

# EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE TROZAS

PRÁCTICAS SEGURAS  
EN EL SECTOR FORESTAL



GOBIERNO  
FEDERAL

MÉXICO  
2010

STPS



Programa de Autogestión en  
Seguridad y Salud en el Trabajo



Vivir Mejor

# **SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**LIC. JAVIER LOZANO ALARCÓN**  
SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

**DR. ÁLVARO CASTRO ESTRADA**  
SUBSECRETARIO DEL TRABAJO

**LIC. PATRICIA ESPINOSA TORRES**  
SUBSECRETARIA DE INCLUSIÓN LABORAL

**LIC. JOSÉ I. VILLANUEVA LAGAR**  
DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD  
Y SALUD EN EL TRABAJO

**DR. FRANCISCO TORNERO APPLEBAUM**  
DIRECTOR DE POLÍTICA DE  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

**ING. LUIS ANTONIO MIRANDA CID**  
SUBDIRECTOR DE INNOVACIÓN EN  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

© 2009

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Derechos reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-7747-01-7

1a. Edición

Impreso y hecho en México  
Printed and made in México

1. Presentación, 2
2. Maquinaria y equipo, 5
3. Equipo de protección personal, 11
4. Arrime de las trozas, 12
  - 4.1 Manual con gancho, 12
  - 4.2 Animales de carga, 14
  - 4.3 Tractor forestal con cables, 16
  - 4.4 Tractor autocargador, 19
  - 4.5 Motogrúa, 22
5. Métodos de carga, 24
  - 5.1 Manual, 24
  - 5.2 Motogrúa, 29
  - 5.3 Cargadores frontales, 31
6. Transporte, 32
7. Descarga, 33
8. Bibliografía, 34

### Prácticas Seguras en el Sector Forestal

Los riesgos laborales que tienen lugar en el mundo, y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, así como la acción decidida, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan las empresas seguras e higiénicas.

El Programa Sectorial de Trabajo y Previsión Social 2007-2012, dentro de las Estrategias y Líneas de Acción asociadas al Objetivo 6, denominado “Elaborar e Instrumentar Acciones para Fortalecer la Seguridad y Salud en el Trabajo”, prevé el desarrollo y consolidación de una cultura de prevención de riesgos laborales.

El enfoque de prevención de la Política Pública de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012, implica el compromiso de las autoridades, empleadores y trabajadores para cumplir con sus responsabilidades en la materia, poner en práctica los proyectos de dicha política con la participación tripartita y fomentar el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos de trabajo en la sociedad mexicana.

Ante tales retos, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social impulsa la elaboración de guías sobre buenas prácticas de trabajo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas, con un enfoque de prevención.

Esta guía sobre la extracción y transporte de trozas, es la tercera de una serie que impulsa la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través del esquema de servicio social, entre la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo y la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de

### Prácticas Seguras en el Sector Forestal

maquinaria, herramientas y procedimientos de trabajo en el arrime, carga, transporte y descarga de trozas.

La publicación incluye información sobre buenas prácticas obtenida de diversos bancos de información de Estados Unidos de Norteamérica y España, así como la experiencia de los profesores de la División de Ingeniería Forestal de la Universidad Autónoma Chapingo y su aplicación en la Exhacienda de Atlamaxac, Municipio de Chignahuapan, Puebla, y el ejido Noh Bec, en el Municipio de Carrillo Puerto, Quintana Roo, para las actividades siguientes:

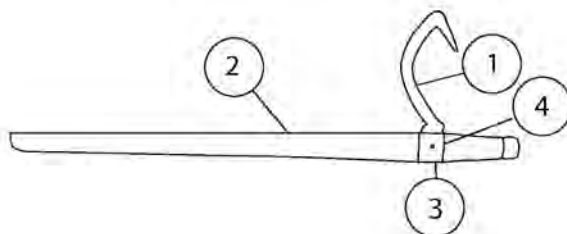
- El arrime de las trozas de manera manual o con animales de carga, así como la utilización de tractor forestal, autocargador y motogrúa;
- La carga y descarga de los vehículos de transporte de modo manual, así como la utilización de motogrúa y cargadores frontales, y
- La transportación de las zonas forestales a las unidades de transformación y procesamiento de la madera.

Se reconoce en forma destacada la colaboración del ingeniero Arturo Acevedo López, quien coordinó el trabajo de investigación realizado por los alumnos Julio Cesar de la Cruz Osorio, Fernando Robles Villanueva, Paulino Juárez Altunar, Edgar Noé López Hernández, José Eduardo Vicente Arbona, Crithian Adolfo Velázquez Muñoz y Raúl Valencia Ontiveros, para elaborar documentos útiles en la prevención de riesgos de trabajo en el sector forestal.

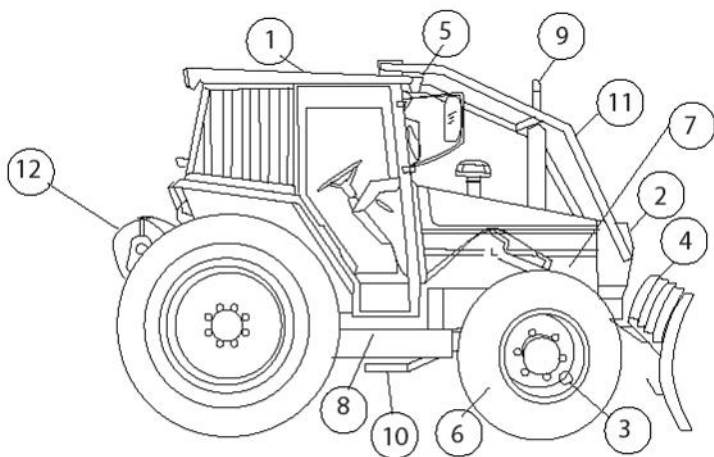
### Prácticas Seguras en el Sector Forestal

Finalmente, agradecemos al licenciado Miguel Ángel Fuentes García, a los ingenieros Rudith García Euzalde y Claudia Palafox Bárcenas, así como de los señores Rodolfo Llovera Sosa, Pascual Blanco Reyes, Abraham González Sosa y Gregorio Martínez Llovera por su apoyo para recopilar el material fotográfico y valioso aporte técnico.

***José I. Villanueva Lagar***  
***Director General de***  
***Seguridad y Salud en el Trabajo***

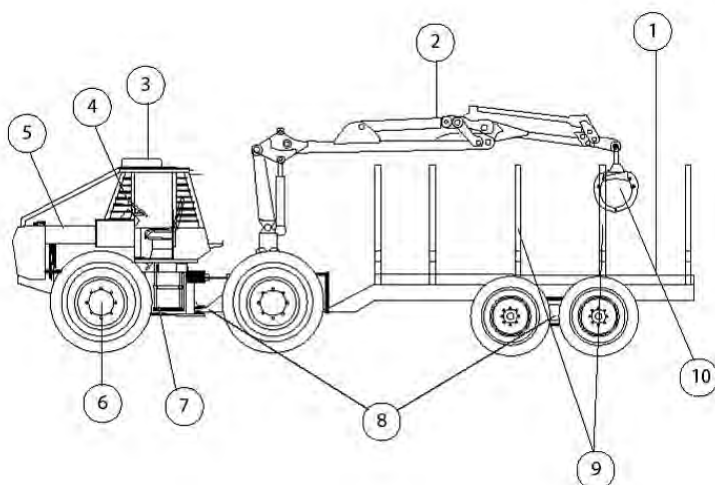


1. Gancho
2. Mango
3. Cabeza
4. Ojo del gancho

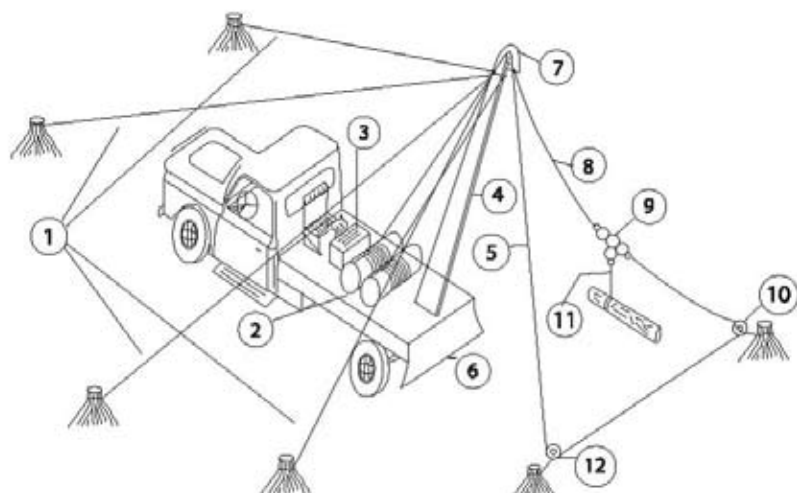


1. Cabina de seguridad con rejillas protectoras
2. Protección para el radiador
3. Protección para válvulas de las ruedas
4. Cuchilla frontal
5. Protección para las luces delanteras
6. Ruedas de 12 capas
7. Protección del motor
8. Plancha protectora de la caja del eje
9. Amortiguador de las chispas del tubo de escape
10. Peldaños para la escalerilla con superficie no resbalosa
11. Protección del radiador y cabina
12. Winch

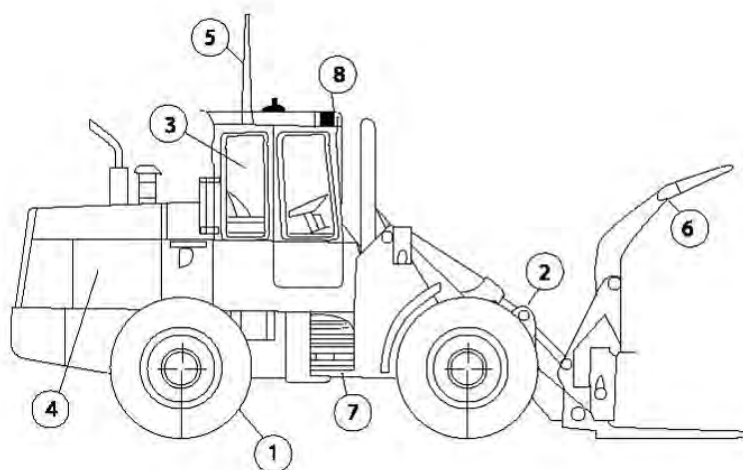




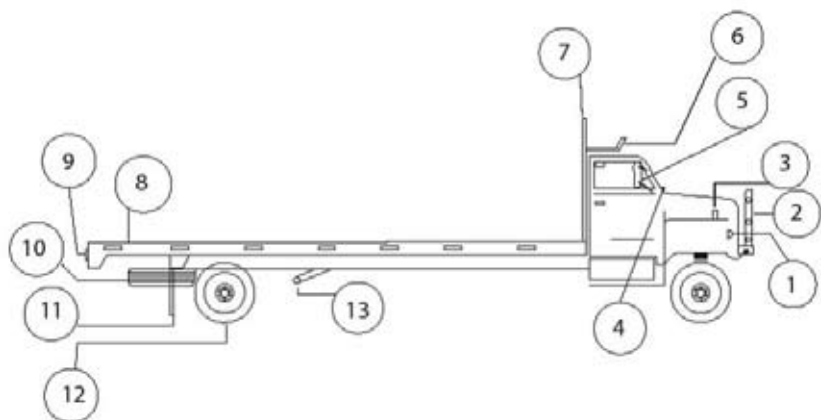
1. Lugar de carga
2. Cargador
3. Cabina
4. Controles
5. Motor
6. Ruedas motrices
7. Suspensión
8. Chasis articulado
9. Postes ajustables
10. Tenaza



1. Vientos
2. Tambores de los cables de jalón y de regreso
3. Máquina principal
4. Pluma o mástil
5. Línea de regreso
6. Ancla
7. Polea de las líneas principales y de regreso
8. Línea principal
9. Aditamentos de enlace
10. Polea esquinera
11. Cables con aditamentos para amarrar las trozas
12. Polea trasera



1. Neumáticos
2. Cilindros hidráulicos
3. Cabina
4. Motor
5. Antena de radio
6. Tenazas o grapas
7. Articulación del tractor
8. Luces



1. Faros
2. Defensa
3. Luces direccionales
4. Limpiaparabrisas
5. Espejos
6. Canastilla
7. Protección metálica
8. Plataforma
9. Luces traseras
10. Neumático de repuesto
11. Guardafango
12. Neumáticos
13. Escape

### Prácticas Seguras en el Sector Forestal

#### EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en la extracción y transporte de trozas, consta de:

- a. Calzado ocupacional
- b. Casco contra impacto
- c. Camisola
- d. Guantes
- e. Pantalón

a



b



c



d



e



### 4.1 Manual con gancho

#### Riesgo

Sobreesfuerzo durante el arrime de las trozas

#### Medidas Preventivas

- Mantener la espalda recta cuando el trabajador empuje la troza.
- Realizar el arrime de las trozas con diámetro superior a 50 centímetros y/o longitud mayor a 2.5 metros por al menos dos trabajadores.
- Realizar el arrime de trozas sobre pendientes siempre al menos por dos trabajadores.



### 4.1 Manual con gancho

#### Medidas Preventivas

- Empujar desde la parte contraria al sentido de arrime de la troza.
- Controlar el rodamiento de la troza sobre pendientes, colocándose dos trabajadores de forma inversa, uno en la parte posterior y otro por delante.
- Evitar colocarse entre la troza y la zona de apilamiento.
- No utilizar el gancho si el mango o la punta presentan fractura.



#### Riesgo

Golpeado o atrapado por rodamiento de las trozas

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes

### 4.2 Animales de carga

#### Riesgo

Golpeado por patada de caballo

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Cabezal
- Correa de garganta
- Frenos
- Riendas
- Yugo

#### Medidas Preventivas

- Asegurar firmemente el animal antes de realizar cualquier maniobra.
- Realizar las maniobras a una distancia de dos metros cerca del animal.
- Mantener la vista sobre el animal observando sus reacciones y sus movimientos.
- Acercarse al animal de frente o por un costado.





### 4.2 Animales de carga

#### Medidas Preventivas

- Comprobar que los amarres de la carga estén justo al diámetro de la troza.
- Realizar sólo el amarre de una troza para el arrime.
- Caminar siempre detrás de la carga y llevar sujetas firmemente las riendas para el control de los animales.
- No someter a los animales a recorridos mayores a 200 metros cuando se realice el arrime de forma continua.
- Dar descanso a los animales para que recuperen sus fuerzas.
- No trabajar en condiciones de lluvia intensa o tormenta eléctrica.



#### Riesgo

Golpeado por deslizamiento de las trozas

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes

#### Dispositivos de seguridad

- Cabezal
- Correa de garganta
- Frenos
- Riendas

### 4.3 Tractor forestal con cables

#### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del tractor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Asas y otros puntos de agarre
- Peldaños de acceso a la cabina

#### Medidas Preventivas

- No subir al tractor en marcha.
- No ascender y descender del tractor por la parte trasera, utilizar los accesos laterales.
- Descender del tractor sólo después de cortar toda fuente de alimentación.
- No transportar personas fuera de la cabina.



### 4.3 Tractor forestal con cables

#### Medidas Preventivas

- Colocar la parte trasera del tractor en línea recta al sentido del arrime de la troza.
- Retirar los obstáculos entre el tractor y la troza al momento del arrime.
- No conducir el tractor en terrenos donde la pendiente exceda de 30 grados.
- Cortar toda fuente de alimentación cuando el operador abandone el tractor, y retirar la llave de encendido.
- Respetar la distancia de seguridad con otros vehículos.



#### Riesgo

Golpeado o atrapado por volcadura del tractor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección
- Cinturón de seguridad
- Ventanilla de escape

### 4.3 Tractor forestal con cables

#### Riesgo

Golpeado por las trozas en la maniobra de arrime y arrastre

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes

#### Medidas Preventivas

- Delimitar el área de la maniobra de arrime.
- Retirar los obstáculos en el carril de arrime.
- No utilizar los cables que presenten hilos rotos, desgastados o fracturados.
- Establecer un código de comunicación común por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Mantener las luces encendidas durante todo el tiempo de operación del tractor.



### 4.4 Tractor autocargador

#### Medidas Preventivas

- Guardar distancia con los bordes de los linderos, zanjas, tanto al trabajar como al cambiar de dirección.
- Efectuar lentamente los cambios de sentido en las laderas con el apero levantado.
- No remolcar cargas superiores a la capacidad máxima del tractor.
- No embragar violentamente el tractor, el pedal se debe soltar suave y progresivamente.
- Colocar el cerrojo de bloqueo de los frenos y enganchar los remolques en la posición mas baja, durante los desplazamientos.
- No aprovechar las pendientes del camino para ganar tiempo, bajando en punto muerto.
- Cortar toda fuente de alimentación cuando el operador abandone el tractor, y retirar la llave de encendido.



#### Riesgo

Golpeado o atrapado por volcadura del tractor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección
- Cinturón de seguridad
- Puerta de acceso

### 4.4 Tractor autocargador

#### Riesgo

Golpeado por las trozas o el ramaje durante la operación del tractor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección

#### Medidas Preventivas

- Comprobar que no exista juego en el acomodo de las trozas.
- Evitar la exposición total o parcial de las partes del cuerpo fuera de la cabina durante la operación del tractor.
- Mantener las luces encendidas durante todo el tiempo de operación del tractor.



### 4.4 Tractor autocargador

#### Medidas Preventivas

- Colocar la cuchilla en el suelo cuando no esté en operación.
- Comprobar el funcionamiento del sistema de operación del brazo articulado.
- Delimitar y colocar señales de advertencia en la zona de extracción.



#### Riesgo

Atrapado por la cuchilla del tractor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

### 4.5 Motogrúa

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por volcadura de la motogrúa

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Cables con aditamentos para amarre
- Poleas
- Soporte de apoyo
- Tambores o carretes
- Vientos o cables

#### Medidas Preventivas

- No utilizar la grúa por encima de su capacidad máxima de carga, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Colocar en el suelo firmemente los soportes de apoyo.
- No utilizar cables de jalón y amarre que presenten hilos rotos, desgastados o fracturados.
- No inclinar la pluma hasta el punto que la carga suspendida sea igual o superior a la capacidad de la grúa.





### 4.5 Motogrúa

#### Medidas Preventivas

- Delimitar y señalizar el área donde se efectuarán los trabajos con grúas.
- Asegurar los estabilizadores de soporte al utilizar una grúa.
- Asegurar el gancho para evitar que el cable o estrobo puede resbalar o salir.
- Balancear la carga y así evitar movimientos bruscos.
- Levantar de 10 a 15 centímetros la carga y corroborar el equilibrio.
- Establecer un código de comunicación por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Mover la carga con dos estrobos distribuidos en los ángulos de trabajo para evitar corrimientos.
- Colocar los estrobos en un ángulo de trabajo de 45° a 60° en cada una de las líneas que soportan la carga.
- No suspender la carga sobre las personas bajo ninguna circunstancia.



#### Riesgo

Golpeado por caída de la troza

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Dispositivos sonoros y luminosos
- Frenos

### 5.1 Manual

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída o retroceso de las trozas

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camisola

#### Medidas Preventivas

- Retirar los obstáculos en el suelo que provoquen desequilibrio, resbalones o caídas del trabajador durante la operación de carga.
- Evitar la caída brusca de las trozas que provoquen su rodamiento repentino.
- Establecer un código de comunicación común por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Cargar primero las trozas de mayor diámetro.
- Cuidar que la distancia mínima entre el camión y la pila de las trozas a cargar sea al menos de dos metros.
- Comprobar que la distancia entre las ranuras o muescas de los polines de carga sea de 50 centímetros como mínimo y de 1.5 metros como máximo.
- Evitar que el peso de la carga rebase la capacidad máxima del camión.
- Establecer períodos de reposo durante la jornada para evitar accidentes por fatiga.
- Restringir el tránsito de personas en el área de las operaciones de carga.



## 5.1 Manual

### Medidas Preventivas

### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída de las trozas apiladas

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camisa

### Dispositivos de seguridad

- Acordonamiento del área de trabajo
- Postes o estacas
- Señales de seguridad

- Estibar las trozas a menos de dos metros.
- Establecer un sistema de comunicación común por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Delimitar la zona de apilamiento y colocar señales de advertencia.
- Retirar del terreno de apilamiento los obstáculos que provoquen el desequilibrio o caída repentina de las trozas.
- Colocar postes o estacas para evitar el rodamiento repentino de las trozas.
- Estibar las trozas de manera que en cada camada los extremos más gruesos estén alternados.



### 5.1 Manual

#### Riesgo

Caída al mismo nivel por obstáculos o condiciones irregulares del terreno

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Mantener el área de trabajo libre de obstáculos.
- Retirar maquinaria, herramientas e implementos que no se usarán en las maniobras.
- Delimitar el área para evitar el tránsito de personas ajenas a las maniobras.



## 5.1 Manual

### Medidas Preventivas

### Riesgo

- Mantener la espalda recta y que todos los trabajadores empujen la troza al mismo tiempo.
- Realizar el manejo de las trozas con peso mayor a 50 kilogramos y/o con longitud superior a 2.5 metros, por al menos dos trabajadores.
- Establecer períodos de reposo durante la jornada para evitar fatiga.

Sobreesfuerzo al realizar la carga de las trozas al camión



### 5.1 Manual

#### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el acomodo de las trozas en el camión

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Medidas Preventivas

- Realizar el acomodo de una troza a la vez
- Retirar los obstáculos de la plataforma de carga del camión.



## 5.2 Motogrúa

### Medidas Preventivas

- Establecer un sistema de comunicación común por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Revisar que los cables estén sobre el carrete de tal manera que permitan tener la misma tensión.
- Evitar el uso de cables que presenten hilos rotos, desgastados o fracturados.
- Estacionar el camión de carga de forma perpendicular a la grúa.
- Frenar y bloquear cuando menos una rueda de cada lado del camión de carga.
- No levantar la troza mientras el trabajador no se haya retirado.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída de las trozas

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camiseta

### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección

### 5.2 Motogrúa

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída de las trozas

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camisola

#### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección

#### Medidas Preventivas

- Maniobrar con un cable adicional al de la carga el movimiento de la troza, para evitar que oscile y golpee a los trabajadores o el camión.
- Colocar la troza lentamente para no desestabilizar el camión y evitar la caída de las trozas.
- Evitar que el peso de la carga rebase la capacidad máxima de la grúa.
- No permanecer dentro de la cabina del camión durante las operaciones de carga.
- Restringir el tránsito de personas ajenas a las maniobras.
- Revisar los cables en el malacate y las poleas.





## 5.3 Cargadores frontales

### Medidas Preventivas

- Establecer un sistema de comunicación común por medio de señales para la coordinación de las operaciones.
- Colocar la troza lentamente para no desestabilizar el camión.
- Frenar y bloquear cuando menos una rueda de cada lado del camión de carga.
- Evitar que el peso de la carga rebase la capacidad máxima del cargador frontal.
- No permanecer dentro de la cabina del camión durante las operaciones de carga.
- Restringir el tránsito de personas ajenas a las maniobras.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída de las trozas

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camiseta

### Dispositivos de seguridad

- Cabina de protección
- Cuñas

### Riesgo

Golpeado o atrapado por volcadura del camión

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

### Dispositivos de seguridad

- Anclas
- Cadenas y palanca de tensión
- Cinturón de seguridad
- Dispositivo sonoro de reversa
- Frenos
- Ganchos de seguridad
- Poleas

### Medidas Preventivas

- Evitar que el peso de la carga rebase la capacidad máxima del camión.
- Revisar que la carga se encuentre alineada, sin que ninguna troza quede fuera de los amarres.
- Evitar el uso de camiones con la plataforma dañada que provoquen desestabilización de la carga.
- Colocar los amarres de sujeción de las trozas antes de movilizar el camión.
- Impedir que los trabajadores viajen encima de la carga que se transporta.



### Medidas Preventivas

- Establecer rutas de escape de los trabajadores antes de soltar los amarres de la carga.
- Realizar la carga de las trozas en un terreno firme y libre de obstáculos, sin inclinación.
- Restringir el tránsito de personas ajenas a las maniobras.
- Frenar y bloquear cuando menos una rueda de cada lado del camión de carga.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por caída de las trozas

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Pantalón y camiseta

### Dispositivos de seguridad

- Escuadras
- Sistema de frenos de emergencia
- Topes

### Publicaciones Consultadas.

- Apuntes de seguridad en trabajos forestales.  
Acevedo, L.A.  
División de Ciencias Forestales.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2006.
- Explotación forestal mecánica.  
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
Guías para la acción preventiva.  
España, 2003.
- Apuntes de maquinaria y herramientas forestales.  
Acevedo, L.A.  
División de Ciencias Forestales.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2002.
- Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.  
Capítulo 68, Industria forestal.  
Poschen, P.  
Organización Internacional del Trabajo.  
Suiza, 2001.
- Seguridad y salud en el trabajo forestal.  
Repertorio de recomendaciones prácticas.  
Organización Internacional del Trabajo.  
Suiza, 1998.

- Prevención de lesiones y muertes de trabajadores forestales.  
Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.  
Estados Unidos de América, 1995.
- Seguridad Industrial.  
Acevedo, L.A.  
División de Ciencias Forestales.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 1994.
- Manual de tecnología apropiada en operaciones forestales.  
Sarh.  
México, 1991.

### **Páginas de Internet Consultadas.**

<http://www.stps.gob.mx>

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/>

<http://www.osha.gov/>

<http://www.ilo.org>

### **Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo Consultadas.**

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2008.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 1999.

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2001.

NOM-007-STPS-2000, Actividades agrícolas - Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas - Condiciones de seguridad.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2001.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2008.



**Extracción y Transporte de Trozas**  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
México, Febrero 2009



**Vivir Mejor**



<http://www.stps.gob.mx>

<http://www.gobiernofederal.gob.mx>