

Rigging Applications in Logging

submitted to

**Mr. Tomás Schwabe
Oregon Occupational Safety and Health
Administration**

**in fulfillment of
OR-OSHA Training Grant**

by

**Dr. John J. Garland, PE
Professor & Timber Harvesting Extension Specialist
Forest Engineering Department
Oregon State University
Corvallis, OR 97331**

June 2005

Guide to Rigging Applications in Logging: Division 7 Forest Activities Code

Introduction

Loggers need background information to help understand the safety provisions of the Forest Activities Code. This brief guide extracts some elements of the code and provides more information to help understand how the code provides safer work practices. This guide is not meant to replace the actual provisions in the Division 7 Forest Activities Code only to supplement them. The following topics are included:

- Forces, lines and angles for rigging in logging
- The meaning of “in the clear”
- The “Potential Failure Zone”
- Stability of Trees as Anchors and Support Trees
- Hazards for the Rigging Crew
- Straps and Rigging for Logging
- Your Obligations as a Supervisor for Safety & Health

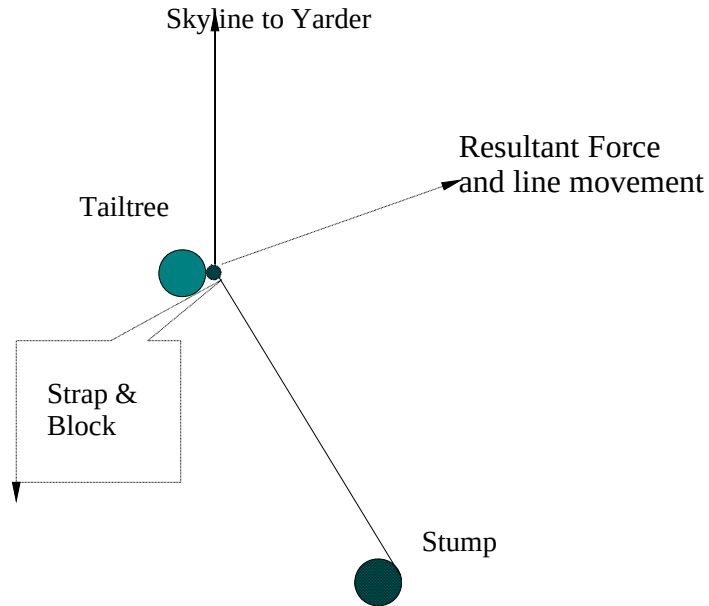
Forces, Lines and Angles for Rigging in Logging

Loggers working with lines of synthetic or wire rope need to understand how forces and angles influence their operations. They need to pick a position “in the clear” if failures were to happen.

When lines pass through a block or sheave, the forces on the lines are balanced and you can predict where the lines will move if failures occur. The diagram below shows how the lines might move if the strap on a tailtree failed and the block and lines move. Because the tension in lines passing through a block are equal, the forces on the block pull in the direction of the lines and the resultant force splits the angle in half between the lines.

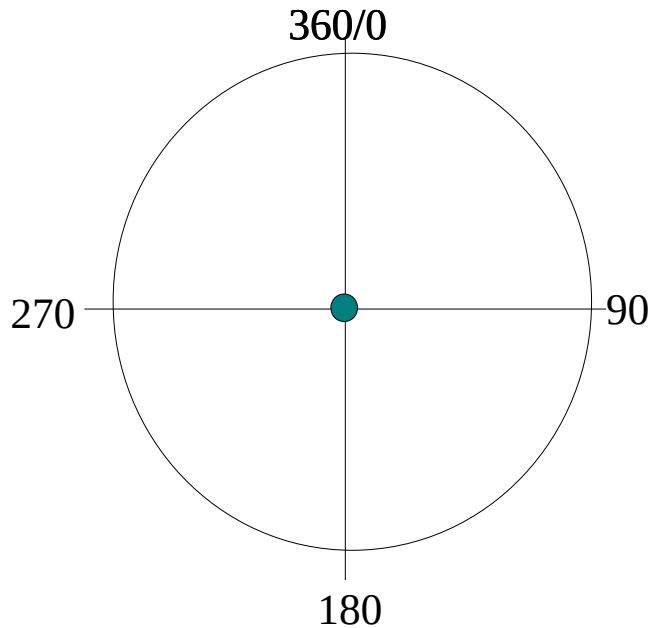
In the example below, when a line from the yarder passes through a block in the tailtree and is anchored to a stump, the failure of the strap supporting the block will likely cause the lines to move in the direction of the resultant force (R) in the diagram. The lines might swing past the direction between the stump and the yarder depending on the amount of the force at failure.

Top View



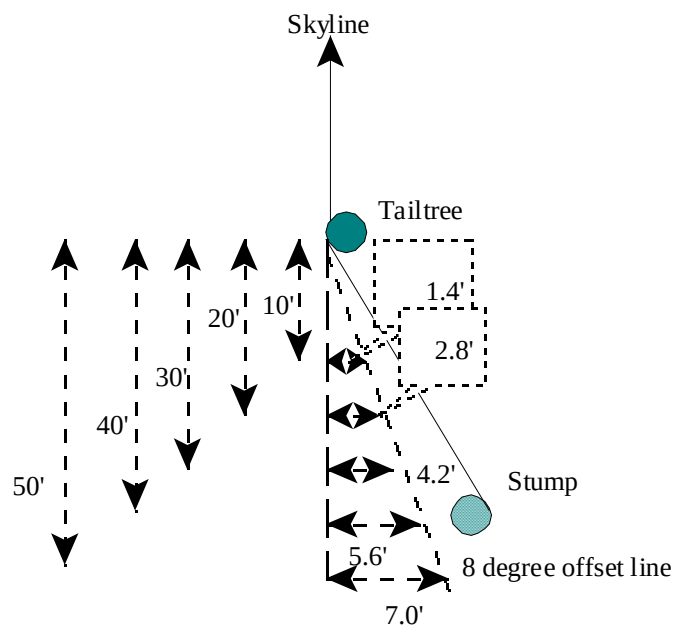
Angles

In Oregon's Forest Activities Safety Code (Div.7), the recommended and allowable placements of cables for the yarder, tailtree or intermediate support trees uses the Azimuth system. A 360 degree circle is oriented so the 0 degree mark is toward the direction where the force is coming from, eg for the yarder, along the skyline; for the tailtree, along the skyline toward the yarder. In the diagram below the angles increase clockwise to 90 degrees, 180 degrees (directly opposite the line of force), 270 degrees and back to 360/0 degrees.



Angular measurement can be made directly in the field using a compass or other instruments. However, it is also possible to make distance measurements to establish positions rather than measure angles directly. For example, when the skyline passes through a tailtree and is anchored more than 8 degrees off from a line extended past the tailtree, loggers must change guyline placement or add guylines. You can measure a horizontal distance (a level measure not along the slope) behind the tree and the offset distance to see if the stump anchor is more than 8 degrees offline.

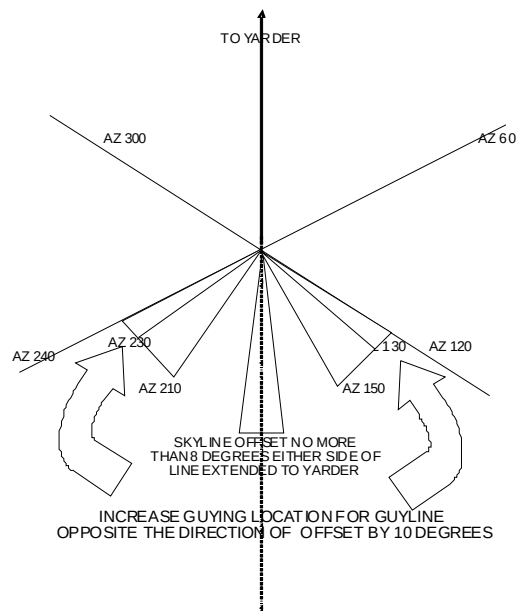
The example below shows the offsets for the distances associated with the 8 degree limit of the Forest Activities Code. Of course you can measure left or right for the angles depending where the anchor stump is located.



In the example above, the anchor stump is more than 8 degrees offset requiring different guyline zones to stabilize the tree than if the anchor were more in line. For the arrangement below, two guylines sized according to the skyline are needed. They need to be in the guyline zones shown by the offset distances shown for the 40 feet (or whatever distance you choose) distance behind the tailtree.

The key Distances and Offsets are shown in the Table below for the key Azimuth angle differences for the tailtree guying.

		Degrees & Offsets (feet)		
Distance	8 degrees	30 degrees	50 degrees	60 degrees
10	1.4	5.8	11.9	17.3
20	2.8	11.5	23.8	34.6
30	4.2	17.3	35.8	52.0
40	5.6	23.1	47.7	69.3
50	7.0	28.9	59.6	86.6

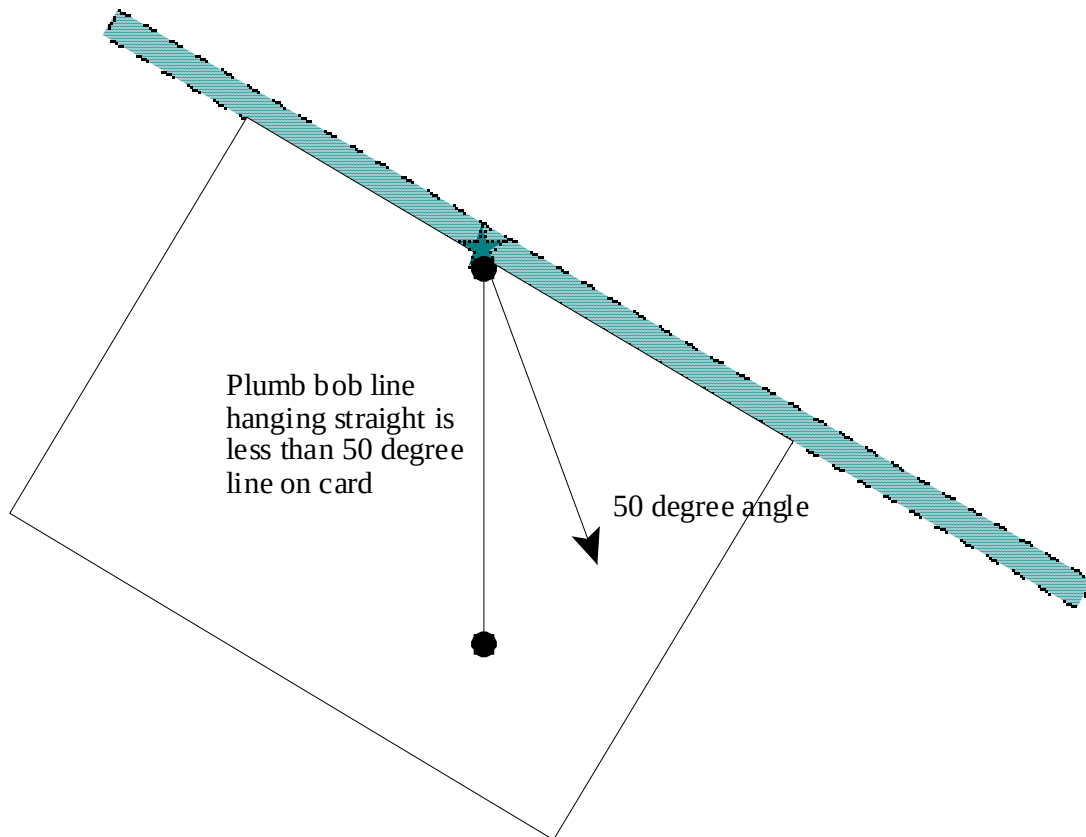


Vertical Angles of Guylines

The vertical angle of lines also influences how they function. If the angle is too steep (high), guylines won't provide the resisting force needed to stabilize yarders or trees. The Forest Activities Safety Code calls for guylines less than 50 degrees from the horizontal in order to be effective. If conditions call for guylines that are steeper, then additional guylines may be needed or the loads reduced in the operation.

It is easy to see if the guyline is less than 50 degrees with the use of a card and a home-made plumb bob. A plumb bob can be made from a string and a nut (or any weight to keep the line hanging straight). The edge of the card is placed along the guyline with the 50 degree mark identified on the card. Hanging the plumb bob from the line will show if the guyline is too steep or within allowable limits. For planning purposes, other instruments (clinometer) will show if guylines are likely to be too steep.

GUYLINE



The meaning of “in the clear”

There are no places on a logging operation that are absolutely safe. There are places “in the clear” where work takes place and where workers have the best chance of avoiding injury if the unexpected happens. For new workers “in the clear” means doing exactly what the experienced crew members tell you to do. Loggers must make judgments about what being “in the clear” means for their jobs. This information will help you develop that judgment.

There are no absolute distances measured in feet or inches to put you in the clear. Experienced loggers know there’s an impact zone around any activity, e.g. where a tree can fall out of lead or a log up-end. Then there’s a secondary danger zone where trees hit others and knock them down or logs trigger other log movements. Sometimes guidelines like twice the height of trees or twice the length of logs are used to help make judgments.

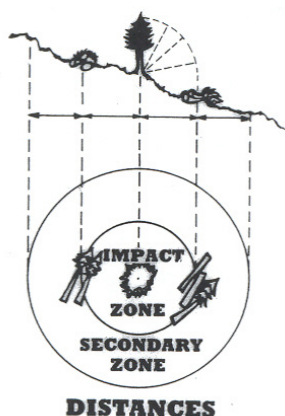
You might use natural barriers- like being over the ridge, behind trees, rocks or large stumps, to help get in the clear. Stay on your feet and pay attention to hazards in front of you, but keep alert in all directions- especially uphill where gravity can send hazards your way.

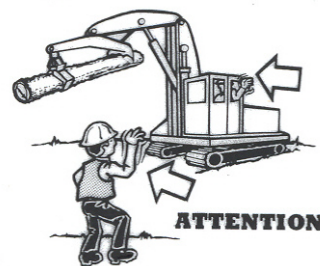
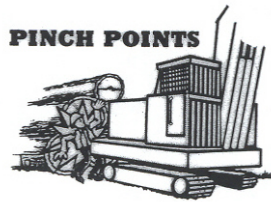
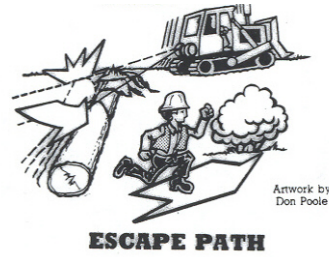
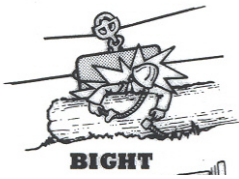
For equipment operations, being in the clear means putting enough distance between yourself and the machine so a sudden unexpected movement would not put you in jeopardy. Get the logger’s attention before you move by any logging machine.

Stay out of the “bight” (Locations where, if rigging failed or lines broke tightened or slackened, the slashing or falling lines would be deadly).

Being “in the clear” means having a clear path of escape available and avoiding working in hazardous confined places (Watch pinch points).

The meaning of “in the clear” varies with every situation in logging. It is a matter of knowing which hazards to expect, how unexpected actions can trigger other hazards, and putting enough distance or barriers between you and the likely hazards. **You must make the final judgment!**

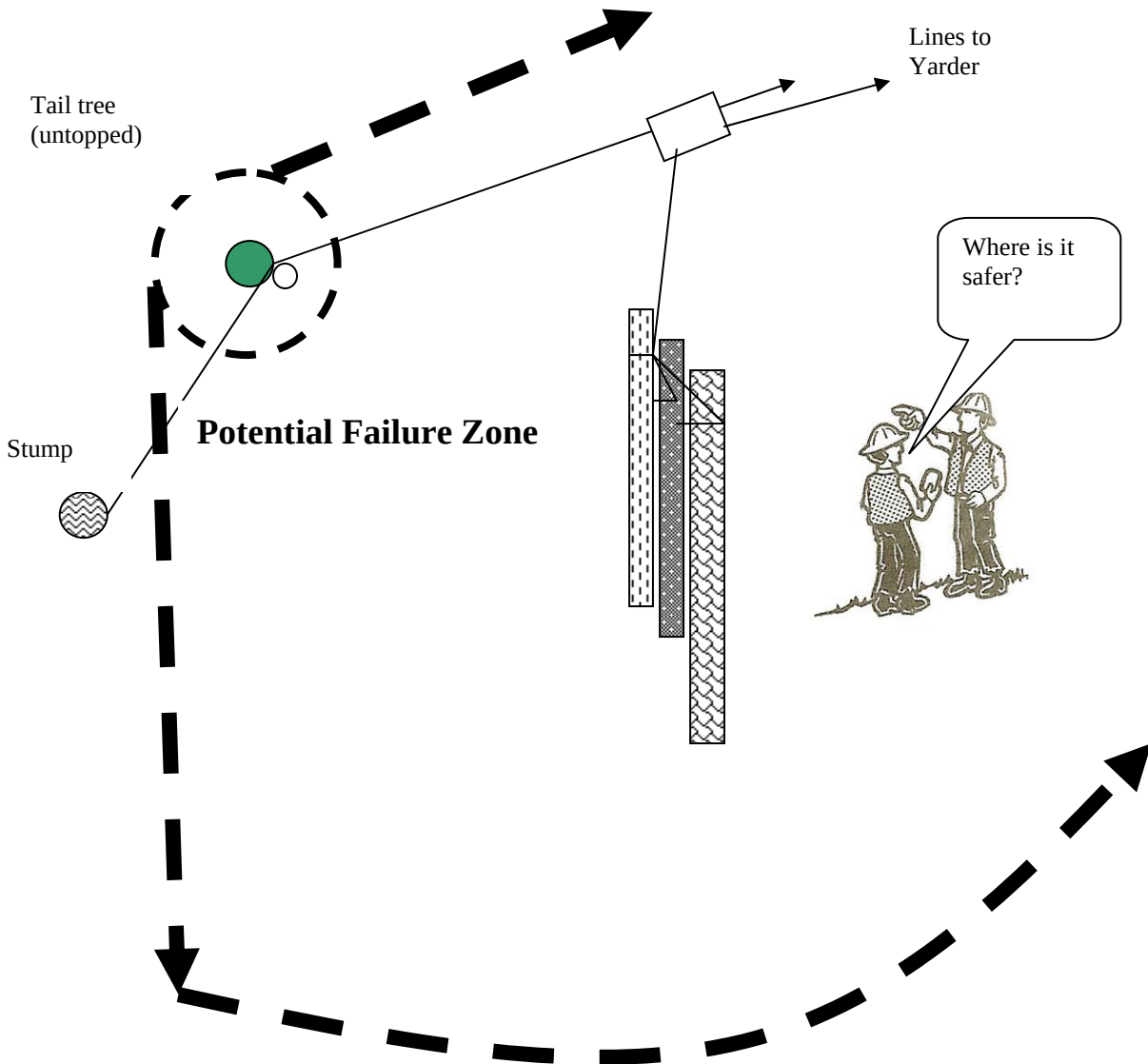




The Potential Failure Zone

Loggers need to be able to estimate where a position “in the clear” would be by identifying the potential failure zone of the operation, especially trees and rigging. The Potential Failure Zone is defined in the Safety Code as:

Potential failure zone – An area that could be impacted by the failure of any part of a standing tree anchor, tail or intermediate support tree as the result of forces or loads imposed on the tree by guylines, running lines or skylines. The boundaries of the zone encompass the area into which the tree or parts of the tree could fall, slide or roll, and all trees, logs, lines and material impacted by the tree failure.



In addition the Safety Code provides some guidance for operating around rigged trees in a specific rule:

437-007-0927 Working Near Standing Tree Anchors, and Tail /Intermediate Support Trees.

- 1) Affected personnel must be notified of the potential failure zone of any tail tree, intermediate support tree and standing tree anchor.

NOTE: The potential failure zone is that area which could be impacted by the failure of any part of a tail tree, intermediate support tree or standing tree anchor as the result of forces or loads imposed on the tree by guylines, running lines or skylines.

- 2) The boundaries of the potential failure zone must be determined by a competent person.
- 3) The boundaries of the potential failure zone must encompass the area into which the tree or parts of the tree could fall, slide or roll and all trees, logs, lines and material that could be impacted by the tree failure.
- 4) Personnel must be in the clear of the turn and out of the potential failure zone of a standing tree skyline or running line anchor before lines are tensioned.

NOTE: Personnel may be in the potential failure zone when minor positioning of the rigging is needed or to set chokers.

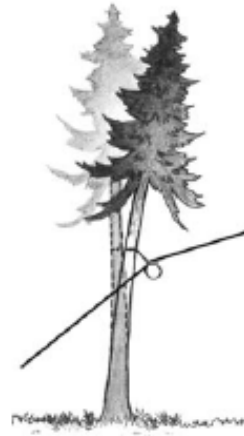
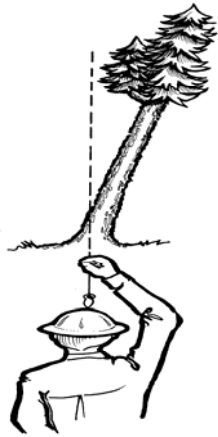
NOTE: “Before lines are tensioned” means before:

- a) Logs are moved or suspended.
 - b) The rigging or carriage is moved to the landing or returned to the brush.
 - c) Lines are tight-lined to clear up the road.
 - d) Any movement or tightening of the line(s) other than that needed for minor positioning of the rigging or carriage to set chokers.
- 5) Personnel working around tail and intermediate support trees must be in the clear of the turn and out of the potential failure zone before lines are tensioned.
- NOTE:** Personnel may be in the potential failure zone when minor positioning of the rigging is needed or to set chokers.
- 6) If the potential failure zone cannot be determined, personnel must move at least 1 ½ tree lengths from the base of tail and intermediate support trees, and in the clear before lines are tensioned.
 - 7) A competent person must instruct affected personnel in the safe work practices required for work activity in any potential failure zone. This instruction must identify the:
 - a) Boundaries of the potential failure zone
 - b) Potential for the boundaries of the failure zone to change when line pull and line angles change.
 - c) Limitations or restrictions for entering or working in the potential failure zone.

Stability of Trees as Anchors and Support Trees

Trees used to support lines and loads will usually need guylines to keep them stable. The diameter of trees needed to support loads is given in Appendix 7-B of the Division 7 Forest Activities Code. There are conditions when trees do not need guylines for tail trees or single intermediate support trees. Guylines are not required when at the point of rigging attachment the tree does not move more than its diameter in the direction of load as shown in the figure below.

In addition, the tail tree cannot be within reach of workers and the resulting line movement must not pose a hazard to workers if the tail tree failed.



When guylines are required to stabilize the tree, they must be of the size and same material to support the line in tree: 5/8 inch line requires 3/8 inch guylines or larger; for lines greater than 5/8-inch and less than 1-inch, guylines must be at least 1/2-inch; and for 1-inch and larger, guylines must be at least 5/8-inch. Guylines made of synthetic materials, including the end connectors, must have the equivalent strength capacities of wire rope. Tree guylines must not be pre-tensioned beyond the point of tree stability before the load is applied.

A minimum of two guylines must be used on tail trees and located within guying zones to oppose the forces as shown in Figure 7-16 (azimuths 130-150 and 210-230 degrees). Guyline angles from the anchor to the tree must not be greater than 50 degrees measured from the horizontal and arranged and adjusted so they share the load when lines are tensioned. Splicing of guylines is prohibited except to make an eye for an end connection.

At least three guylines are required when the angle of the lines between the tail tree and a tail hold produces an offset of more than 8 degrees between the lines as they enter and leave the tail tree. If a suitable anchor is not available within a specified guying zone, two guylines may be used in lieu of one guyline for that zone provided a guyline is placed on both sides of, and as near as possible to, the affected guying zone. When additional guylines are needed in a tree, they must be placed to oppose the forces.

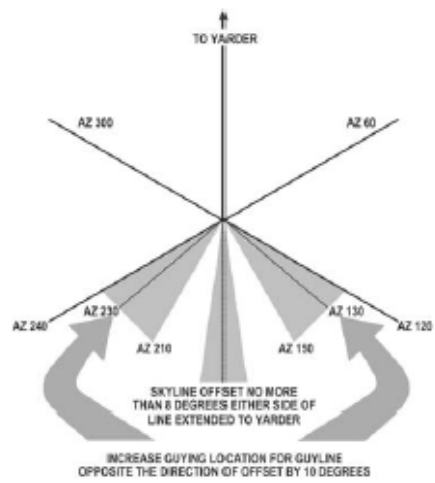
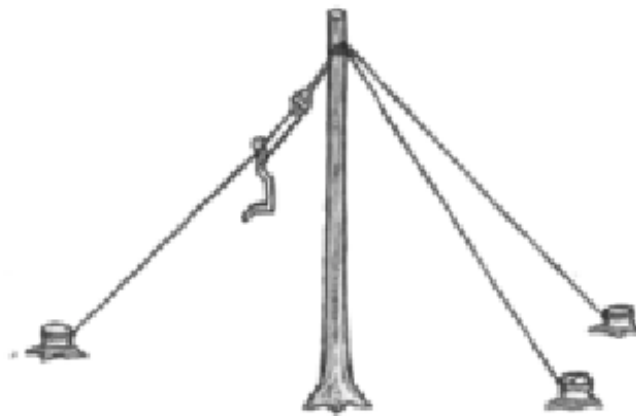
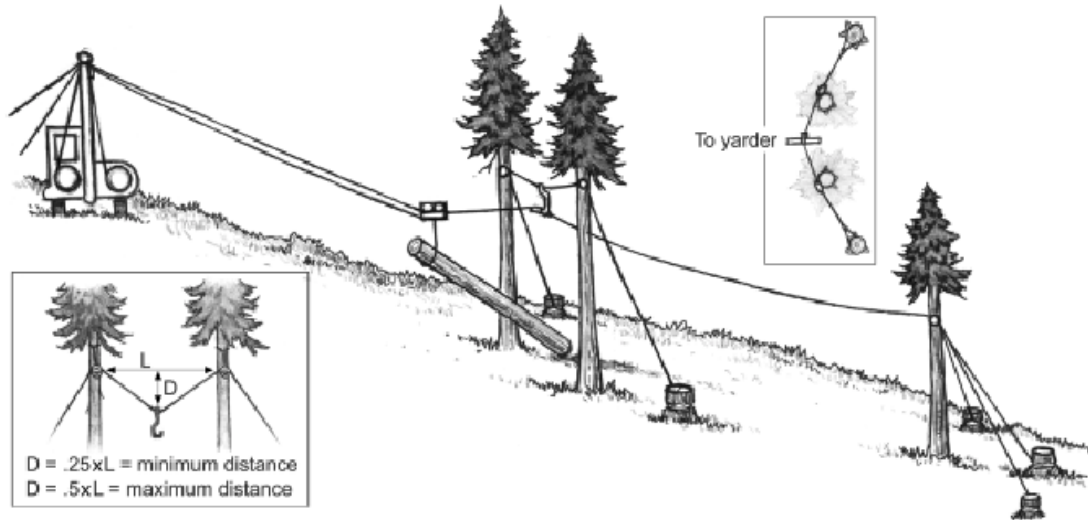


Figure 7-16 – Guylines – Tail Trees

Single tree intermediate supports need guylines opposing the force on the jack when it is loaded.



Double tree intermediate supports are designed to be stable without guylines unless a support tree moves more than two feet at the point of rigging attachment.

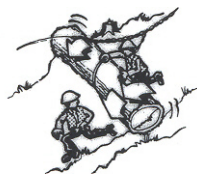


Hazards for the Rigging Crew

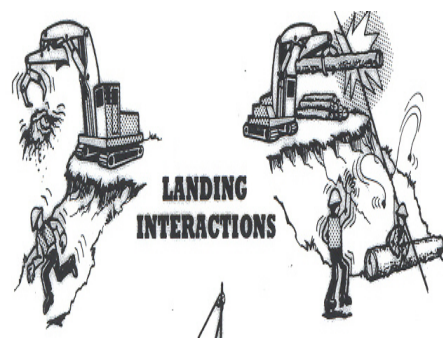
The rigging crew faces hazards from the movement of lines and logs, plus the steep slopes themselves are a hazardous work environment. The first step in minimizing hazards is identifying potential situations on the unit. Review the hazards below and develop ways to minimize them using the common sense of your crew.



WATCH BIGHT IN LINES



**DON'T GET
BELOW HAZARDS**



Solutions to safety and efficiency problems for the rigging crew will depend on the logging system, the terrain and timber, and most of all, on the crew themselves.

Communication with the landing and between rigging crew members is vital. Keep the landing informed where crew members are located at all times. Show the landing team your trails to the work area. Use accepted hand signals when needed.

Never move lines until everyone is “in the clear”. Hold pre-work meetings before beginning the unit to identify hazards and develop solutions.

Arrange the work so no one is put “in the bight”. Select locations “in the clear” when turns break out and move toward the landing. Remove hazards before working in jeopardy, e.g. unstable rootwads, logs, etc.

Keep control of the turn going to the landing. Don’t let hang ups break lines; use techniques rather than horsepower. Build turns up to a safe maximum, but don’t overload the system, lines, stumps, etc.

Face the work and the hazards; watch the turn all the way to the landing. Use proper techniques for pulling line and carrying blocks. Keep your feet on solid footing and be ready to move quickly. Never get in a position where something can fall, roll or slide into you, e.g. setting chokers below logs that might roll.

Everyone on the rigging crew needs to be able to predict how the lines will move, how logs will move, and what to expect from others on the rigging crew. Yarder engineers and loader operators will not do anything to move lines unexpectedly when the crew is setting chokers.

Straps and Rigging

A competent person must inspect all rigging (blocks, shackles, etc.) for damage, cracks or wear including wire and synthetic rope, straps, guylines and other lines before they are used. Repairs or replacements must be made before they are used.

Wire rope must be taken out of service or repaired when there is evidence of chafing, sawing, crushing, kinking, crystallization, bird-caging, corrosion, heat damage, and other damage that weakens the rope or when one or more wires are broken at the base of a poured nubbin or end fitting. Wire rope must be removed from service when 12 1/2 % of the wires are broken within a distance of one lay, except for chokers, cat and skidder winch lines, and carriage droplines that do not move the carriage.

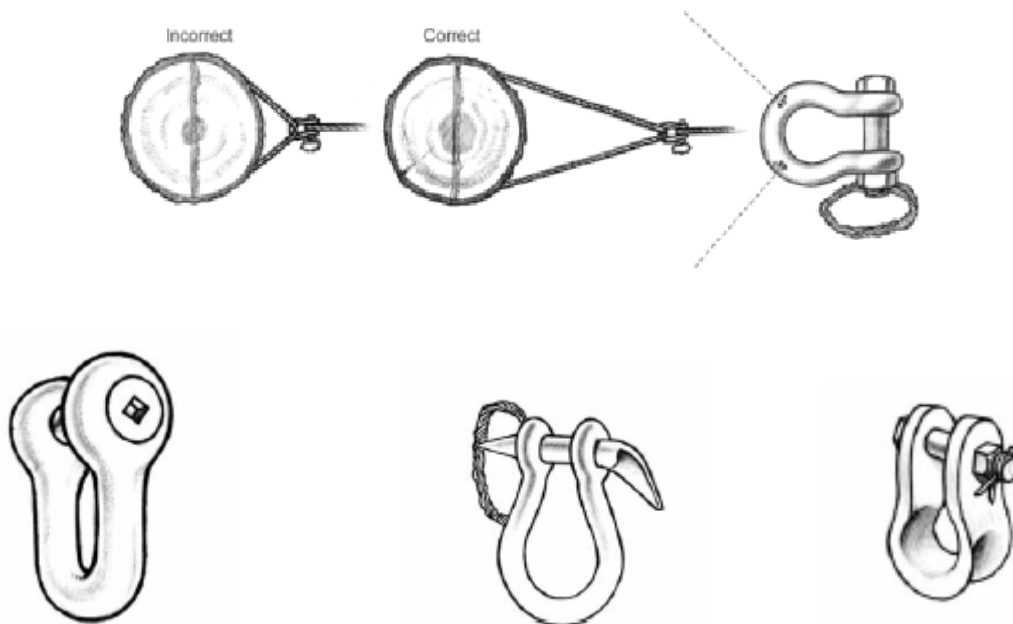
A shackle must have a rated breaking strength greater than the rated breaking strength of the line that they are used with and the manufacturer's rated breaking strength of shackles must be used in determining the size requirements when the make, size and steel classification of the shackle can be identified. Shackles must be 120,000 psi ultimate tensile strength or better.

The shackle pin diameter must be 1/8- inch larger than the indicated shackle size for shackles up to 1 3/4 inches and 1/4- inch larger than the indicated shackle size for shackles 1 3/4-inch up through 3 inches. Replacement shackle pins must meet the manufacturer's original specifications. Shackle pins and nuts must be replaced when the threads are worn or stripped. or when the original diameter is reduced by 15%. Sleeve shackles or choker bells must be used where choked lines are permitted. Sleeve shackles are required for guylines.



Safety pins must secure shackles used to hang blocks, jacks, or rigging on trees, anchor guylines and join guyline or deadman strap eyes. When skylines are attached with a shackle using a knockout pin, the pin must be one size larger than the skyline and secured with a molly, latchpin, or cotterkey large enough to retain the shackle pin. Mollies must be rolled in with the lay of the line. Mollies must not be used to connect eyes of load-bearing lines.

Straps must be of the same or better material than the lines they support. After a strap is passed around an anchor and the two eyes are contained in the “U” part of the shackle, the angle created by the strap eyes must not be greater than 90 degrees. Another guide is that the shackle and eyes must not be closer than the same diameter of the anchor where the strap is attached. When a two part strap or two chokers are used to hang a block, jack, tree shoe, or rigging, both eyes or ends must be under approximately equal tension.



Straight sided shackle w/flush pin, bell shackle with knockout pin/mollie, sleeve shackle with safety pin

Straps or chokers used at or near the ground to hang or support blocks, jacks, tree shoes, or rigging must be sized in accordance with Table 7-7(Div. 7).

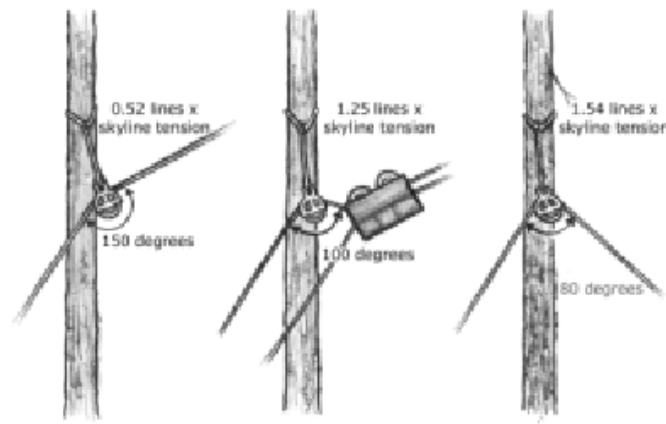
Table 7-7 Strap Sizes For Rigging At Or Near The Ground					
Skyline or Running Line Size In Inches	Block Hung In Both Eyes	Block Hung In Single Eye	Skyline or Running Line Size In Inches	Block Hung In Both Eyes	Block Hung In Single Eye
5/16	1/4	1/2	7/8	7/8	1 1/4
3/8	1/4	9/16	1	1	1 3/8
7/16	5/16	5/8	1 1/8	1	not permitted
1/2	3/8	3/4	1 1/4	1	not permitted
9/16	7/16	7/8	1 3/8	1	not permitted
5/8	5/8	1	1 1/2	1 1/8	not permitted
3/4	3/4	1 1/8	1 5/8	1 1/4	not permitted

Straps or chokers used to hang or support blocks, jacks, tree shoes, or rigging in tail and intermediate trees must be sized in accordance with Table 7-8 (Div. 7).

Table 7-8 Strap Sizes For Rigging Hung In Tail and Intermediate Support Trees		
Skyline Or Running Line Size In Inches	Block Hung In Both Eyes	Block Hung In Single Eye**
5/16	1/4	5/16
3/8	1/4	3/8
7/16	5/16	3/8
1/2	5/16	1/2
9/16	3/8	1/2
5/8	3/8	9/16
3/4	1/2	3/4
7/8	9/16	3/4
1	5/8	7/8
1 1/8	3/4	1
1 1/4	3/4	1 1/8
1 3/8	7/8	not permitted
1 1/2	1	not permitted
1 5/8	1	not permitted
2	1 1/8	not permitted

NOTE: Flat angle on skyline through block or jack.

For straps hung in trees where the interior angle (smaller angles between where lines enter and leave the block) create excessive loading on the strap as shown below, additional precautions must be taken, such as using a larger strap, lightening loads, moving the carriage ahead on the line, and so forth to reduce the load on the strap.



Your Obligations as a Supervisor for Safety & Health

As a person in charge of other employees, you are the Employer's agent supervising and directing the work of other employees. You are a supervisor! While you may be doing work yourself and responsible for productive actions of others, you are the primary person responsible for the safety of those who work in your care.



The employer has authorized you to be their representative for implementing the safety and health program including:

- showing the purpose of the safety and health program
- identifying the safety and health personnel implementing the program
- providing ongoing evaluation of employee's safety performance
- implementing a disciplinary policy to address unsafe work practices
- acting as the competent person in your area with authority to supervise all personnel and enforce the safety and health program.

The organization needs to provide you with the resources and training to carry out the management commitment for a safety and health program.

You have specific responsibilities as a supervisor to:

- 1) Supervise all employees at the site and enforce the company's safety and health program.
- 2) Verify that all current and new employees:
 - a) Can safely perform assigned tasks.
 - b) Have received adequate job safety instruction and training.
- 3) Periodically review the safety performance of each employee.
- 4) Provide job safety and health instruction, training or disciplinary action to an employee when the employee is working in an unsafe manner.

NOTE: This training can be limited to the specific information needed to correct the unsafe work practice(s).
- 5) Closely supervise each employee who is receiving job safety and health instruction and training.
- 6) Require all employees to demonstrate the ability to safely perform their work task before permitting them to work independently.

Oregon Administrative Rule 437-007-0110.

The Supervisor's Job is an important leadership position for employers and you were chosen because of management's confidence in you. You will be the person employees come to in case of an accident and so your First Aid and CPR (cardio-pulmonary resuscitation) skills need to be current and you should be prepared to use them. You will be involved in hazard identification and elimination, preserving an accident scene, accident investigation, employee involvement, training, evaluating employees and keeping records. You may have some concerns about being a supervisor and should discuss them with your own supervisor to know what is expected of you.

Some supervisors "seem" to know everything about all the jobs they supervise, but that probably is not true. Logging jobs are complex and supervisors cannot be expected to be experts at all logging jobs or even some types of skills needed in logging. Some skills need constant practice to be good at performing them. What supervisors need to know and demonstrate is how to do the task safely and effectively. They need to identify the hazards around each job and how to eliminate the hazard if possible, or take safe actions to protect the workers. Special trainers or demonstrators can help train workers on specific skills needed if their jobs require it. For supervising some jobs you will need to help workers handle difficult circumstances and thus, should be "competent" for example, to tell workers how to fell and buck timber or how to use machines on steep slopes.

Working supervisors may not be comfortable because they are part of a team of workers and the managers are separate and a "we versus them" attitude may be present. When it comes to the safety of forest workers, it is all about US! There can be no barriers to working safely and workers, supervisors, and managers all have the same goal: To come home safely at the end of the day! Supervisors are the key communicators so workers and managers can trust in each other and the supervisor to do what is best for safety and health.

Supervisors may be concerned that they will be grooming someone to do their job if they train another worker. They may get the message that production is above everything. They may be told there is no money for safety. Supervisors themselves may not be good examples of safety

behaviors. They may not want to discipline friends or relatives for unsafe behaviors. Supervisors may be intimidating or be intimidated on the crews. They may shout and not listen to employees. None of these actions can be tolerated by employers in a safe and effective operation. Employees need to trust supervisors; supervisors need to trust managers; and managers need to trust the owners for the safety chain of supervision to be strong.

Supervisors need to know how to **motivate** people by rewarding them for the proper actions and by correcting their improper actions immediately and using disciplinary procedures to assure compliance. However, supervisors need to know what **de-motivates** people as well. Rewarding someone for improper actions (like ignoring safety violations for selected workers) or punishing a worker for doing the right action (not responding to workers who bring up safety issues) is de-motivating. De-motivating actions spread distrust throughout the organization like a wildfire.

The supervisor's overall safety responsibility is to identify hazards and unsafe worker behaviors and correct them before an accident occurs. There is no more important job.

**Guía por Aparejo en el Madereo:
Código de Seguridad de Actividades Forestal de
Oregon (división 7)**

submitted to

**Mr. Tomás Schwabe
Oregon Occupational Safety and Health
Administration**

**in fulfillment of
OR-OSHA Training Grant**

by

**Dr. John J. Garland, PE
Professor & Timber Harvesting Extension Specialist
Forest Engineering Department
Oregon State University
Corvallis, OR 97331**

June 2005

Guía por Aparejo en el Madereo: Código de Seguridad de Actividades Forestal de Oregon (división 7)

Introducción

Los trabajadores forestales necesitan entender las provisiones del Código de Seguridad de Actividades Forestal de Oregon (división 7). Esta guía extrae elementos del Código y aumenta con más información para ayudarlos a entender cómo el Código puede provenir prácticas del trabajo más seguro. Esta guía no es una sustitución por los códigos actuales en el Código de Seguridad de Actividades Forestal de Oregon (división 7). Los temas incluidos son:

- Fuerzas, Líneas y Ángulos por Aparejo en el Madereo
- El significado de “fuera de peligro”
- Zona de fracaso potencial
- Estabilizar árboles de cola y árboles de apoyo intermedio
- Riesgos de la Cuadrilla de Aparejos
- Correa y aparejo
- Sus obligaciones como supervisor por seguridad y salud

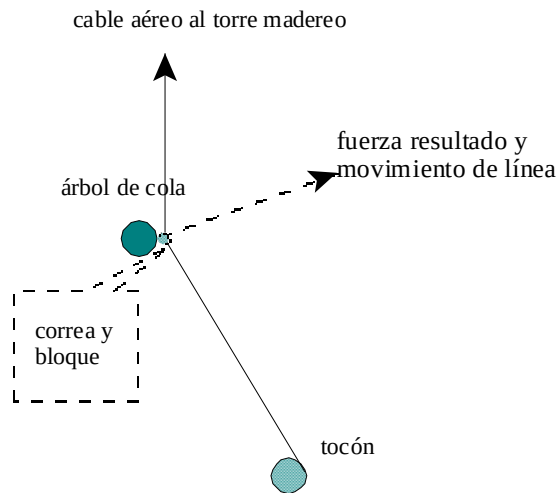
Fuerzas, Líneas y Ángulos por Aparejo en el Madereo

Los trabajadores forestales que trabajan con líneas de la cuerda sintética o de alambre tienen que entender cómo fuerzas y ángulos influyen en sus operaciones. Necesitan escoger una posición “fuera de peligro” si los fracasos fueran a pasar.

Cuando las líneas pasan por un bloque o roldana, las fuerzas sobre las líneas son equilibradas y usted puede predecir dónde las líneas se moverán si los fracasos ocurren. El diagrama debajo muestra cómo las líneas podrían moverse si la correa sobre un árbol de cola falló y el bloque y líneas se mueven. Como la tensión en las líneas que pasan por un bloque es igual, las fuerzas sobre el bloque tiran en la dirección de las líneas y la fuerza consiguiente parte el ángulo en la mitad entre las líneas.

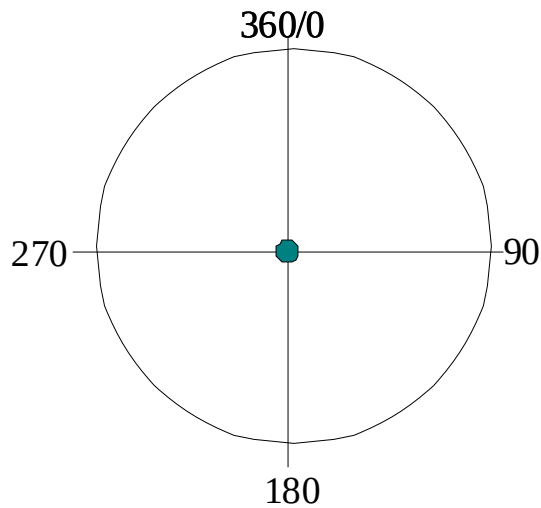
En el ejemplo debajo, cuando una línea del torre madereo pasa por un bloque en el árbol de cola y está anclado a un tocón, el fracaso de la correa que apoya el bloque probablemente hará que las líneas se muevan en la dirección de la fuerza consiguiente (R) en el diagrama. Las líneas podrían balancearse por delante de la dirección entre el tocón y el torre madereo según la cantidad de la fuerza en el fracaso.

VISTA SUPERIOR



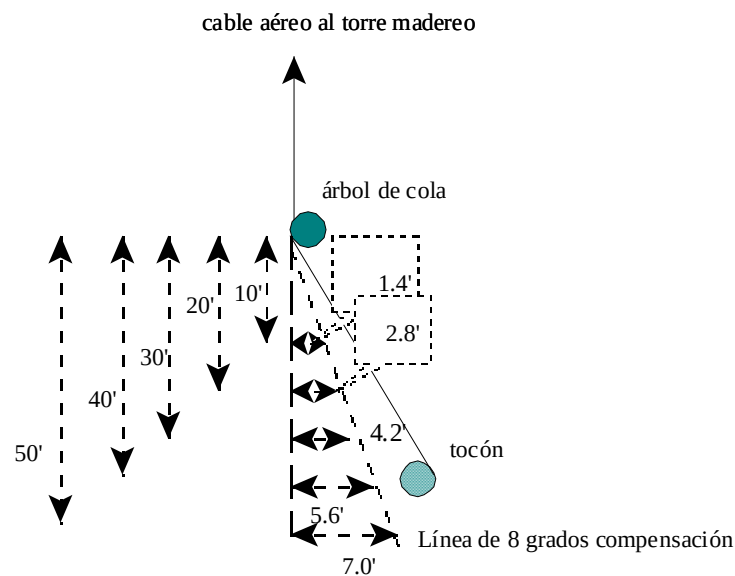
Ángulos

En el Código de Seguridad de Actividades Forestal de Oregon (división 7), las colocaciones recomendadas y aceptables de cables para el torre madereo, árbol de cola o árboles de apoyo intermedios usan el sistema Aizmuth. Un 360 círculo de grado es orientado así la 0 grado es hacia la dirección de donde viene la fuerza, por ejemplo, para el torre madereo, a lo largo del cable aéreo; para el árbol de cola, a lo largo del cable aéreo hacia el torre madereo. En el diagrama debajo de los ángulos aumentan en el sentido de las agujas del reloj a 90 grados, 180 grados (directamente frente a la línea de la fuerza), 270 grados y atrás a grados 360/0.



La medida angular puede ser hecho directamente en el campo usando un compás u otros instrumentos. Sin embargo, es también posible hacer medidas de distancia para establecer posiciones más bien que ángulos de medida directamente. Por ejemplo, cuando el cable aéreo pasa por un árbol de cola y está anclado más de 8 grados de una línea extendió por delante del árbol de cola, los madereros deben cambiar la colocación del cable de retención o añadir cables de retención. Usted puede medir una distancia horizontal (una medida de nivel no a lo largo de la cuesta) detrás del árbol y la distancia de compensación para ver si el ancla de tocón es más de 8 grados fuera de línea.

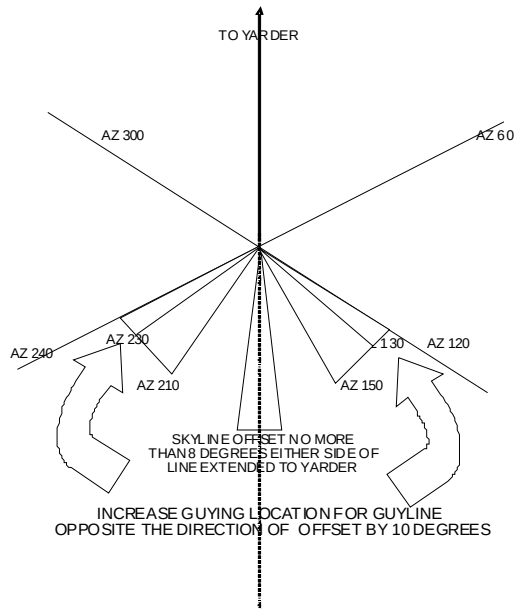
El ejemplo debajo muestra las compensaciones para las distancias asociadas con el 8 grado límite del Código de Actividades Forestal. Sin embargo, usted puede medir a la izquierda o a la derecha para los ángulos depender donde el tocón de ancla es localizado.



En el ejemplo encima, el tocón de ancla es más de 8 grados de compensación que requiere zonas de cable aéreo diferentes estabilizar el árbol que si el ancla estuviera más en línea. Para el arreglo debajo, dos cables aéreos son clasificados según tamaño según el cable aéreo necesario. Ellos tienen que estar en las zonas del cable aéreo mostradas por las distancias de compensación mostradas por los 40 pies (o cualquier distancia eligido) distancia detrás del árbol de cola.

Las distancias y compensaciones principales son mostradas en la mesa debajo para el ángulo Aizmuth principal para la instalación y apreta del cable de retención.

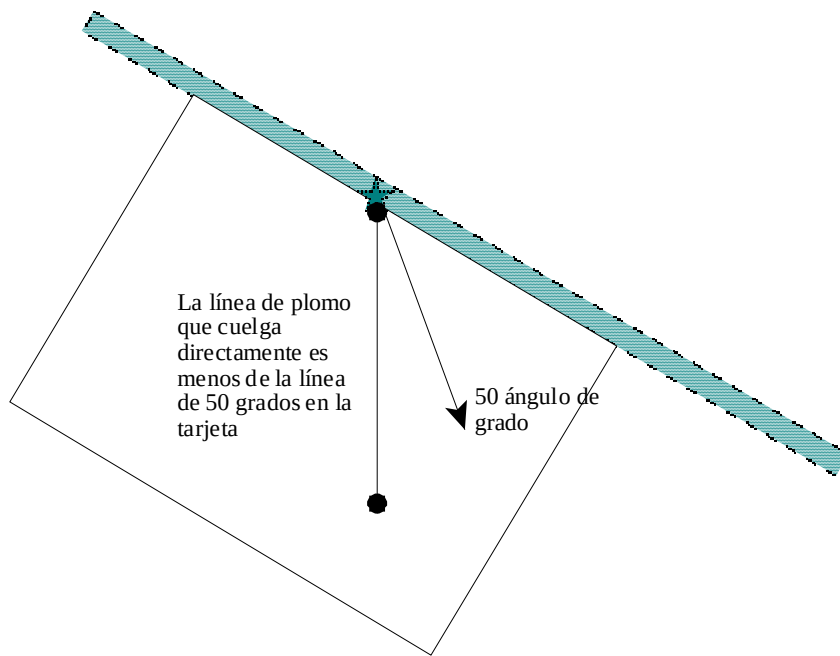
		Grados y compensaciones (pies)		
Distancia	8 grados	30 grados	50 grados	60 grados
10	1.4	5.8	11.9	17.3
20	2.8	11.5	23.8	34.6
30	4.2	17.3	35.8	52.0
40	5.6	23.1	47.7	69.3
50	7.0	28.9	59.6	86.6



Los Ángulos Verticales de los Cables de Retención

El ángulo vertical de línea también influye como ellos funcionan. Si el ángulo es demasiado escarpado (alto), los cables de retención no darán la fuerza de resistencia necesaria para estabilizar los torres madereros o árboles. El Código de Seguridad de Actividades Forestal pide cables de retención menos de 50 grados del horizontal para ser eficaz. Si condiciones piden cables de retención que son más escarpados, entonces cables de retención adicionales pueden ser necesarios o las cargas redujeron en la operación.

Es fácil ver si el cable de retención es menos de 50 grados con el uso del una tarjeta y un plomo hecho en casa. Un plomo puede ser hecho de una cuerda y una tuerca (o cualquier peso para mantener la línea que cuelga directamente). El borde de la tarjeta es colocado a lo largo del cable de retención con la 50 señal de grado identificada. Colgando el plomo de la línea mostrará si el cable de retención es demasiado escarpado o dentro de los límites aceptables. Para planear, otros instrumentos mostrarán si los cables de retención son probablemente demasiado escarpados.



El significado de “fuera de peligro”

No hay ningunos lugares en una operación de explotación forestal que son absolutamente seguros. Hay sitios “fuera de peligro”(en el claro) donde el trabajo ocurre y donde los trabajadores tienen la mejor posibilidad de evitar la herida si el inesperado pasa. Para los trabajadores nuevos, “fuera de peligro” significa haciendo exactamente lo que les dicen las experimentadas cuadrillas. Los trabajadores forestales deben hacer juicios sobre que siendo “fuera de peligro” significa por sus trabajos. Esta tarjeta le ayudará a desarrollar aquella decisión.

No hay ningunas distancias absolutas medidas en pies o pulgadas para ponerle “fuera de peligro”. Los trabajadores forestales experimentados saben que hay una zona de impacto alrededor de cualquier actividad, por ejemplo donde un árbol puede caerse fuera del corte de dirección o un árbol cae punta-hacia arriba. Entonces hay una zona de peligro secundaria donde los árboles se golpean a otros y los derriban o las troncos provocan otros movimientos de troncos. A veces las recomendaciones como: dos veces la altura de árboles o dos veces la longitud de troncos, están usado para ayudar a hacer decisiones.

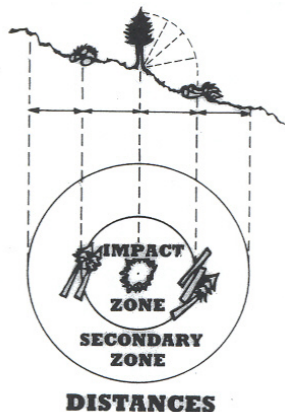
Podría usar barreras naturales - como ser sobre la cresta, detrás de los árboles, las rocas o los tacones grandes, para ayudar ponerse “fuera de peligro”. Se queda a pie y presta atención a riesgos delante de usted, pero se queda consciente en todas las direcciones - sobre todo cuesta arriba donde la gravedad puede enviar a riesgos hacia usted.

Para operaciones de equipo que son fuera de peligro, significa poniendo bastante distancia entre usted y las máquinas así que un movimiento inesperada y súbito no le pondría en el peligro. Consiga la atención del operador antes que mueve por cualquier máquina forestal.

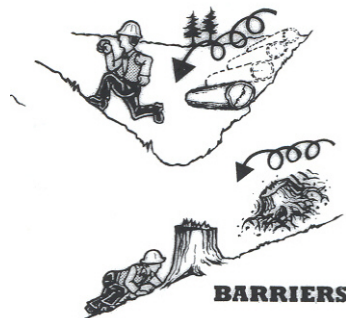
Queda “fuera del peligro” de los cables en movimiento bajo tensión (bight). (Posiciones donde, si el aparejo fallara o las líneas se rompieran o se flojaran, el caído o acuchilla de las líneas sería mortales).

Siendo “fuera de peligro” significa tener una ruta de escape disponible y que evita trabajando en sitios arriesgados y encajonados. (Tenga cuidado con puntos de apriete: puntos entre equipo y /o trozas que puedan aplastarse).

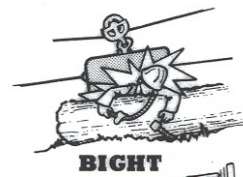
El significado de “fuera de peligro” varia con cada situación forestal. Esto es una cosa de saber que riesgos le esperan, como las acciones inesperadas puedan provocar otros riesgos, y poniendo bastante distancia o barreras entre usted y los riesgos probables. Usted tiene que hacer el juicio final. Su vida depende en ello.



zona de impacta
zona secundaria



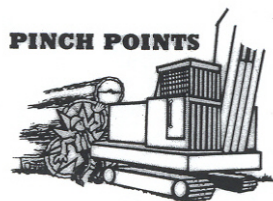
barreras



zona de peligro de cables en movimiento
bajo tensión

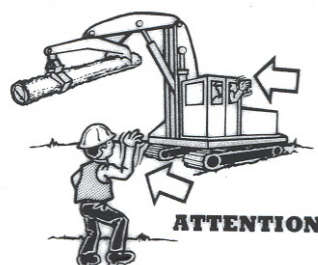


ruta de escape



Puntos de apriete

Atención

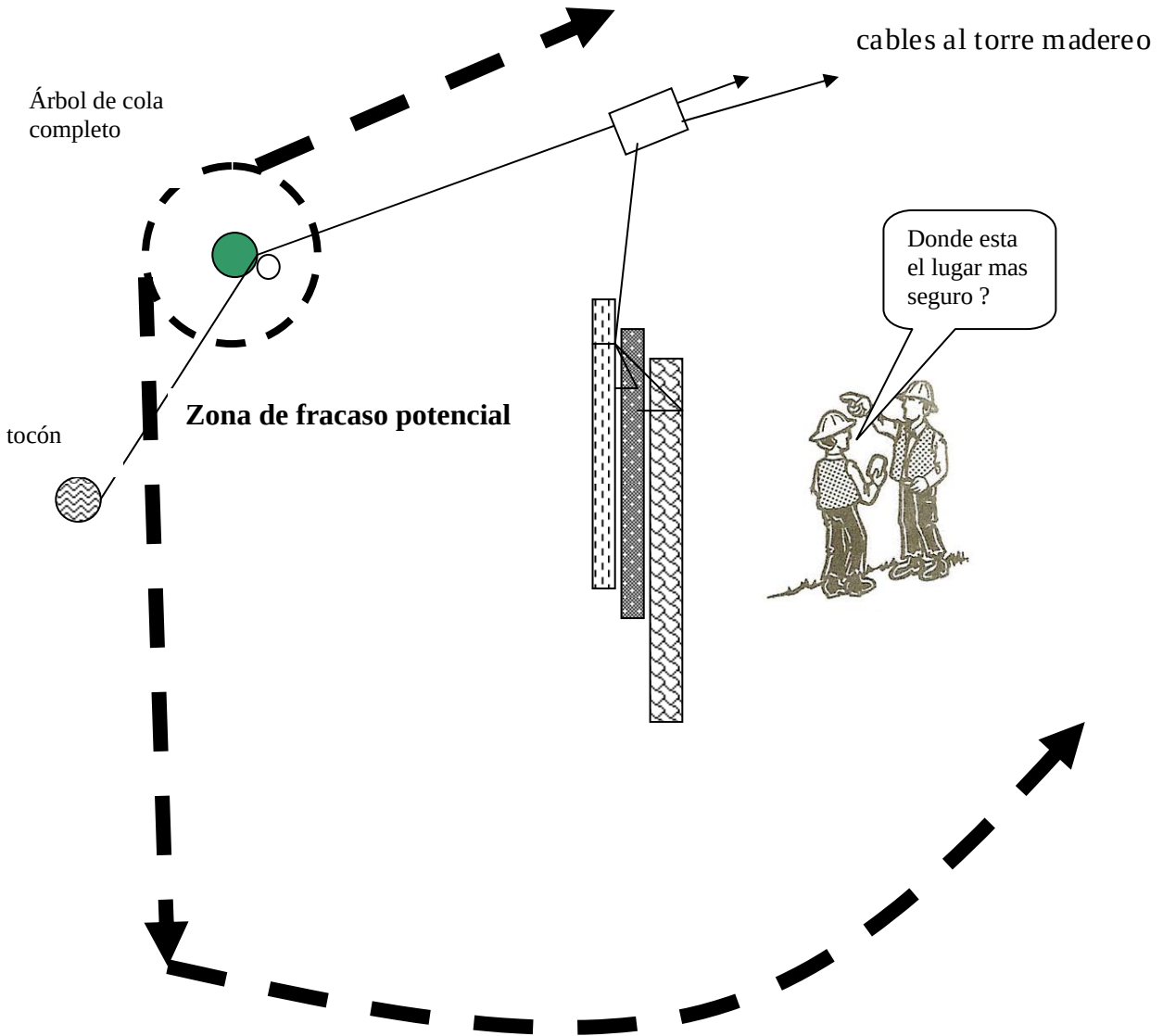


Zona de fracaso potencial

Los trabajadores forestales necesitan tener la habilidad a estimar donde una posición de “fuera del peligro” sería por identificar la zona de fracaso potencial, especialmente los árboles y aparejo. El personal afectado debe ser notificado del fracaso potencial dividen en zonas de cualquier árbol de cola y árbol de apoyo intermedio y ancla de árbol .

La zona de fracaso potencial es en el Código de Seguridad como:

La zona de fracaso potencial es esa área que sería chocado por el fracaso de cualquier parte de un árbol de cola, el árbol de apoyo intermedio o el árbol de ancla permanente como el resultado de fuerzas o cargas impuestas al árbol por cables de retención, líneas corrientes o líneas aéreas.



Trabajando cerca de anclas del árbol permanente, y árboles de cola o apoyo intermedio es cubierto en el Código de Seguridad de Actividades Forestal de Oregon (división 7) 437-007-0927.

- 1) El personal afectado debe ser notificado del fracaso potencial dividen en zonas de cualquier árbol de cola y árbol de apoyo intermedio y ancla de árbol .
- 2) Los límites de la zona de fracaso potencial deben ser determinados por una persona competente.

- 3) Los límites de la zona de fracaso potencial deben rodear la área en la cual el árbol o las partes del árbol podrían caerse, diapositiva o rodar y todos los árboles, trozas, líneas y material que podría ser chocado por el fracaso del árbol.
- 4) El personal debe estar fuera de la área de peligro del conjunto de troncos y fuera de la zona de fracaso potencial de un cable aéreo de árbol o ancla de línea corriente antes de que las líneas sean bajo tensión.

Nota: El personal puede estar en la zona de fracaso potencial cuando el menor coloca del aparejo es necesario o estrobarar.

Nota: “Antes de que las líneas sean bajo tensión” significa:

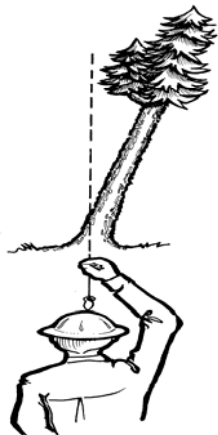
- a) las trozas son movidas o suspendidas
 - b) el aparejo o el carro es movido a la cancha o devuelto a las matorrales del bosque
 - c) las líneas son apretadas para despejarse la calle.
 - d) cualquier movimiento o apretamiento de la línea(s) otra que lo que es necesario para colocación menor del aparejo o carro para instalar estrobos.
- 5) El personal que trabaja alrededor de árboles de cola y apoyo intermedios debe estar en el claro del conjunto de troncos y de la zona de fracaso potencial antes de que las línea sean bajo tensión.

Nota: El personal puede estar en la zona de fracaso potencial cuando la colocación menor del aparejos es necesaria o estrobarar

- 6) Si la zona de fracaso potencial no puede ser determinada, el personal debe mover al menos de 1 ½ longitudes de árbol de la base de árboles de cola y apoyo intermedios, y “en el claro” antes de que las líneas sean bajo tensión.
- 7) Una persona competente debe instruir personal afectado en las practicas de trabajo seguras requeridas para la actividad de trabajo en cualquier zona de fracaso potencial. Este instrucción debe identificarse:
 - a) Los límites del fracaso potencial
 - b) El potencial para los límites de la zona de fracaso para cambiarse cuando el tirón de línea y los ángulos de línea cambian
 - c) Limitaciones o restricciones para entrar o trabajar en la zona de fracaso potencial

Estabilizar árboles de cola y árboles de apoyo intermedio

Los árboles que sirven para apoyar líneas y cargos necesitarán cables de retención para mantenerlos estables. El diametro necesario de los árboles a apoyar cargos está en Apéndice 7-B del Código de Actividades Forestales 7º División. Hay condiciones cuando los árboles no necesitan cables de retención por ni los árboles de cola ni el apoyo intermedio de árboles solos. No requiere los cables de retención cuando, al punto atacado de aparejo, el árbol no mueve más que su diametro en la dirección del cargo como se observa en la figura abajo. Además, el árbol de cola no puede estar al alcance de los trabajadores y de resueltas del movimiento la línea no se pone a riesgo a los trabajadores si el árbol de cola fallara.

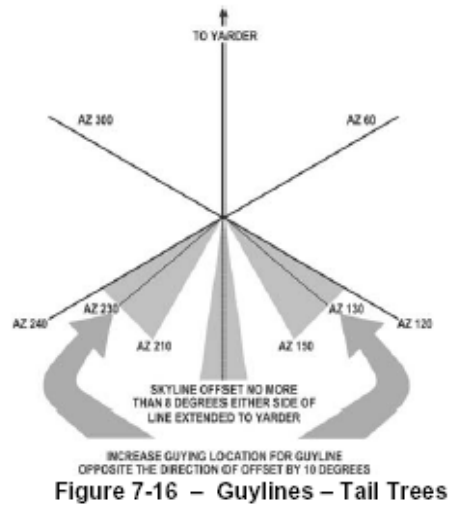


Cuando se requiere los cables de retención para estabilizar el árbol, necesitan ser del mismo tamaño y materia para apoyar la línea en el árbol: línea de 5/8 pulgada de tamaño requiere cables de retención de 3/8 pulgada o más grande; para líneas mayores que 5/8 pulgada y menos de 1 pulgada, los cables de retención tienen que ser a lo menos 1/2 pulgada de tamaño; y por 1 pulgada y mayor, los cables de retención tienen que ser a lo menos 5/8 pulgada de tamaño. Los cables de retención de materias sintéticas, incluyendo los conectores al cabo, tienen que tener equivalente capacidad de fuerza de cuerda acero. Los cables de retención del árbol no deben ser pretensados más allá la estabilidad del árbol antes que se aplica el cargo.

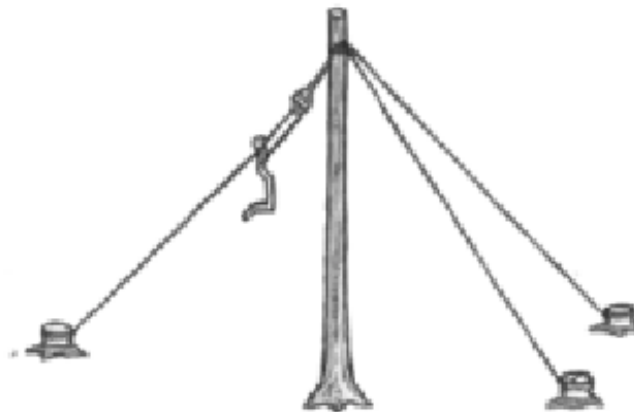
Un mínimo de dos cables de retención usará en los árboles de cola y situada dentro las zonas de cables de retención para oponer las fuerzas como se muestra en figura 7-16 (azimuths 130-150 y 210-231 grados). Los ángulos de cables de retención de la ancla desde el árbol no deben ser mayores que 50 grados como medidas horizontales y arreglados y ajustados así que se comparten el cargo cuando se ponen las líneas bajo tensión. Se prohíbe el empalme de líneas excepto hacer un ojo para un conector al cabo.

Cuando el ángulo de las líneas entre el árbol de cola y apoyo de cola produce una compensación de más que 8 grados entre las líneas cuando entran y salen el árbol de cola, entonces a lo menos tres cables de retención son requeridos. Si una ancla adecuada no es disponible dentro de la zona

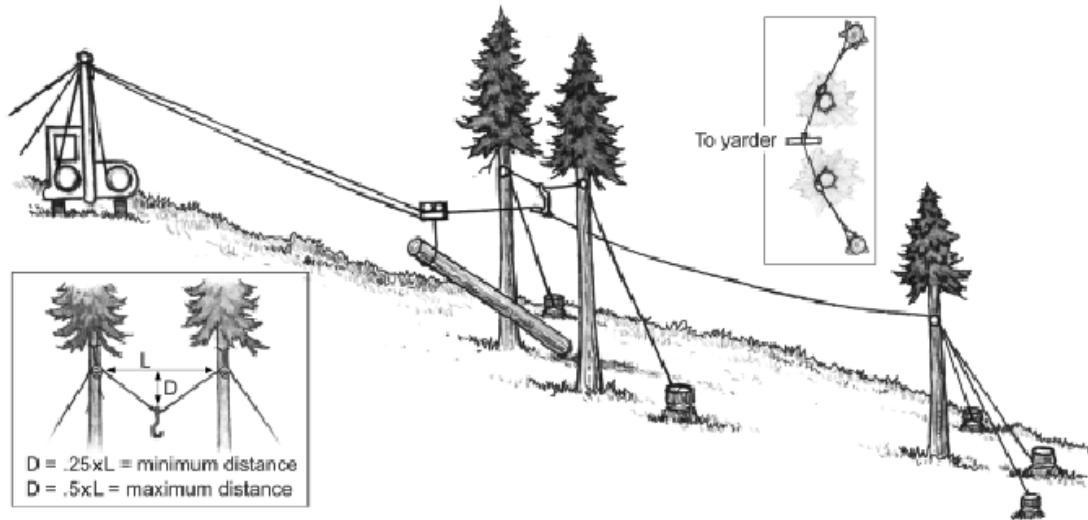
específica de retención, dos cables de retención pueden ser usados en vez de un cable de retención por esa zona, con tal de que un cable de retención está situado por ambos lados de, y tan cerca como posible, la zona afectada por retención. Cuando más cables de retención son necesarios en un árbol, tienen que ser puesto para oponer las fuerzas.



Apoyos intermedios de árboles solos necesitan cables de retención para oponer la fuerza en el gato cuando está encargado.

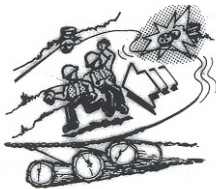


Apoyos intermedios de árboles dobles son deseados ser estables sin cable de retención a menos que un árbol de apoyo mueva más que dos pies al punto que ata el aparejo.



Riesgos de la Cuadrilla de Aparejos

La cuadrilla de aparejos enfrenta los riesgos provenientes del desplazamiento de cables y trozas; además, las mismas laderas empinadas constituyen un ambiente de trabajo peligroso. El primer paso para minimizar los riesgos es identificar las situaciones potenciales en la unidad. Revise los riesgos que se ilustran a continuación y elabore formas de reducirlos al mínimo empleando las ideas que están al reverso de esta tarjeta y el sentido común de su cuadrilla.



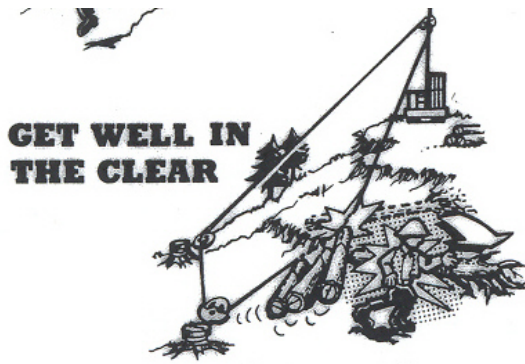
WATCH BIGHT IN LINES

Cuidado con el peligro de los cables en movimiento bajo tensión

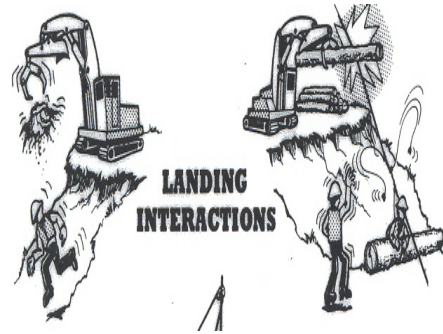


DON'T GET BELOW HAZARDS

No se ponga debajo de los peligros



Pongase bien fuera de peligro



Interacciones en la cancha de acopio



Mire hacia los riesgos

Las soluciones para los problemas de seguridad y eficiencia para la cuadrilla de aparejos, dependerán del sistema de explotación del terreno y la madera y, principalmente, del personal mismo.

La comunicación con la cancha de acopio y entre los miembros de la cuadrilla de aparejos, es vital. Mantenga informada a la cancha de acopio de donde se encuentran los miembros de la cuadrilla en todo momento. Muestre a la cuadrilla de acopio sus huellas hacia el área de trabajo. Use las señales manuales aceptadas cuando sea necesario.

Jamás mueva cables hasta que todos están fuera de peligro. Celebre reuniones previas al trabajo antes de comenzar la unidad a fin de identificar los riesgos y desarrollar soluciones.

Disponga el trabajo de manera que nadie quede en una zona de peligro. Elija lugares fuera de peligro cuando los turnos interrumpan sus labores y se trasladen hacia la cancha de acopio.

Elimine los riesgos antes de trabajar en peligro; por ejemplo, atados de raíces, trozas inestables, etc.

Mantenga el control del conjunto de troncos estrobados que va a la cancha de acopio. No permita que troncos atascados rompan los cables; use técnicas más que caballos de fuerza. Forme grupos de troncos estrobados hasta un máximo seguro, pero no sobrecargue el sistema, los cables, los tocones, etc.

Mire hacia el trabajo y los riesgos; observe el grupo de troncos estrobados durante todo el recorrido hacia la cancha de acopio. Use técnicas adecuadas para tirar el cable y transportar bloques. Mantenga sus pies sobre base sólida y este preparado para moverse rápidamente. Jamás quede en una posición donde algo pueda caer, rodar, o resbalar hacia usted; por ejemplo, colocar estobos debajo de trozos que pudieran rodar.

Todos los de la cuadrilla de aparejos necesitan ser capaces de predecir como se moveran los cables, como se desplazaran los trozas, y que pueden esperar de los otros miembros de la cuadrilla. Los operadores de las máquinas de madereo y de las cargadoras no harán nada por mover los cables en forma inesperada cuando la cuadrilla está instalando estobos.

Correa y aparejo

Una persona competente inspeccionará todo el aparejo (bloques, grillete, etc.) por daño, grietas o deterioro incluye cuerda, correas, cables de retención y otros líneas de acero y sintéticos antes del uso. Haga reparaciones y reemplazos antes del uso de estas líneas.

La cuerda acero tiene que ser removida del servicio o reparado cuando hay evidencia de torones rasgados, frotación, aplastando, enroscadura, cristalización, haciendo jaula, corrosión, davo de calor, y otro daño que debilita la cuerda o cuando uno o más alambres están rotos al fondo del tope soldado o accesorio al fin. La cuerda acero tiene que ser removida del servicio cuando 12 ½ % de los alambres están rotos dentro una distancia de un torno del alambre alrededor de la cuerda (lay), excepto por líneas del huinche de estobos, tractor articulado y máquinas de madereo, y líneas suspendidas del carro que no mueven el carro.

El grillete tiene que tener una resistencia mínima mayor que la resistencia mínima de la línea con la que se usa; y la resistencia mínima del fabricante de los grilletes tiene que ser usado para determinar los tamaños requisitos cuando el tipo, tamaño y clasificación del acero del grillete puedan ser identificados. Para los tamaños indicados, grilletes serán 120,000 psi de resistencia mínima o más.

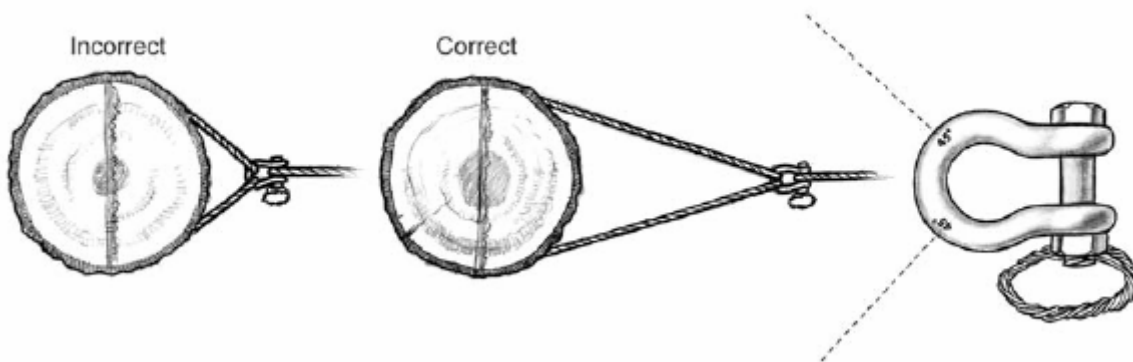
El diametro del candado será 1/8 pulgada de tamaño mayor que el tamaño del grillete indicado hasta 1 3/4 pulgada de tamaño; y 1/4 pulgada mayor que el tamaño del grillete indicado por grilletes de 1 3/4 pulgada hasta 3 pulgada de tamaño. Los candados reemplazados tienen que satisfacer los especificaciones originales del fabricante. Los candados y tuercas serán reemplazados cuando los filetes desgasten o estropean; o cuando el diametro original está reducido por 15 %. Las mangas grillettes o campanas de estrobo tienen que ser usados donde se permiten las líneas estrobadas. Se requieren manga grilletes por cables de retención.



Manga grillete con “mollie” y candado amovible por golpeo

Los candados tienen que asegurar los grilletes que se usan para suspender bloques, gatos o aparejo en árboles, anclar los cables de retención y unir los ojos de la correa del cable de retención o hombre muerto (deadman). Cuando las cables aéreos atan con grillete usando un candado movable por golpeo, el candado tiene que ser un tamaño más grande que el cable aéreo y asegurado con un mollie, llavín o chaveta bastante grande a retener el candado. Mollies tienen que ser rodados con el torno (lay) de la línea. Mollies no serán usados para conectar los ojos de líneas encargadas.

Las correas tienen que ser de la misma o mejor materia de las líneas que apoyan. Después de una correa pasa alrededor una ancla y los dos ojos están contenidos en el “U” parte del grillete, el ángulo hecho por los ojos de la correa no será más grande de 90 grados. Otra guía es que el grillete y los ojos no serán más cercano que el mismo diametro de la ancla donde ata la correa. Cuando se usan una correa de dos parte o dos estrobos a suspender un bloque, gato de árbol, gato de apoyo, o aparejo ambos ojos o fines serán bajo aproximadamente igual tensión.





grillete, perno de cabeza embatida deslizador; grillete campana con candado amovible y por golpeo y “mollie” (llave seguro); y manga grillete con candado seguro

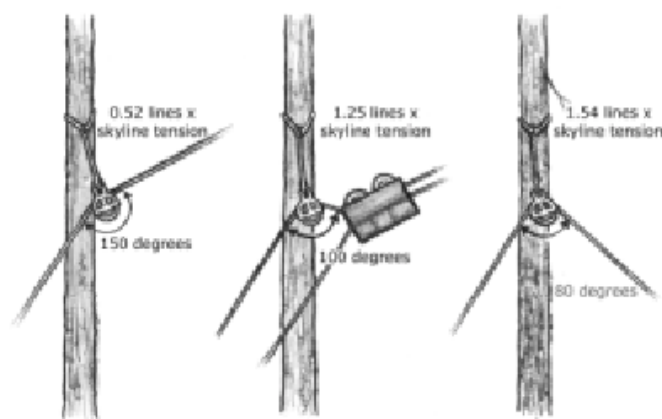
Las correas y estrobos que se usan en o cerca de la tierra para suspender o apoyar bloques, gatos de árboles, gatos de apoyo o aparejo tendrán el tamaño de acuerdo con tabla 7-7 (Div.7).

Tabla 7-7 Tamaños de Correas para el Aparejo En o Cerca de la Tierra					
Cable aéreo o línea corriente tamaño en pulgada	Bloque suspendido en ambos ojos	Bloque suspendido en solo ojo	Cable aéreo o línea corriente tamaño en pulgada	Bloque suspendido en ambos ojos	Bloque suspendido en solo ojo
5/16	¼	½	7/8	7/8	1 ¼
3/8	¼	9/16	1	1	1 3/8
7/16	5/16	5/8	1 1/8	1	No se permite
1/2	3/8	¾	1 1/4	1	No se permite
9/16	7/16	7/8	1 3/8	1	No se permite
5/8	5/8	1	1 ½	1 1/8	No se permite
¾	¾	1 1/8	1 5/8	1 1/4	No se permite

Las correas o estrobos que se usan para suspender o apoyar bloques, gatos de árboles, gatos de apoyo, o aparejo en árboles de cola y intermedio tendrán el tamaño de acuerdo con tabla 7-8 (Div. 7).

Tabla 7-8 Tamaños de Correas para el Aparejo Suspendido de Árboles de Cola y Árboles de Apoyo Intermedio		
Cable aéreo o línea corriente tamaño en pulgada	Bloque suspendido en ambos ojos	Bloque suspendido en solo ojo
5/16	1/4	5/16
3/8	1/4	3/8
7/16	5/16	3/8
1/2	5/16	1/2
9/16	3/8	1/2
5/8	3/8	9/16
3/4	1/2	3/4
7/8	9/16	3/4
1	5/8	7/8
1 1/8	3/4	1
1 1/4	3/4	1 1/8
1 3/8	7/8	No se permite
1 1/2	1	No se permite
1 5/8	1	No se permite
2	1 1/8	No se permite

Por las correas suspendidas en los árboles donde el ángulo interior (ángulos pequeños entre las líneas que entra y/o sale el bloque) crece las fuerzas excesivas en el estrobo como los dibujos debajo, necesitan más precauciones como usando un estrobo más grande, moviendo el carro en la dirección del torre, y/o otros para reducir las fuerzas en el estrobo.



ángulo en el cable aéreo por bloque o gato

Sus obligaciones como supervisor por seguridad y salud

Como persona encargada de otros empleados, usted es el agente del patrón quien supervisa y dirige el trabajo de los otros empleados. Usted es supervisor. Mientras usted hace el trabajo suyo y es responsable por las acciones producidas de otros, usted es la primaria persona responsable por la seguridad de los quienes trabajan debajo su cargo.



El patrón se ha autorizado a usted ser su representante para ejecutar el programa de seguridad y salud incluyendo:

- mostrar la intención del programa de seguridad y salud
- identificar el personal de seguridad y salud quien dirige el programa
- dar evaluación del empleo continuamente sobre la habilidad para desempeñar el trabajo con seguridad
- imponer disciplina para impedir los ejercicios de trabajo peligrosos
- trabajar como la persona competente en su área con autoridad para supervisar todo el personal y imponer el programa de seguridad y salud.

La organización necesita proporcionarle a usted con los recursos y capacitación para implementar la comisión de la empresa por un programa de seguridad y salud.

Tiene responsabilidades específicas como supervisor:

- 1) Supervisar todos los empleados al sitio de trabajo y imponer el programa de seguridad y salud de la empresa.
- 2) Verificar que todos los empleados corrientes y nuevos:
 - a) pueden hacer los trabajos asignados seguramente
 - b) han recibido instrucción y capacitación adecuadas de seguridad en el trabajo
- 3) De vez en cuando repasar el trabajo seguro de cada empleado
- 4) Dar instrucción sobre la seguridad y salud del trabajo, darle capacitación o acción disciplinaria a un empleado cuando el empleado desempeña en una manera insegura.

NOTA: Esta capacitación puede ser limitado a la información específica para corregir el trabajo inseguro.
- 5) Supervisar atentamente cada empleado quien está recibiendo capacitación y instrucción de seguridad y salud del trabajo.

- 6) Requerir que todos los empleados demuestren la habilidad desempeñar el trabajo con seguridad antes de permitirlos a trabajar independientemente. (Regla de Oregon 437-007-0110) El trabajo del supervisor es una posición jefatura importante por los patrones, y usted era escogido porque de la confianza de los patrones en usted. Será la persona quien los empleados comunicarán en caso de un accidente así su habilidad de administrar el primero auxilio y RCP (Reanimación Cardio Pulmonar) necesitan ser al día y debe ser preparado usarla. Se será parte de la identificación y eliminación de peligros, mantener un sitio de accidente, investigación de accidente, del empleado comprometido, capacitación, probar a los empleados y mantener anotaciones. Si se preocupe de ser supervisor, debe discutir sus pensamientos con el supervisor suyo para saber lo que espera de usted.

Algunos supervisores “parecen” saber todo de todos los trabajos que supervisan, pero probablemente eso no es verdad. Los trabajos forestales son complejos y los supervisores no pueden ser esperados ser expertos en todos los trabajos forestales ni algunos tipos de habilidades necesarios en la explotación forestal. Algunas habilidades se necesitan practica constante para ser eficaz en hacerlas. Lo que los supervisores necesitan saber y demostrar es como desempeñar el trabajo seguramente y con eficaz. Se necesita identificar las condiciones existentes y previsibles que rodean el sitio de trabajo y eliminar los peligros o emprender la acción correctiva razonable para proteger al trabajador. Los entrenadores especializados pueden ayudar a capacitar a los trabajadores con habilidades específicas si sus trabajos lo requieren. Para supervisar algunos trabajos ayudará a los trabajadores trabajar en circunstancias difíciles y por eso usted debe ser “competente” por ejemplo, dirigir a los trabajadores como cortar y desenramar árboles, o como usar máquinas en cuevas escarpadas.

Como supervisor y también parte de la cuadrilla posiblemente no sea cómodo porque los directores son separados y una actitud de “nosotros contra ellos” sea presente. Cuando habla de la seguridad de los trabajadores forestales, todo es de NOSOTROS! No pueden ser barreras a trabajando seguramente y trabajadores, supervisores y directores tienen la misma meta: regresar a casa seguramente al fin del día! Los supervisores son los hablantes claves así los trabajadores y directores se fían y el supervisor para hacer lo que es la mejor para la seguridad y salud.

Los supervisores se preocuparán que están preparando al otro a hacer su trabajo si capacitan al otro trabajador. Recibirán el mensaje que la producción es más importante que todo. Les dirán que no hay dinero por seguridad. Los supervisores sus mismos no serán buenos ejemplos de conducta segura. No querrán disciplinar ni a sus amigos ni sus parientes por conductas de seguridad. Los supervisores intimidarán o serán intimidados por las cuadrillas. Gritarán y no escucharán a los empleados. Ninguna acción puede ser aceptada por los patrones en la operación segura y eficaz. Los empleados necesitan fiarse a los supervisores, los supervisores necesitan fiarse a los directores; y los directores necesitan fiarse a los patrones para la cadena de seguridad de supervisión ser fuerte.

Los supervisores necesitan saber **animar** a la gente por darles recompensa por sus acciones correctas y corregir sus acciones incorrectas inmediatamente y usar procesos castigos para asegurarse sumisión. Sin embargo, los supervisores necesitan saber lo que **desanima** a la gente

también. Recompensando a alguien por acciones impropias (como no hacer caso de violaciones de seguridad por trabajadores específicos) o castigando a un trabajador quien toma la acción correcta (por no responder a los trabajadores quienes hablan de los puntos de seguridad) desanima. Las acciones desanimadas crean desconfianza por la organización que corre como pólvora en reguero.

La responsabilidad de seguridad en total del supervisor es identificar los peligros y trabajos inseguros y corregir el problema antes que ocurre un accidente. No hay trabajo más importante.