del VTE tipo brazo (pluma)): (3)**

(Explicación)

Los VTE tipo brazo (pluma), por su estructura son 3: telescópico, refractaria y mixta. El de ascenso/descenso vertical no es de tipo brazo (pluma). Los de tipo oruga y tipo camión, son clasificaciones de dispositivos de desplazamiento, no de dispositivos de trabajo.

### **Problema nº 11 (dispositivo de nivelación de plataforma de trabajo): (3)**

(Explicación)

Todos los VTE (excepto los de ascenso/descenso vertical), están equipados con un dispositivo de nivelación de la plataforma de trabajo, y no es necesario para los de ascenso/descenso vertical.

### **Problema nº 12 (Dispositivos de nivelación equilibrado de tipo cilíndrico): (3)**

(Explicación)

Los cilindros inferior y superior están conectados por mangueras y/o tuberías, dependiendo del movimiento ascendente o descendente, el aceite empujado desde el cilindro nivelador inferior, hace que el cilindro nivelador superior se extienda o contraiga, manteniendo en equilibrio constante la plataforma de trabajo.

### **Problema nº 13 (Estabilizadores, parte nº 1): (3)**

(Explicación)

Los estabilizadores de tipo A son dispositivos de puesta a tierra en diagonal, mientras que los dispositivos de puesta a tierra horizontal son estabilizadores de tipo H.

**Problema nº 14 (Estabilizadores, parte nº 2): (3)**

(Explicación)

Los estabilizadores de tipo A se utilizan a menudo en VTE relativamente pequeños, con una altura de plataforma de trabajo de -12m. Los estabilizadores tipo H se utilizan a menudo en VTE relativamente grandes, con una altura de plataforma de trabajo de +12m.

**Problema nº 15 (Estabilizadores, parte nº 3): (3)**

(Explicación)

Los estabilizadores tipo A tienen la ventaja de que no requieren mucho espacio para su instalación, ya que al no tener brazo estabilizadores, no necesitan espacio para estirarlos.

**Problema nº 16 (Dispositivos operativos y métodos de operación): (3)**

(Explicación)

El dispositivo de conmutación PTO (toma de fuerza) se utiliza para accionar la bomba hidráulica, mientras que el dispositivo de accionamiento de los estabilizadores se utiliza para accionar los estabilizadores.

**Problema nº 17 (Dispositivo de conmutación de la toma de fuerza): (3)**

(Explicación)

El dispositivo de conmutación PTO (toma de fuerza) se utiliza para transmitir la potencia del motor al dispositivo de trabajo. La transmisión de potencia no es hacia el dispositivo operativo.

**Problema nº 18 (dispositivo de accionamiento del Estabilizadores): (3)**

(Explicación)

Los dispositivos de accionamiento de estabilizadores se instalan en la parte trasera, o en los laterales derecho/izquierdo de la carrocería del vehículo, pero no en la parte delantera de la misma.

**Problema nº 19 (Dispositivo de operación inferior): (4)**

(Explicación)

La operación de ajuste fino de los sistemas por interruptor es desfavorable, por lo que, en lo posible, se recomienda evitar operar desde la unidad operativa inferior.

**Problema nº 20 (Dispositivos de operación superior): (1)**

(Explicación)

Los dispositivos operativos superiores son dispositivos instalados en la plataforma de trabajo.

**Problema nº 21 (dispositivos de trabajo en VTE de ascenso/descenso vertical): (4).**

(Explicación)

El sistema de propulsión de tipo mástil suele ser a batería, en lugar de con motor a combustión.

**Problema nº 22 (Dispositivos de seguridad para VTE): (3)**

(Explicación)

Los dispositivos de seguridad de los VTE pueden cambiar o añadirse con el paso del tiempo, por lo tanto es importante leer atentamente las instrucciones de uso antes de ser utilizados.

**Problema nº 23 (Dispositivos reguladores de accionamiento del brazo (pluma)): (1)**

(Explicación)

Un dispositivo regulador de accionamiento del brazo (pluma), controla automáticamente el funcionamiento del brazo (pluma) cuando la plataforma de trabajo supera el rango de trabajo establecido.

**Problema nº 24 (Tipo brazo (pluma) telescópico): (2)**

(Explicación)

Los dispositivos de control del brazo (pluma) telescópico se utilizan para controlar el ángulo y la extensión del brazo (pluma), así como el ángulo de giro y el ancho del estabilizador. La detección de los mismos se efectúa no de forma mecánica, sino eléctricamente.

**Problema nº 25 (Dispositivos reguladores de accionamiento del brazo (pluma) telescópico): (3)**

(Explicación)

Dentro de los dispositivos de regulación de control para brazo (pluma) telescópicos que controlan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo, dependiendo de la misma, regulan también el alcance del trabajo.

**Problema nº 26 (Dispositivos reguladores de accionamiento del brazo (pluma) telescópico): (3)**

(Explicación)

Los dispositivos reguladores de accionamiento del brazo (pluma) telescópico que no controlan el aumento o disminución de la carga en la plataforma de trabajo. Si se sobrecarga la plataforma por encima de la capacidad de carga, existe el riesgo de dañar el equipo y/o de vuelco.

**Problema nº 27 (Dispositivos de parada de emergencia): (2)**

(Explicación)

Los dispositivos de parada de emergencia suelen ser interruptores de botón rojo.

**Problema nº 28 (Dispositivos de alarma de tráfico): (4)**

(Explicación)

Los VTE autopropulsados están equipados con un dispositivo de alarma de tráfico, pero no los VTE tipo camión.

**Problema nº 29 (Válvulas de seguridad, válvulas antiretorno): (2)**

(Explicación)

Para evitar daños en la maquinaria debidos a sobrecargas o cargas de impacto, los dispositivos de presión hidráulica de los VTE están equipados con válvulas de seguridad en lugar de válvulas antiretorno.

**Problema nº 30 (Dispositivo de enclavamiento del estabilizador): (3)**

(Explicación)

Un dispositivo de enclavamiento del estabilizador, detiene todo el funcionamiento del brazo (pluma) por control eléctrico cuando no hay una carga específica actuando en el gato. No es un dispositivo de control mecánico.

**Problema nº 31 (Precauciones y manejo de los dispositivos de trabajo y desplazamiento): (3)**

(Explicación)

El método de manejo de los dispositivos de trabajo, difiere parcialmente en función del fabricante, modelo, etc. del VTE.

**Problema nº 32 (Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 1): (1)**

(Explicación)

En terrenos inclinados, los VTE deben colocarse necesariamente de frente hacia abajo. No con la parte trasera hacia abajo.

**Problema nº 33 (Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 2): (2)**

(Explicación)

El número máximo de tablas debe ser 2, no 3.

**Problema nº 34 (Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 3): 1.**

(Explicación)

El posicionamiento del estabilizador en terrenos inclinados debe realizarse siempre en el orden:  
1º gato delantero→2º gato trasero.

**Problema nº 35 (Instalación de estabilizadores en pendientes, Parte 4): (3)**

(Explicación)

Cuando los trabajos de giro deban realizarse cuesta abajo, el vehículo deberá desplazarse.

**Problema nº 36 (Instalación de estabilizadores en pendientes, parte 5): (4)**

(Explicación)

Los gatos deben accionarse simultáneamente en ambos lados.

**Problema nº 37 (Procedimientos operativos básicos para el brazo (pluma) tipo telescópico): 1)**

(Explicación)

No estando extendido, sino que en posición replegada, el brazo (pluma) se separa del plato receptor mediante un dispositivo de elevación.

**Problema nº 38 (Traslado del VTE): (3)**

(Explicación)

Los de tipo rodantes, orugas y otros VTE autopropulsados, no pueden circular por la vía públicas, por lo tanto, no pueden trasladarse a los lugares de trabajo por si mismos. Por este motivo, a menudo se cargan en vehículos de transporte específicos y se trasladan.

**Problema nº 39 (Precauciones que deben tomarse durante los desplazamientos de los VTE tipo camión, debido a sus características especiales): (2)**

(Explicación)

Para ampliar el área de trabajo y como medida de estabilidad, el tren de desplazamiento inferior está equipado con una gran cantidad de contrapeso, lo que hace muy pesado el vehículo. Por lo tanto, se recomienda iniciar la marcha desde 1º y no de 2º marcha.

**Problema nº 40 (Precauciones en el traslado de VTE autopropulsados): (2)**

(Explicación)

En caso de que sea inevitable circular por la vía pública, es necesario obtener el permiso del director del departamento de policía competente. No se puede circular por vía pública sin el permiso correspondiente.

**Problema nº 41 (Inspección, verificaciones y mantenimiento de los VTE, parte 1): (4)**

(Explicación)

Si se detecta alguna anomalía durante la inspección y verificaciones voluntarias, es necesario realizar inmediatamente las reparaciones o tomar otras medidas necesarias.

**Problema nº 42 (Inspección, Verificaciones y mantenimiento de los VTE, parte 2): (3)**

(Explicación)

Las inspecciones y verificaciones voluntarias específicas, se llevan a cabo por personas con calificaciones especificadas por el Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar.

**Problema nº 43 (Precauciones al viajar en un VTE tipo camión): (3)**

(Explicación)

No conduzca con un operador subido a la plataforma de trabajo.

**Problema nº 44 (Precauciones al subir y bajar pendientes, inclinaciones y desniveles con VTE autopropulsados, parte 1): (3)**

(Explicación.

Debe aplicarse el bloqueo de giro al subir o bajar una pendiente pronunciada.

**Problema nº 45 (Precauciones al subir y bajar pendientes, inclinaciones y desniveles con VTE autopropulsados, Parte 2): (2)**

(Explicación)

Nunca conduzca con la plataforma de trabajo elevada, el brazo (pluma) extendido, etc.) ya que al desplazarse, e ingresar a una mínima irregularidad del terreno, desnivel o pendiente pronunciada, se corre peligro de vuelco.

**Problema nº 46 (Precauciones en el trabajo, reglas de seguridad, parte 1): (3)**

(Explicación)

Nunca utilice un brazo (pluma) para subir cargas, ni para ningún otro fin que no sea el determinado.

**Problema nº 47 (Precauciones en el trabajo, reglas de seguridad nº 2): (4)**

(Explicación)

No se suba a las barandillas de la plataforma de trabajo.

**Problema nº 48 (Precauciones en el trabajo, reglas de seguridad nº 3): (1)**

(Explicación)

No deben utilizarse escaleras de ningún tipo en la plataforma de trabajo.

**Problema nº 49 (Precauciones en el trabajo, confirmación de seguridad estricta, parte 1): (2)**

(Explicación)

Es de sumo peligro trabajar cerca de líneas eléctricas aéreas. Cuando realice trabajos cerca de las mismas, asegúrese que la transmisión de electricidad esté cortada.

**Problema nº 50 (Precauciones en el trabajo, confirmación de seguridad estricta, parte 2): (4)**

(Explicación)

Las temperaturas no se incluyen dentro de las condiciones meteorológicas adversas que obligan a suspender los trabajos.

**Problema nº 51 (Precauciones en el trabajo, confirmación de seguridad estricta, Parte 3): (3)**

(Explicación)

Siempre verifique que no hayan obstáculos en la dirección de avance antes de desplazarse.

**Problema nº 52 (Precauciones en el trabajo, tener en mente la realización de operaciones seguras): (3)**

(Explicación)

Nunca debe acercarse a la posición de trabajo de un VTE autopulsado cuando esté en marcha. El aproximamiento debe ser en el siguiente orden: desplazamiento del brazo (pluma), elevación, giro, extensión/ retracción, y evitar desplazarse con el brazo (pluma) extendido.

**Problema nº53 (Precauciones al finalizar del trabajo): (4)**

(Explicación)

Una vez finalizado el trabajo, la llave debe guardarse en un lugar designado. No deje la llave puesta.

## Capítulo 3: Conocimientos de Mecánica

### Problema nº 54 (Motores, tipos): (4)

(Explicación)

La fuente de energía para el motor de un VTE no es una fuente de energía doméstica, sino una batería de almacenamiento (acumulador).

### Problema nº 55 (Método de funcionamiento del motor diésel): (4)

(Explicación)

Los motores diésel pueden dividirse en "motores de 4 y 2 tiempos". La mayoría de los motores diésel son de 4 tiempos.

### Problema nº 56 (Los 4 tiempos de un motor diésel): (2)

(Explicación)

En el proceso de compresión, el pistón sube hasta su punto muerto superior y comprime únicamente el aire. El combustible no se comprime.

### Problema nº 57 (Estructura de un motor diesel de 4 tiempos): (4)

(Explicación)

Los filtros de combustible filtran el combustible, eliminan las sustancias ajenas como el polvo, etc. contenidas en el combustible, y descomponen el agua, pero no la reponen.

### Problema nº 58 (Función del aceite de motor): (2)

(Explicación)

El aceite de motor tiene un efecto refrigerante sobre el motor. No tiene efecto de retención del calor.

### Problema nº 59 (Características de los motores eléctricos): (2)

(Explicación)

Los VTE autopropulsados no sólo utilizan motores de corriente continua, también muchos usan motores de corriente alterna.

**Problema nº 60 (Ventajas de los dispositivos hidráulicos): (4)**

(Explicación)

La posibilidad de operación remota es otra ventaja de los dispositivos hidráulicos.

**Problema nº 61 (Inconvenientes de los dispositivos hidráulicos): (4)**

(Explicación)

Una desventaja de los dispositivos hidráulicos es que la eficiencia de la maquinaria varía ligeramente en función de la temperatura del fluido hidráulico.

**Problema nº 62 (Principio de los dispositivos hidráulicos): (1)**

(Explicación)

El principio de Pascal establece que, "La presión aplicada a una porción de un líquido estacionario, en un recipiente sellado, se transmite con la misma presión a todas las partes del líquido".

**Problema nº 63 (Mecanismo de un dispositivo hidráulico): (4)**

(Explicación)

Tras su uso en un dispositivo de accionamiento hidráulico, el fluido hidráulico a baja presión se devuelve al depósito de aceite hidráulico a través de un circuito de baja presión y, a continuación, se vuelve a presurizar mediante una bomba hidráulica, se distribuye al dispositivo de accionamiento y vuelve a circular. No es eliminado al exterior.

**Problema nº 64 (Función de los dispositivos que componen el dispositivo hidráulico): (4)**

(Explicación)

Un motor hidráulico es una unidad de accionamiento hidráulico giratorio (actuador). No es un actuador lineal.

**Problema nº 65 (Principales componentes de un dispositivo hidráulico): (1)**

(Explicación)

La bomba hidráulica es el único componente importante de un generador de presión hidráulica, mientras que el motor hidráulico es un componente de una unidad de accionamiento hidráulico.

**Problema nº 66 (Dispositivos generadores de presión hidráulica, bombas hidráulicas): (4)**

(Explicación)

Las bombas hidráulicas, en mayor medida se utilizan para extender/retraer, subir/bajar, y girar el brazo (pluma) del VTE. Son bombas de engranaje y de pistón. No son bombas de paletas o tornillo.

**Problema nº 67 (Características de las bombas de engranajes): (2)**

(Explicación)

La sencillez de la estructura es también una de las características de las bombas de engranaje.

**Problema nº 68 (Unidades de accionamiento hidráulico): (4)**

(Explicación)

El método de movimiento de los cilindros hidráulicos es movimiento lineal y el de los motores hidráulicos es el movimiento rotativo.

**Problema nº 69 (Mecanismos de los cilindros hidráulicos, etc.): (4)**

(Explicación)

Los cilindros de tipo especial (tipo telescópico) se utilizan cuando se requiere un gran trayecto.

**Problema nº 70 (Mecanismos de los dispositivos de control hidráulico, etc.): (1)**

(Explicación)

Las válvulas de control direccional conmutan y controlan la dirección del fluido hidráulico, no la presión.

**Problema nº 71 (Fluido hidráulico): (3)**

(Explicación)

El uso de fluido hidráulico deteriorado o contaminado con sustancias ajenas, es una de las causas de averías en los sistemas hidráulicos. Por este motivo, es importante inspeccionar periódicamente el fluido hidráulico y administrarlo adecuadamente.

**Problema nº 72 (Métodos de identificación del fluido hidráulico y medidas a tomar): (1)**

(Explicación)

Si el fluido hidráulico es transparente pero de color claro, se ha mezclado con otros y deberá sustituirse.

**Problema nº 73 (unidad de desplazamiento tipo camión): (2)**

(Explicación)

El dispositivo de desplazamiento y/o funcionamiento de un VTE tipo camión es el mismo que el de un camión común

**Problema nº 74 (Transmisión de potencia y frenos en VTE tipo camión): (3)**

(Explicación)

El freno de estacionamiento de los VTE tipo camión no se aplica en las ruedas, sino a través del diferencial, en el eje de la hélice es donde actúa el sistema de freno lateral. No detiene directamente las ruedas traseras.

## **Capítulo 4: Conocimientos de mecánica, descargas eléctricas y otros factores necesarios para la conducción**

### **Problema nº 75 (Los tres elementos de la fuerza): (3)**

(Explicación)

Los tres elementos de la fuerza son, punto de acción, dirección y magnitud.

### **Problema nº 76 (Síntesis y descomposición de fuerzas): (2)**

(Explicación)

La fuerza sustituida por la síntesis de fuerzas se denomina "fuerza resultante" de las dos o más fuerzas aplicadas sobre el objeto. "No es fuerza sintética"

### **Problema nº 77 (Momento de fuerza): (3)**

(Explicación)

La magnitud del momento de fuerza puede expresarse como "fuerza x distancia", por lo que si el momento de fuerza es el mismo, y la distancia desde el eje de rotación es el doble de la distancia de la fuerza. Entonces, la fuerza de apriete no se duplica, se reduce a la mitad.

### **Problema nº 78 (centro de gravedad): (3)**

(Explicación)

El "centro de gravedad" de un objeto no está necesariamente situado en su interior. En algunos casos, pueden también estar en el exterior.

### **Problema nº 79 (Centro de gravedad y estabilidad): (4)**

(Explicación)

Para mantener estable un objeto, es importante colocarlo de modo que su centro de gravedad esté bajo y su superficie inferior sea amplia.

**Problema nº 80 (inercia): (3)**

(Explicación)

A mayor aceleración, mayor masa, mayor fuerza de inercia.

**Problema nº 81 (Fricción y estabilidad de los VTE): (3)**

(Explicación)

La razón por la que un VTE puede permanecer detenido cuando se aplican los frenos es porque actúa la fuerza de fricción entre la superficie pavimentada y los neumáticos. No la fuerza de fricción entre la superficie pavimentada y la plataforma de trabajo.

**Problema nº 82 (Clasificación según el estado de acción de la carga): (1)**

(Explicación)

Una carga constante, en la que la magnitud y la dirección de la fuerza que actúa sobre un objeto permanecen estacionarias, independientemente de los cambios en el tiempo es una carga estática, y no carga dinámica.

**Problema nº 83 (Clasificación según el estado de distribución de la carga): (4)**

(Explicación)

La carga ejercida sobre la superficie del suelo por la oruga de un VTE, no es una carga concentrada, sino una carga distribuida.

**Problema nº 84 (Conocimientos sobre resistencia del suelo): (2)**

(Explicación)

La resistencia del suelo sobre el que se instalan las ruedas, orugas, estabilizadores, etc., como punto de apoyo, es un factor importante en las contramedidas para vuelco de VTE.

**Problema nº 85 (Presión de instalación cuando se utilizan estabilizadores): (3)**

(Explicación)

Cuando se realiza la instalación en terreno no pavimentado, es importante comprobar la presión del suelo aplicada a los estabilizadores.

**Problema nº 86 (Descarga eléctrica): (4)**

(Explicación)

La "descarga eléctrica", en casos leves sólo causa dolor temporal o entumecimiento, pero en los graves puede llevar a la muerte por electrocución.

**Problema nº 87 (Factores de riesgo y efectos de la electrocución): (3)**

(Explicación)

Si una corriente eléctrica de unos 50 mA fluye por el cuerpo humano, no es una simple sacudida, aunque sea un breve periodo de tiempo, puede poner en peligro la vida.

**Problema nº 88 (Precauciones al trabajar cerca de líneas eléctricas aéreas): (1)**

(Explicación)

Se han producido numerosos accidentes con descargas eléctricas causadas por el contacto con líneas eléctricas aéreas, de transmisión y/o distribución, mientras se realizaban operaciones con VTE.

**Problema nº 89 (Puntos básicos para la prevención de descargas eléctricas): (1)**

(Explicación)

La consulta previa se debe realizar a la compañía eléctrica, no la empresa constructora.

## **Capítulo 5: Leyes y reglamentaciones relacionadas**

### **Problema nº 90 (Términos que deben seguir los trabajadores en cuanto a los dispositivos de seguridad, etc.): (4)**

(Explicación)

Si se descubre que un dispositivo de seguridad ha sido desconectado, o ha dejado de funcionar, informe de esto inmediatamente a la empresa. (En relación al artículo 29, Reglamentaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo)

### **Problema nº 91 (Puntos que se deben observar al realizar trabajos con VTE): (2)**

(Explicación)

(1) Cuando una empresa haya elaborado un plan de trabajo, deberá informar a los trabajadores relacionados sobre el método de trabajo que deberán llevar a cabo los VTE. Se aplicarán las siguientes disposiciones. (En relación al artículo 194-9, Reglamentaciones de Seguridad y salud en el Trabajo)

### **Problema nº 92 (Puntos que se deben observar al realizar trabajos con VTE): (3)**

(Explicación)

(1) Cuando se utilice un VTE para realizar operaciones, la empresa no permitirá que los trabajadores se ubiquen en ninguna otra parte del vehículo que no sean los asientos de cabina y la plataforma de trabajo. (En relación al artículo 194-15, Reglamentaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo).

### **Problema nº 93 (Puntos relacionados a la prevención de riesgos de desplome, caídas de objetos voladores, etc.): (2)**

(Explicación)

Cuando los trabajadores deban realizar operaciones a una altura o profundidad superior a 1,5 metros (no a 2 metros), y dispongan de equipos de ascenso/descenso, etc. seguros, deberán usar dichos equipos cuando estén instalados.