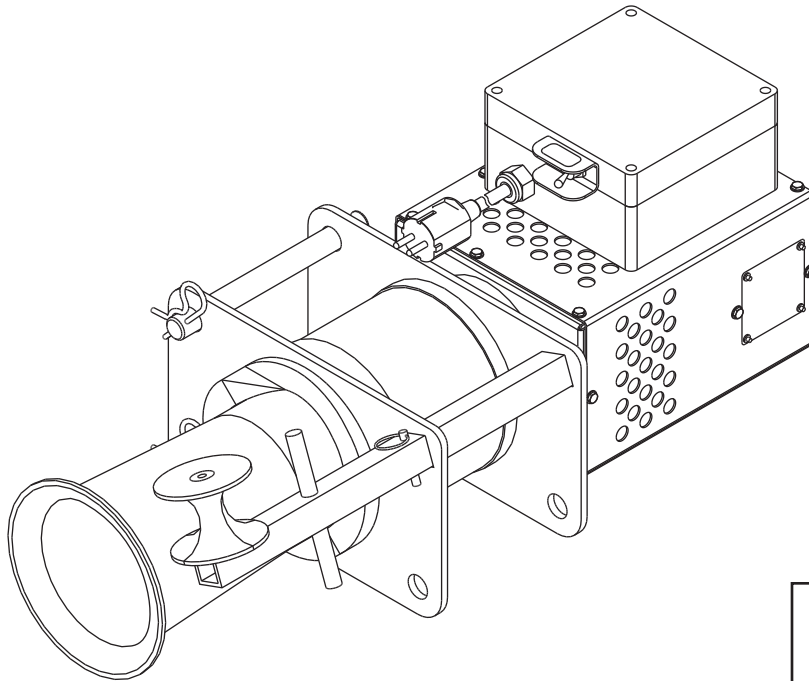


INSTRUCTION MANUAL



Español..... 43
Français..... 85

6800-22 Ultra Tugger® **Cable Puller and Pulling Package**

Serial Code ADB



Read and understand all of the instructions and safety information in this manual before operating or servicing this tool.



Table of Contents

Description	3	Typical Setups:	
Purpose	3	Pipe Adapter	26
Important Safety Information	4-7	Chain Mount	26
Grounding Instructions	8	Floor Mount	26
Identification	9-10	T-Stand	27
Specifications	11	Wheeled Carriage	28
Cable Pulling Glossary	12	Setup:	
Cable Pulling Principles:		Pipe Adapter	29-31
Cable Pulling Systems	13	T-Stand	32
Pulling Theory	14	Wheeled Carriage	33
Cable Pulling Forces:		Mounting Components:	
At the Cable Puller Anchoring System	15	Boom with Nose Unit	34
At the Capstan	16	Booms with Elbow Unit and Nose Unit	35
At the Pulling Rope	17	Slip-in Coupler	36
At the Connectors	18	Straddling the Conduit with Slip-in Coupler	36
At the Sheaves	19	Chain Mount	37-38
Calculating Hook Load:		Floor Mount	39
One Attachment Point	20	Operation	40
Two Attachment Points	21	Removing Cable	41
Hook Load	22		
Hook Loads Illustrated	23		
Tailing the Rope:			
Control of the Pull	24		
Amount of Tailing Force	24		
Number of Wraps of Rope around Capstan	24		
Preventing Rope Overlap	24		
Summary of Cable Pulling Principles	25		
Planning the Pull	25		



Description

The Greenlee Ultra Tugger® cable puller is intended to be used to pull cable through conduit and in tray. The Ultra Tugger will develop 35.6 kN (8000 lb) of pulling force. See a Greenlee catalog for sheaves, pulling rope, and other cable pulling accessories to create an entire cable pulling system.

No single manual can provide instructions for every possible cable pulling application; this manual contains general information necessary to accomplish cable pulls of many different setups.

Safety

Safety is essential in the use and maintenance of Greenlee tools and equipment. This instruction manual and any markings on the tools provide information for avoiding hazards and unsafe practices related to use of this tool. Observe all of the safety information provided.

Do not operate this tool unless fully trained to do so, or under trained supervision.

Purpose of this Manual

This manual is intended to familiarize all personnel with the safe operation and maintenance procedures for the Greenlee 6800-22 Ultra Tugger cable pullers.

Keep this manual available to all personnel.

Replacement manuals are available upon request at no charge at www.greenlee.com.

Other Publications

Service Manual: 99966174

All specifications are nominal and may change as design improvements occur. Greenlee Textron Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products. Ultra Tugger is a registered trademark of Textron Innovations Inc.

KEEP THIS MANUAL



IMPORTANT SAFETY INFORMATION



SAFETY ALERT SYMBOL

This symbol is used to call your attention to hazards or unsafe practices which could result in an injury or property damage. The signal word, defined below, indicates the severity of the hazard. The message after the signal word provides information for preventing or avoiding the hazard.

⚠ DANGER

Immediate hazards which, if not avoided, **WILL** result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Hazards which, if not avoided, **COULD** result in severe injury or death.

⚠ CAUTION

Hazards or unsafe practices which, if not avoided, **MAY** result in injury or property damage.



⚠ DANGER

Do not operate the cable puller in a hazardous environment. Hazards include flammable liquids and gases. Failure to observe this warning will result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Electric shock hazard:
Disconnect the cable puller from the power supply before servicing. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



⚠ DANGER

Read and understand all of the instructions and safety information in this manual before operating or servicing this tool.

Failure to observe this warning will result in severe injury or death.

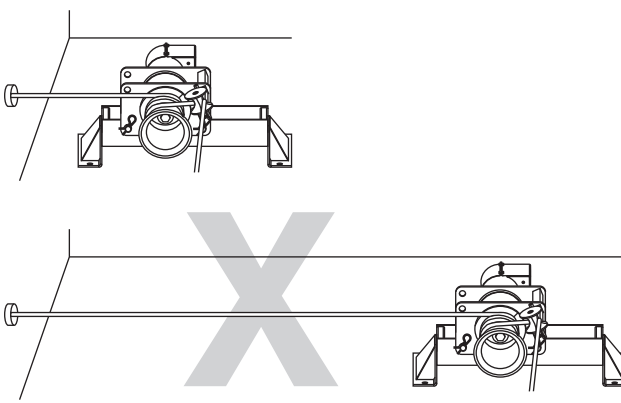


IMPORTANT SAFETY INFORMATION

	⚠ WARNING
	Inspect and verify the maximum load-bearing capacity or maximum strength of all structural supports, pulling system components and anchoring systems before setting up the puller. Any component that cannot withstand the maximum cable-pulling forces may break and strike nearby personnel with sufficient force to cause severe injury or death.

	⚠ WARNING
	Do not allow anything other than the pulling rope to contact the capstan. A grip, swivel, or other component could break and strike operator with great force. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

	⚠ WARNING
	Do not stand directly under a vertical pull. Cable could fall suddenly from the conduit. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

⚠ WARNING
Locate the puller so that it is close to the conduit. Rope, cable, or connectors can break under tension, causing the rope to whip violently. Failure to observe this warning can result in severe injury or death. 

⚠ WARNING
An under-rated or worn rope may break and whip violently. Use a double-braided composite rope with the following characteristics: • Maximum Rated Capacity: at least 35.6 kN (8000 lb) • Average Breaking Strength: at least 143 kN (32,000 lb) Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



IMPORTANT SAFETY INFORMATION

⚠ WARNING

- Check the condition of the entire rope before use. A worn or damaged rope can break under tension and whip violently.
- Do not maintain a stationary rope on a rotating capstan. The wear generated may cause the rope to break under tension and whip violently.

Failure to observe these warnings can result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Rope, cable, or a connecting device can break under tension, causing the rope to whip violently.

Do not allow any unnecessary personnel to remain in the area during the pull.

- Do not allow any personnel to stand in line with the pulling rope.

Failure to observe these warnings can result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Attach the pulling rope to the cable with appropriate types of connectors as described in this manual. Select connectors with a maximum-rated capacity of 35.6 kN (8000 lb). An under-rated connector can break under tension.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Do not allow the rope to become overlapped on the capstan. If an overlap begins to develop, relax the tailing force immediately and shut off the cable puller.

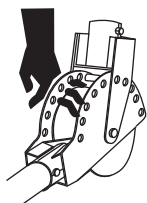
Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Use this tool for manufacturer's intended purpose only. Do not use the cable puller as a hoist or winch.

- The cable puller cannot lower a load.
- The load may fall.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Shear Point:

Do not put fingers through holes in elbow unit. Rotating parts may cut off fingers.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Keep hands away from the capstan. Rope at the capstan can crush a hand.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Do not wrap rope around hands, arms, waist or other body parts. Do not stand in spent coils or tailed rope. Hold rope so that it may be released quickly.



IMPORTANT SAFETY INFORMATION

⚠ WARNING

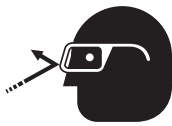
Inspect puller and accessories before use. Replace any worn or damaged components with Greenlee replacement parts. A damaged or improperly assembled item can break and strike nearby personnel with sufficient force to cause severe injury or death.

⚠ WARNING

Entanglement hazard:

- Do not operate the cable puller while wearing loose-fitting clothing.
- Retain long hair.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



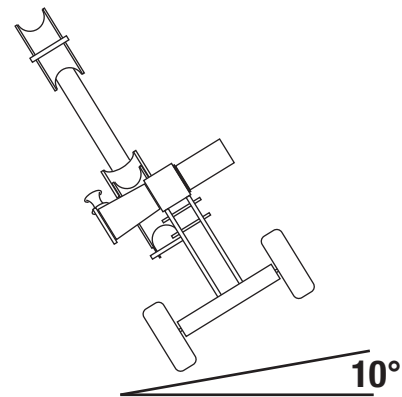
⚠ WARNING

Wear eye protection when using this tool. Failure to wear eye protection can result in severe eye injury from flying debris.

⚠ WARNING

When using the wheeled carriage to transport the Ultra Tugger:

- Keep personnel out of the path of transport.
- Evaluate the terrain over which the carriage is to move. If in doubt, obtain additional help and move the carriage slowly.
- Do not transport over inclines of more than 10°.
- Do not transport the carriage with boom tubes longer than the supplied 3' and 4' tubes.





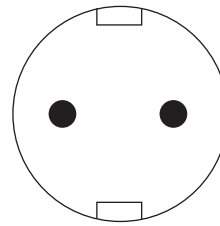
Grounding Instructions

	⚠ WARNING
	Electric shock hazard: Connect this tool to a grounded receptacle on a 16-amp GFCI-protected circuit. Failure to observe these warnings can result in severe injury or death.

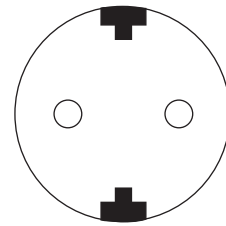
This tool must be grounded. In the event of a malfunction or breakdown, an electrical ground provides a path of least resistance for the electric current. This path of least resistance is intended to reduce the risk of electric shock to the operator.

This tool's electric cord has a grounding conductor and a grounding plug as shown. Connect the plug to receptacle that is properly installed and grounded in accordance with all national and local codes and ordinances. Do not use an adapter.

16-Amp / 230-Volt Plug and Grounded Receptacle



Plug

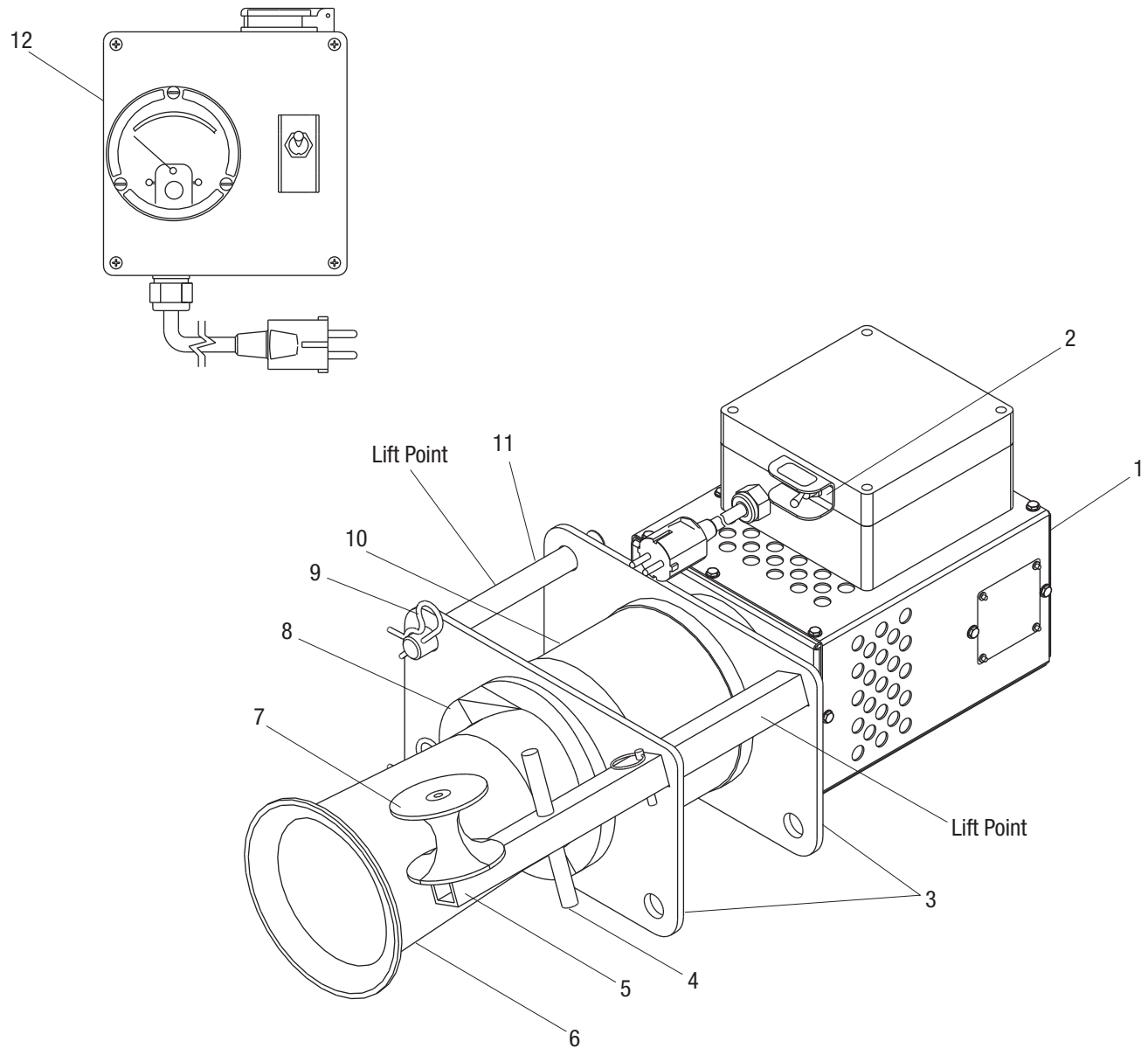


Receptacle

This tool is equipped with a European-style electrical plug. The electrical plug can be replaced with a compatible plug for the country in which the tool will be used. The electrical plug should be replaced by a qualified electrician. Do not use an adapter.

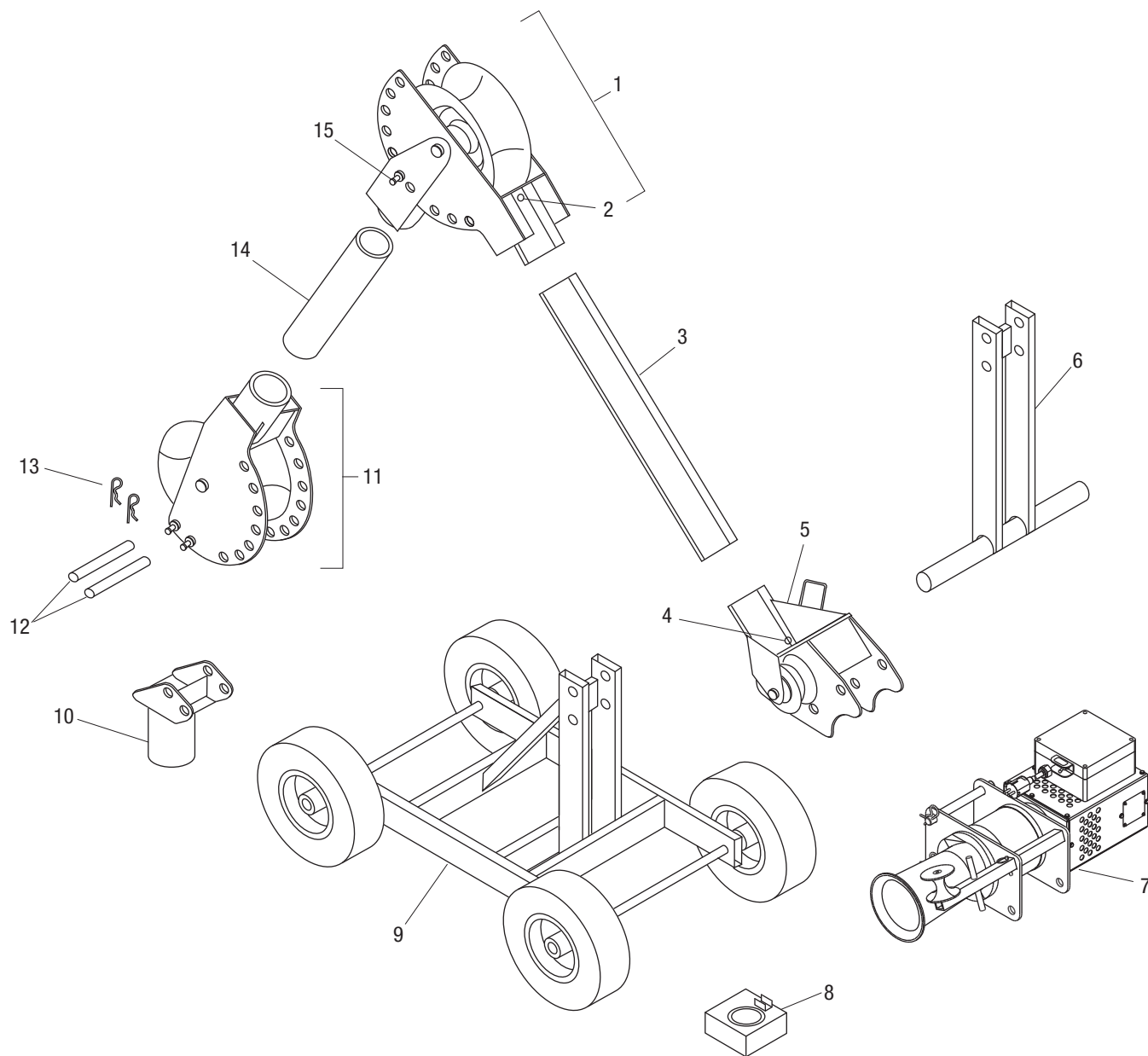


Identification



Ultra Tugger Cable Puller

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Motor (under shroud) | 7. Right Angle Sheave |
| 2. Circuit Breaker / I/O Switch | 8. Rope Ramp |
| 3. Mounting Plates | 9. Hitch Clip |
| 4. Rope Tie-Off | 10. Gearbox |
| 5. Adjustable Sheave Bracket | 11. Mounting Pin (2) |
| 6. Tapered Steel Capstan | 12. Force Gauge with Remote I/O Switch |

**Identification (cont'd)****Versi-Boom Components**

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1. Elbow Unit | 9. Wheeled Carriage |
| 2. Sight Hole | 10. Slip-in Coupler |
| 3. 4' Boom Tube | 11. Nose Unit |
| 4. Sight Hole | 12. Mounting Pins |
| 5. Boom Mount | 13. Hitch Pin Clips |
| 6. T-Stand | 14. 3' Boom Tube |
| 7. Puller | 15. Long Pin |
| 8. Force Gauge | |



Specifications

Weight.....	43 kg (95 lb)
Dimensions:	
Length	29 cm (11.5")
Width	68 cm (27")
Height	25 cm (9.8")
Motor:	
Voltage	230 VAC, 50/60 Hz, single phase
Current Draw at Full Load	9.5 amps
Sound Level.....	LWA 70 at 1 m
Power Source	230 VAC, 50/60 Hz, 16 amps, single phase
Speed:	
No Load.....	2.74 m/min (9 ft/min)
8900 N (2000 lb)	2.44 m/min (8 ft/min)
17.8 kN (4000 lb)	2.29 m/min (7.5 ft/min)
26.7 kN (6000 lb)	2.13 m/min (7 ft/min)
35.6 kN (8000 lb)	1.83 m/min (6 ft/min)
Pulling Force:	
0 kN to 17.8 kN (0 lb to 4000 lb)	Continuous operation
17.8 kN to 35.6 kN (4000 lb to 8000 lb)	5 minutes per hour
Pulling Rope:	
Required Rope	22.2 mm (7/8") diameter, double-braided, polyester composite
Average Breaking Strength	143 kN (32,000 lb) minimum
IP Rating:	
Motor.....	IP23
Ultra Tugger and Force Gauge Enclosure	IP54
Temperature Rating:	
Transportation and Storage	55 °C to -25 °C (131 °F to -13 °F)
Elevation Rating.....	1000 m (3280 ft) above sea level



Cable Pulling Glossary

anchoring system

any item or group of items that keeps a cable pulling component in place during the cable pull

capstan

the hollow cylinder of the cable puller that acts on the pulling rope to generate pulling force

coefficient of friction

the ratio that compares two amounts of force:
(1) the force needed to move an object over a surface and (2) the force holding the object against the surface
This ratio is used to describe how the capstan and the rope work together.

connector

any item, such as a wire grip, clevis, swivel, or pulling grip, that connects the rope to the cable

direct line of pull

the areas next to the pulling rope and along its path; this includes the areas in front of, in back of, and underneath the rope

maximum rated capacity

the amount of pulling tension that any component can safely withstand, rated in kilonewtons (metric) or pounds; the maximum rated capacity of every component must meet or exceed the maximum pulling force of the cable puller

Newton

a metric unit of force, equivalent to 0.225 pounds of force

pipe adapter sheave

attaches to conduit for pulling or feeding cable

pulling grip

connects the rope to the cable; consists of a wire mesh basket that slides over the cable and grips the insulation

pulling force

the amount of pulling tension developed by the cable puller, rated in newtons (metric) or pounds; a cable puller is usually described by the maximum pulling force that it can develop

resultant force

any force that is produced when two or more forces act on an object; applies to the sheaves of a cable pulling system

rope ramp

a device that works with a tapered capstan; guides the rope onto the capstan to prevent rope overlap

sheave

a pulley that changes the direction of the rope and cable stored energy

the energy that accumulates in the pulling rope as it stretches, described in newton-meters (metric) or foot-pounds

support structure

any stationary object that a cable pulling system component is anchored to, such as a concrete floor (for the floor mount) or an I-beam (for a sheave)

tactile feedback

the way the rope feels as it feeds off of the capstan; the feel of the rope provides information about the progress of the pull to the operator

tail

the portion of the rope that the operator applies force to; this is the rope coming off of the capstan, and is not under the tension of the pull

tailing the rope

the operator's main function; this is the process of applying force to the tail of the pulling rope—see the complete explanation under Principles of Cable Pulling

wire grip

connects the rope to the cable; some use a set screw to clamp onto the conductors of the cable



Cable Pulling Principles

Pulling cable is a complex process. This section of the manual describes and explains four main topics of pulling cable:

- each cable pulling system component
- how these components work together
- forces that are generated
- procedures for the cable puller operator to follow

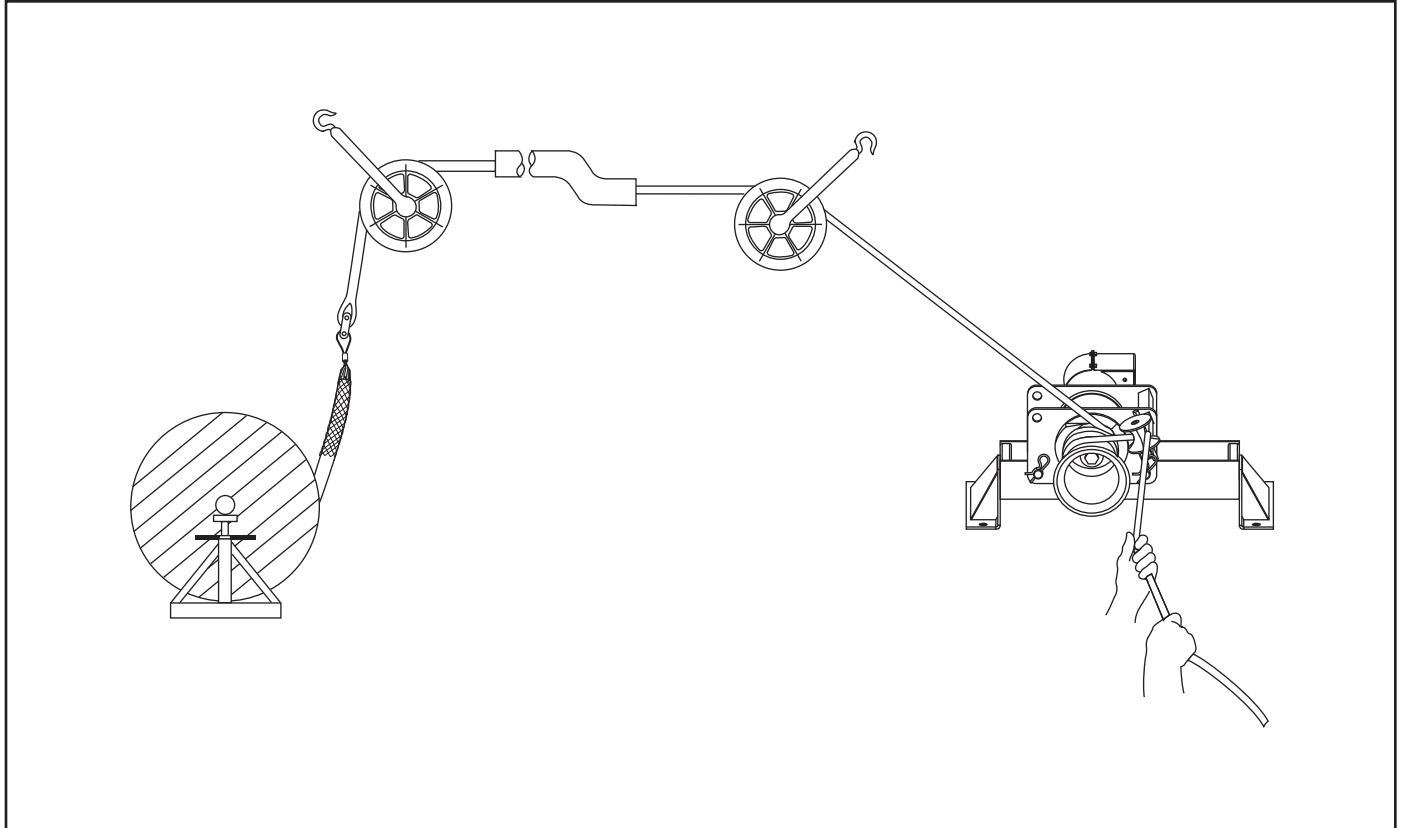
While reading through this section of the manual, look for components that are shaded in the illustrations. The shading indicates components that are associated with the text.

Greenlee strongly recommends that each member of the cable pulling crew review this section of the manual before each cable pull.

Cable Pulling Systems

Pulling cable requires a system of components. At a minimum, a cable pulling system will include a cable puller, a cable pulling rope, and connectors to join the rope to the cable. Most systems will also include, but are not limited to, a cable puller anchoring system, pulling sheaves and sheave anchoring systems.

The cable puller has a maximum amount of *pulling force*, which is the amount of pulling tension that it develops. Every other component of the pulling system has a *maximum rated capacity*, which is the amount of pulling tension that it can withstand. The maximum rated capacity of every component must meet or exceed the cable puller's maximum pulling force.



Typical Cable Pulling System



Cable Pulling Principles (cont'd)

Pulling Theory

This section introduces the main ideas involved with pulling cable.

Pulling Resistance

The cable puller must overcome two types of resistance: gravity and friction.

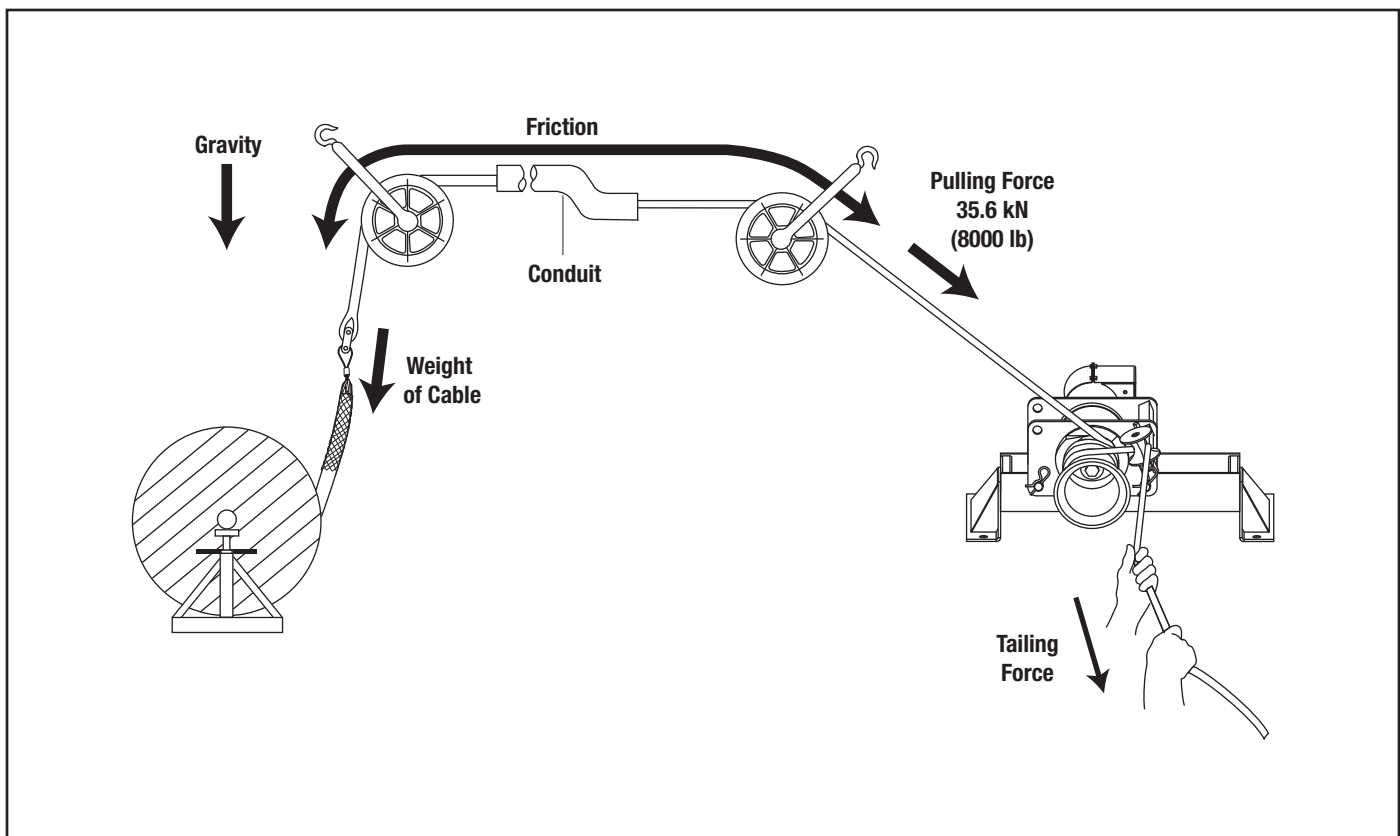
Gravity constantly exerts its force on the vertical portions of the run. When the pulling force is relaxed, gravity attempts to pull the cable downward. Friction develops where the cable contacts the sheaves, conduit and tray. Friction resists any movement, forward or backward, and tends to hold the cables in place.

To accomplish a cable pull, the cable pulling system must develop more force than the combination of gravity and friction.

Generating Pulling Force

To generate pulling force, the capstan works as a *force multiplier*. The operator exerts a small amount of force on the rope. The cable puller multiplies this and generates the pulling force.

This pulling force is applied to the rope, connectors, and cable in order to accomplish the pull. The direction of force is changed, where necessary, with pulling sheaves.



Cable Pulling Theory Illustrated



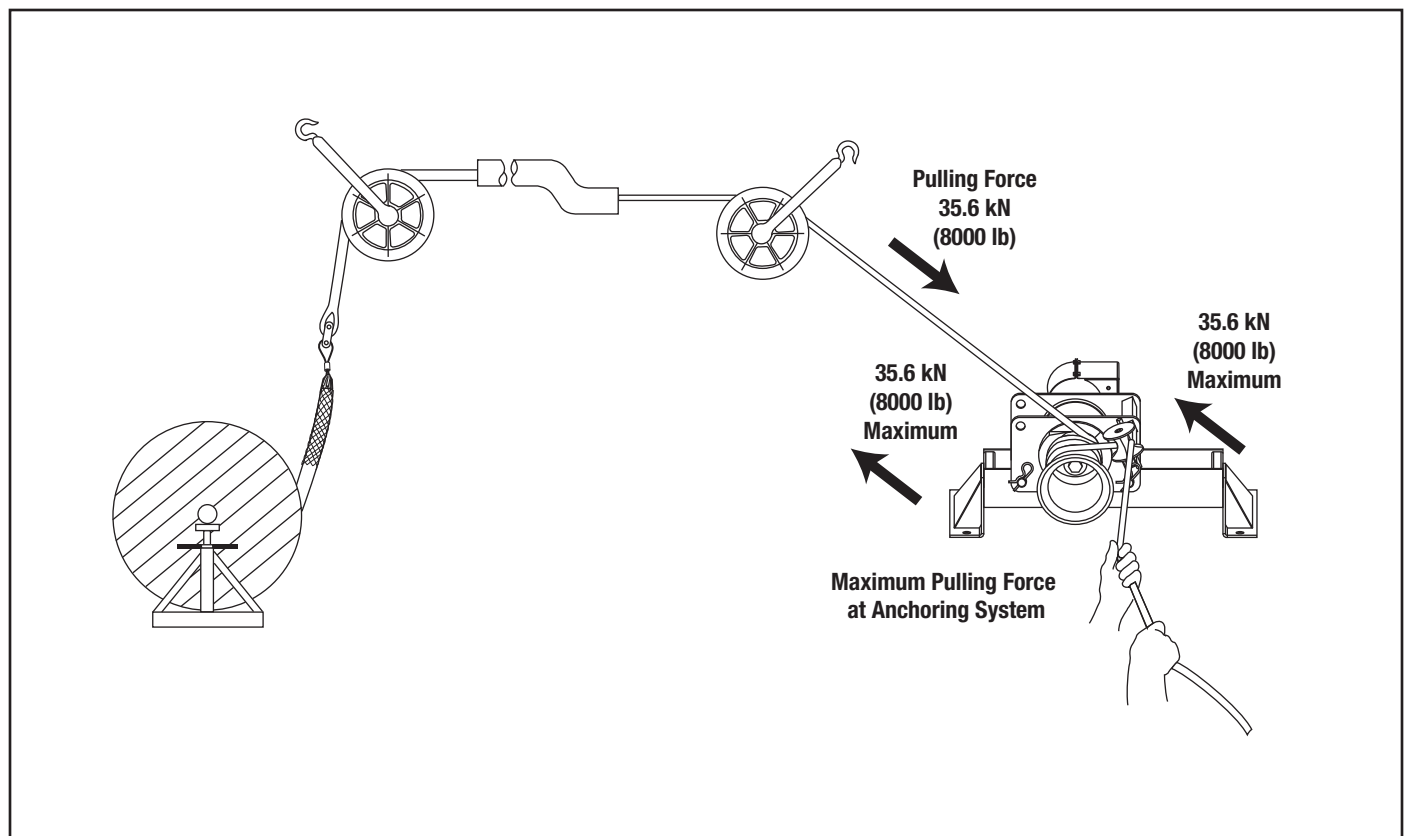
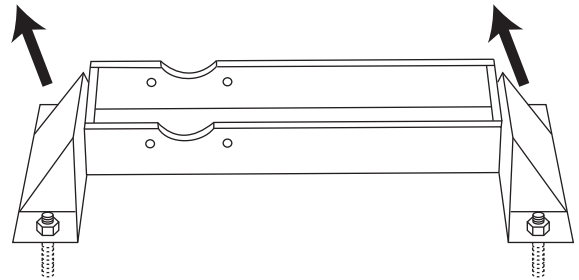
Cable Pulling Principles (cont'd)

Cable Pulling Forces

This section provides detailed explanations and illustrations of the forces that are generated during the cable pull. These explanations are based on the concepts presented in the last section, Pulling Theory.

At the Cable Puller Anchoring System

The cable puller will exert its maximum pulling force on cable puller's anchoring system. It is extremely important the anchoring system can withstand this amount of force. Refer to "Typical Setup: Floor Mount" for proper setup or installation.



Pulling Force at the Cable Puller's Anchoring System



Cable Pulling Principles (cont'd)

Cable Pulling Forces (cont'd)

At the Capstan

The capstan acts as a *force multiplier*. The operator exerts a small amount of tension, or tailing force, on the rope; the capstan multiplies this force to pull the cable. The resultant force depends upon the number of times the rope is wrapped around the capstan, as shown in the formula below.

$$\text{Pulling Force} = \text{Tailing Force} \times e^{0.0175\mu\theta}$$

Where: e = the natural logarithm, or 2.7183

μ = the coefficient of friction between the rope and the capstan*

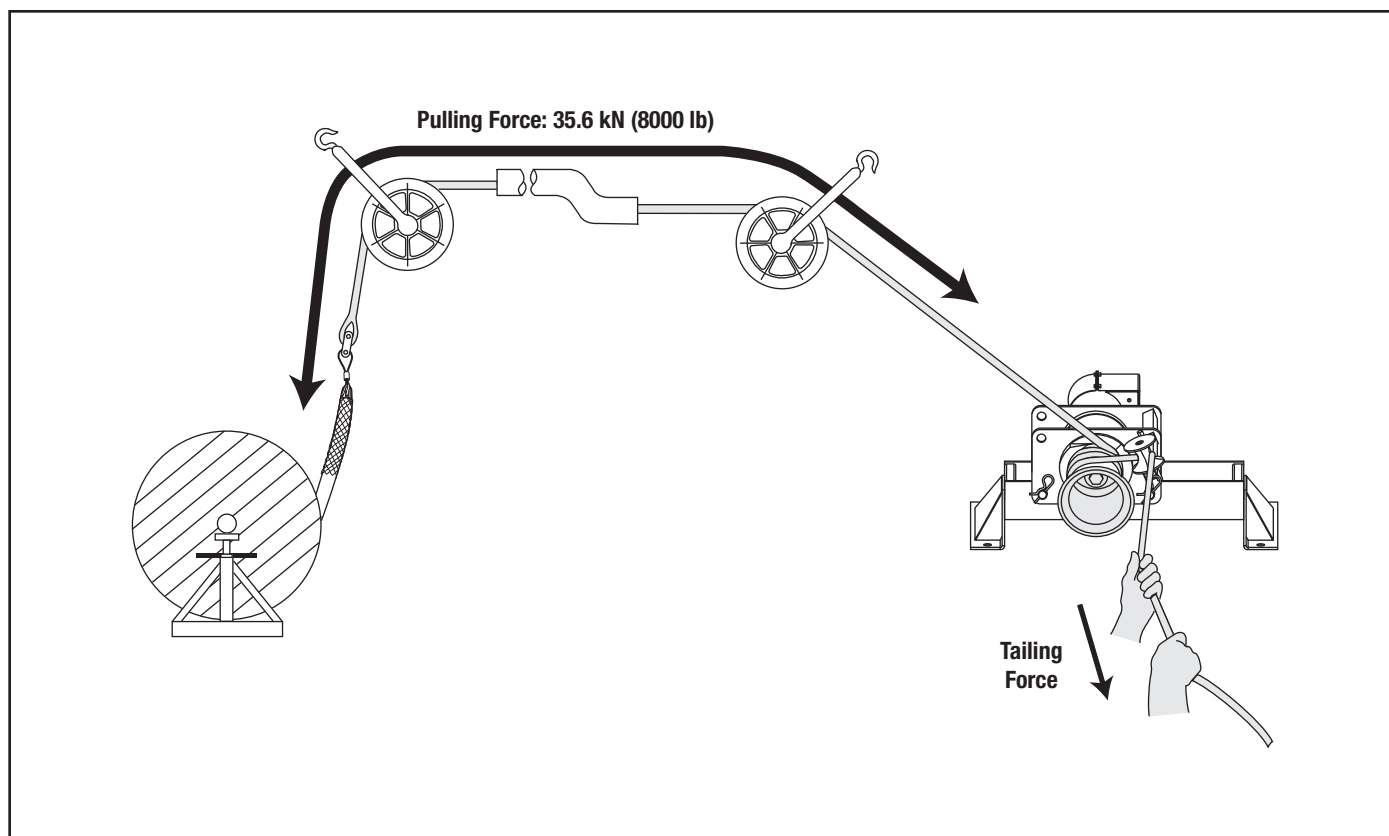
θ = the number of degrees of wrap of rope around the capstan

* The average value for the coefficient of friction when double-braided composite rope is pulled over a clean dry capstan is 0.125.

The following table is based on the formula above. The input, or tailing force, is constant at 44.5 N (10 lb). Increasing the number of wraps increases the pulling force.

Operator's Tailing Force	Number of Wraps of Rope	Approximate Pulling Force
44.5 N (10 lb)	1	93.4 N (21 lb)
44.5 N (10 lb)	2	213.5 N (48 lb)
44.5 N (10 lb)	3	474.9 N (106 lb)
44.5 N (10 lb)	4	1043.8 N (233 lb)
44.5 N (10 lb)	5	2293.7 N (512 lb)
44.5 N (10 lb)	6	5048.9 N (1127 lb)
44.5 N (10 lb)	7	11.1 kN (2478 lb)

This table shows how the capstan acts as a force multiplier. Because the coefficient of friction depends upon the condition of the rope and capstan, this formula cannot determine an exact amount of pulling force.



The Capstan as a Force Multiplier



Cable Pulling Principles (cont'd)

Cable Pulling Forces (cont'd)

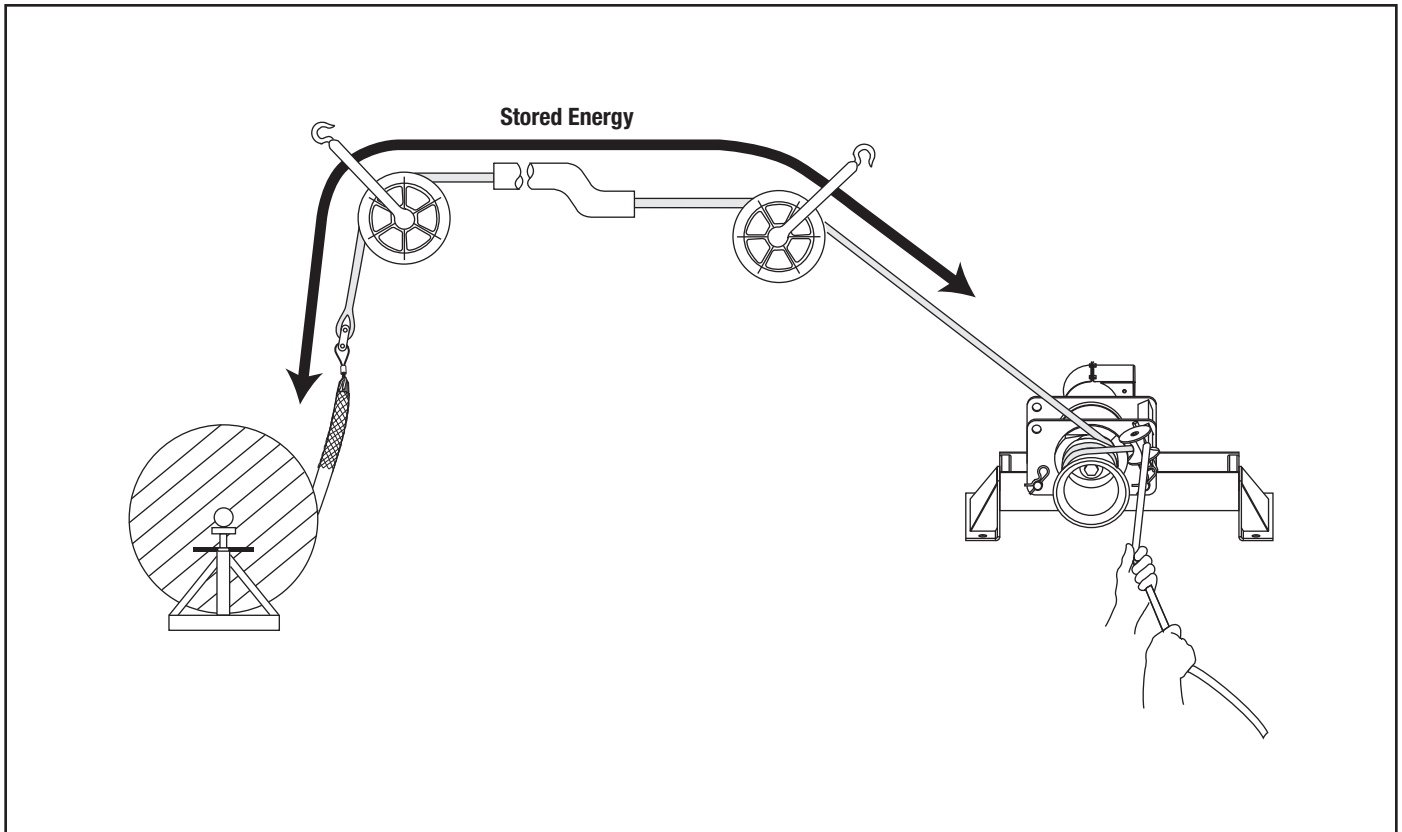
At the Pulling Rope

The product of a force (f) moving through a distance (d) is energy (f x d), and may be measured in newton-meters or foot-pounds. Energy is stored in a rope when the rope is stretched. This is similar to the way energy is stored in a rubber band when it is stretched. Failure of the rope or any other component of the pulling system can cause a sudden uncontrolled release of the energy stored in the rope.

For example, a 100-meter nylon rope with a 50,000 newton average breaking strength could stretch 40 meters and store 1,000,000 joules of energy. This is enough energy to throw a 900-kilogram object, such as a small automobile, 113 meters into the air.

A similar double-braided composite rope could store approximately 300,000 joules of energy. This could throw the same object only 34 meters into the air. The double-braided composite rope stores much less energy and has much less potential for injury if it were to break.

Double-braided composite rope is the only type of rope recommended for use with the Ultra Tugger cable puller. Select a double-braided composite rope with an average rated breaking strength of at least 143 kN (32,000 lb).



Stored Energy



Cable Pulling Principles (cont'd)

Cable Pulling Forces (cont'd)

At the Connectors

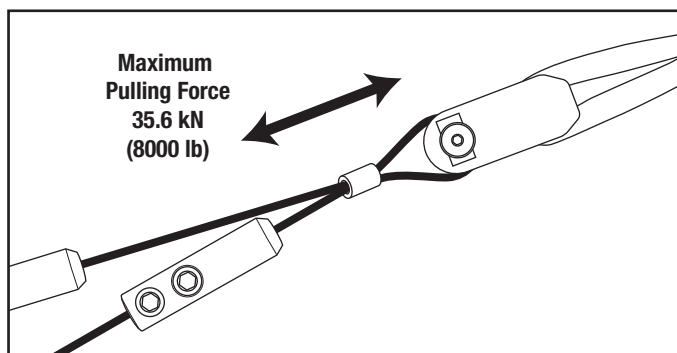
The connectors will be subjected to the cable puller's maximum pulling force.

Several types of rope connectors—clevises, swivels, and rope-to-swivel connectors—are available. Follow the instructions provided with each to provide a good connection.

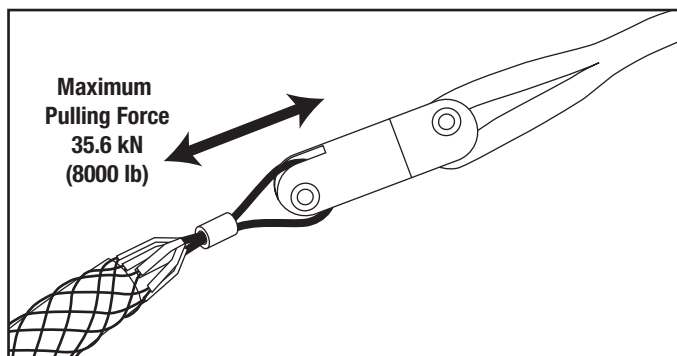
Two types of wire connectors—wire grips and pulling grips—are available. The wire grip uses a set screw to clamp onto the conductors of the cable. The pulling grip consists of a wire mesh basket that slides over the cable and grips the insulation.

When selecting a pulling grip, it is extremely important to select a grip of the correct (1) type, (2) size, and (3) maximum rated capacity.

1. Select the correct type based on the descriptions of each type in the Greenlee catalog.
2. Measure the circumference of the wire bundle. (To do this accurately, fasten a tie strap around the bundle. Cut off and discard the tail. Then cut the tie strap and measure its length.). Use the table provided to find the correct size.
3. See the maximum rated capacities in the Greenlee catalog.



A Typical Grip Setup—Clevis and Wire Grip



A Typical Grip Setup—Swivel and Pulling Grip

Pulling Grip Size Table

Circumference Range		Required Grip Diameter	
inch	mm	inch	mm
1.57–1.95	39.9–49.5	0.50–0.61	12.7–15.5
1.95–2.36	49.5–59.9	0.62–0.74	15.8–18.8
2.36–3.14	59.9–79.8	0.75–0.99	19.1–25.1
3.14–3.93	79.8–99.8	1.00–1.24	25.4–31.5
3.93–4.71	99.8–119.6	1.25–1.49	31.8–37.8
4.71–5.50	119.6–139.7	1.50–1.74	38.1–44.2
5.50–6.28	139.7–159.5	1.75–1.99	44.5–50.5
6.28–7.85	159.5–199.4	2.00–2.49	50.8–63.2
7.85–9.42	199.4–239.3	2.50–2.99	63.5–75.9
9.42–11.00	239.3–279.4	3.00–3.49	76.2–88.6
11.00–12.57	279.4–319.3	3.50–3.99	88.9–101.3
12.57–14.14	319.3–359.2	4.00–4.49	101.6–114.0
14.14–15.71	359.2–399.0	4.50–4.99	114.3–126.7



Cable Pulling Principles (cont'd)

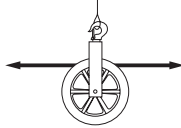
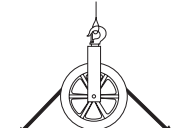
Cable Pulling Forces (cont'd)

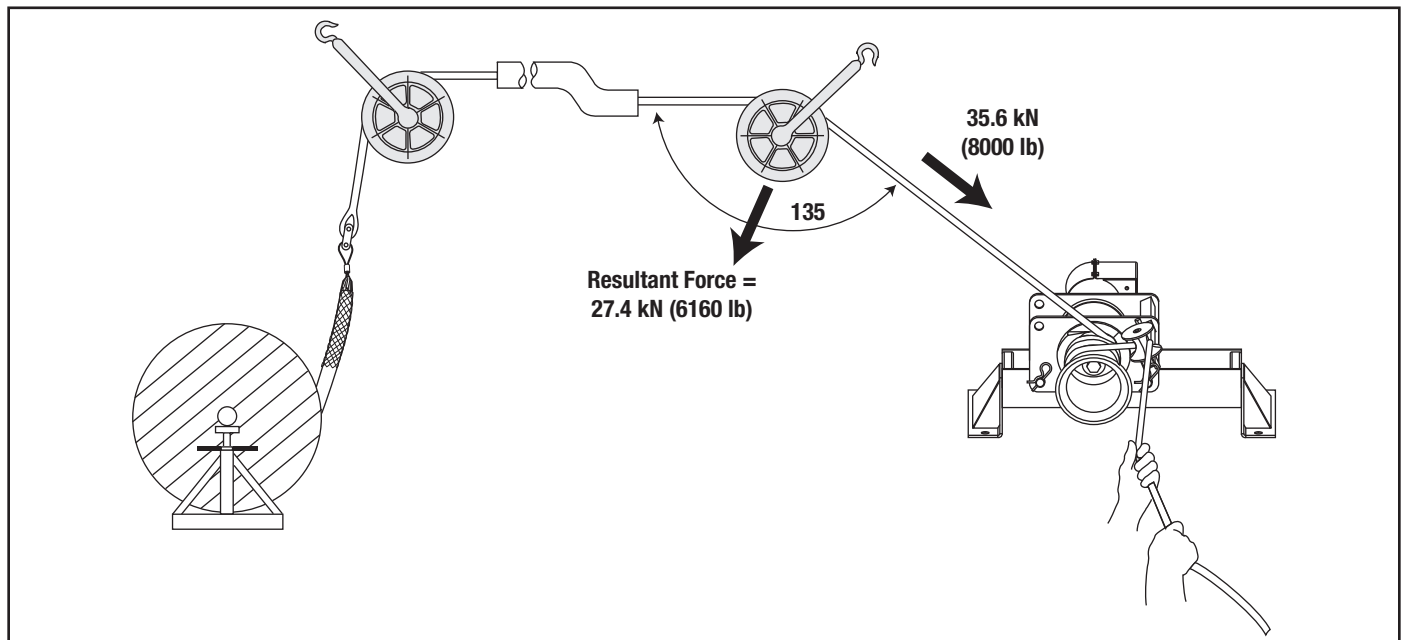
At the Sheaves

Sheaves are used to change the direction of the pull. A change in direction creates a new *resultant force* that may be *greater than* the cable puller's maximum pulling force. This new resultant force exerts itself on the sheaves, sheave anchoring system, and support structures illustrated.

The resultant amount of force depends on the angle of the change in direction. A brief table is provided here. Refer to "Calculating the Hook Load" to determine the resultant force at any angle.

**Resultant Force Table for the Ultra Tugger
(35.6 kN or 8000 lb Maximum Pulling Force)**

Illustration	Angle of Change in Direction	Resultant Force kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	18.5 (4160)
	135°	27.4 (6160)
	120°	35.6 (8000)
	90°	50.2 (11,300)
	60°	61.6 (13,800)
	45°	65.8 (14,800)
	30°	68.7 (15,400)
	0°	71.2 (16,000)



Typical Resultant Force at Sheave

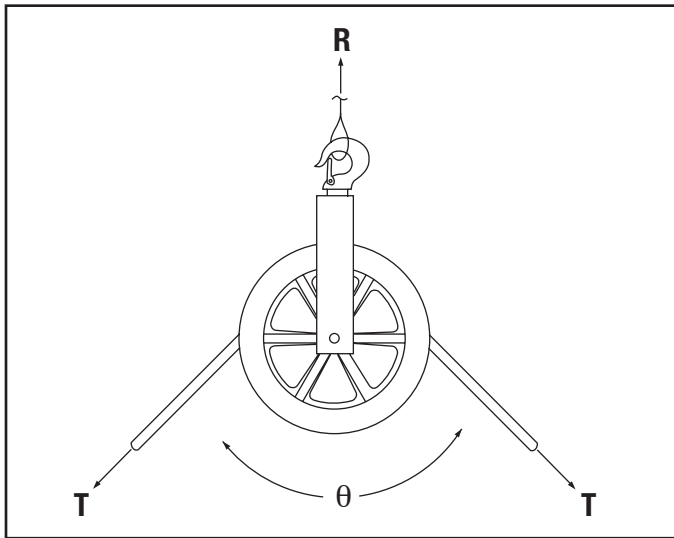


Cable Pulling Principles (cont'd)

Calculating the Hook Load

One Attachment Point

To calculate the hook load exerted at one attachment point, use the Reference Table and Formula 1.



Sheave with One Attachment Point

Formula 1:

$$R = 2 \times T \times \sin ((180 - \theta) / 2)$$

R – the resultant force, or hook load; this force is exerted on the hook, anchoring and structural support

θ – the angle of change in rope direction

T – the tension exerted on the rope by the cable puller

Note: The total load on the support structure = R + the weight of the sheave.

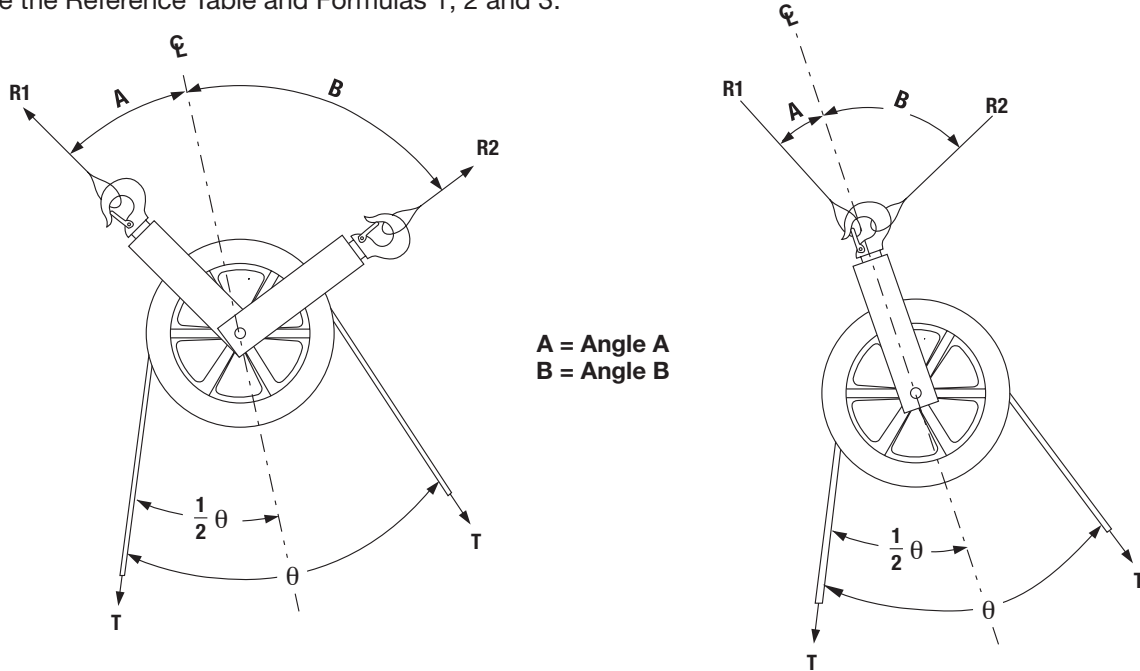


Cable Pulling Principles (cont'd)

Calculating the Hook Load (cont'd)

Two Attachment Points

To calculate the hook loads exerted at two attachment points, use the Reference Table and Formulas 1, 2 and 3.



Sheave with Two Attachment Points

Formula 2:

$$R_1 = \frac{R}{\cos A + \sin A / \tan B}$$

Formula 3:

$$R_2 = \frac{R}{\cos B + \sin B / \tan A}$$

R_1 = resultant force on left hook, anchoring and support structure

R_2 = resultant force on right hook, anchoring and support structure

A = angle between the left mounting and the centerline of the two legs of the rope

B = angle between the right mounting and the centerline of the two legs of the rope

R = the resultant force, or hook load; this force is exerted on the hook, anchoring and structural support

θ = the angle of change in rope direction

T = the tension exerted on the rope by the cable puller

Notes:

The total load on the left support structure = R_1 + the weight of the sheave.

The total load on the right support structure = R_2 + the weight of the sheave.

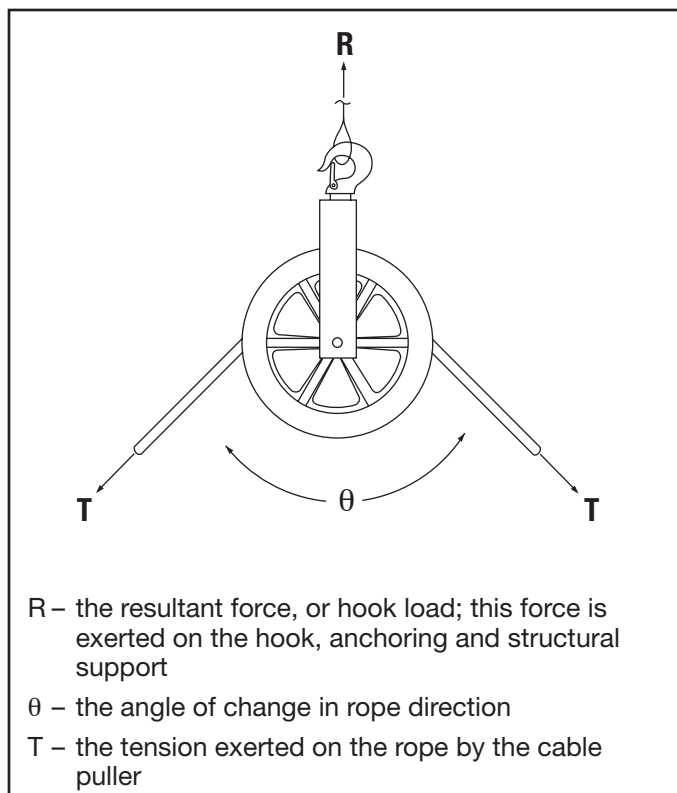


Cable Pulling Principles (cont'd)

Calculating the Hook Load (cont'd)

Hook Load

Two variables interact with the sheave to produce a resultant (total) force, or hook load. This load, represented by R in the formulas and illustrations, is exerted on the hook, anchoring, and structural support.



Sheave Forces

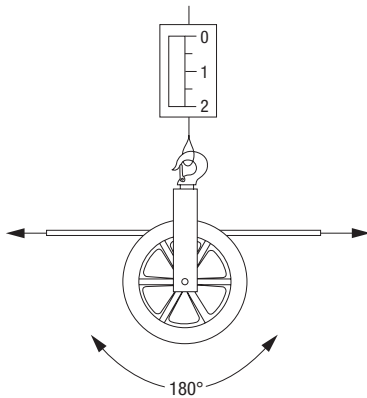
Reference Table

Illustration	θ	R
R = 0 	180°	0
	150°	$0.52 \times T$
	135°	$0.77 \times T$
	120°	$1 \times T$
R = 1.41 x T 	90°	$1.41 \times T$
	60°	$1.73 \times T$
	45°	$1.85 \times T$
	30°	$1.93 \times T$
R = 2 x T 	0°	$2 \times T$

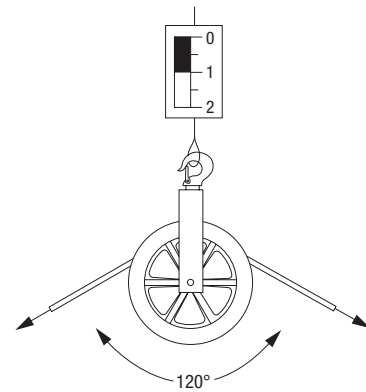


Cable Pulling Principles (cont'd)

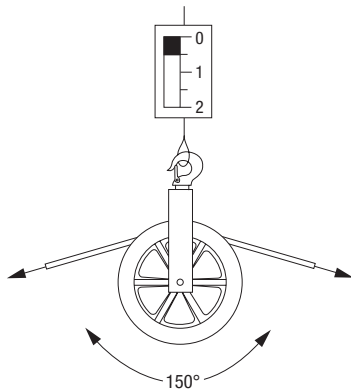
Some Hook Loads Illustrated

Hook Load

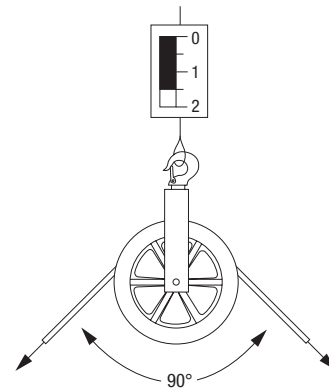
A straight rope exerts no load on the hook and structure.

Hook Load = Total Pulling Force

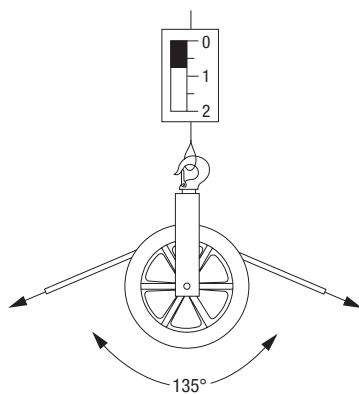
A rope that makes a 120° angle exerts the total pulling force on the hook and structure.

Hook Load = 1/2 of the Pulling Force

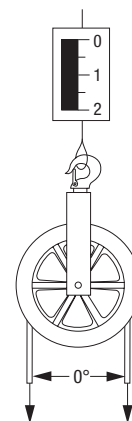
A rope that makes a 150° angle exerts 1/2 of the pulling force on the hook and structure.

Hook Load = 1-1/2 Times the Pulling Force

A rope that makes a 90° angle exerts 1-1/2 times the pulling force on the hook and structure.

Hook Load = 3/4 of the Pulling Force

A rope that makes a 135° angle exerts 3/4 of the pulling force on the hook and structure.

Hook Load = 2 Times the Pulling Force

A rope that makes a 0° angle exerts 2 times the pulling force on the hook and structure.



Cable Pulling Principles (cont'd)

Tailing the Rope

The rope must be pulled off of the capstan as the pull progresses. The rope that has left the capstan is the “tail.” The process of pulling the rope off of the capstan is called *tailing the rope*.

The resistance of the cable varies throughout the duration of the cable pull. Changes in resistance are due to characteristics of the rope, changes in conduit direction, and changes in the amount of friction. The “feel” of the rope provides this information about the pull. This is called *tactile feedback*. Adjust the tailing force as necessary to compensate for these changes.

Control of the Pull

Decreasing the tailing force will decrease the pulling force, until the rope slips on the capstan and the pull stops. This provides a high level of control over the progress of the cable pull.

Do not allow the rope to slip on the capstan for more than a few moments. If it becomes necessary to completely stop a pull, shut off the puller and maintain enough tailing force to hold cable in place. Tie the rope off to hold it in place. Use the rope tie-off to hold it in place.

Amount of Tailing Force

While the rope and cable are under tension, it is important to maintain the proper amount of tailing force.

Too little tailing force will allow the rope to slip on the capstan. This will build up excessive heat and accelerate rope wear, increasing the possibility of breaking the rope.

The proper amount of tailing force will stop the rope from slipping on the capstan and produce a sufficient amount of pulling force to pull in the rope and cable.

Too much tailing force is any amount more than is necessary to stop the rope from slipping on the capstan. Excessive tailing force will not increase the pulling force or pulling speed.

Number of Wraps of Rope Around the Capstan

An experienced operator should choose the number times the rope is wrapped around the capstan.

The proper number of wraps allows the operator to control the progress of the pull with a comfortable amount of effort.

Using *too few* wraps requires a large tailing force to accomplish the pull. Using too few wraps also makes the rope more likely to slip on the capstan. This builds up heat and accelerates rope wear.

Using *too many* wraps causes the rope to grab the capstan tighter. This accelerates rope wear, wastes power, and increases the possibility of a rope overlap. Using too many wraps also reduces tactile feedback, so you receive less information about the pull. You cannot quickly relax the tailing force when there are too many wraps.

If the rope becomes difficult to tail, add another wrap of rope. Turn off the puller and release all of the tension in the rope. Add a wrap and resume pulling. Be aware, however, that some pulls will require tension to hold the cables in place. In these cases, do not attempt to release all of the tension and add a wrap of rope. You will need to anticipate the number of wraps before starting the pull.

Preventing Rope Overlap

Do not allow the rope to become overlapped on the capstan during a pull.

A rope overlap will make it will impossible to continue or back out of the pull.

If the rope becomes overlapped, you will lose control of the pull—the rope will advance with no tailing force and will not feed off of the capstan. The capstan will not allow you to reverse the direction of the rope, so you cannot back out of an overlap.

Set up the puller properly. The rope ramp and tapered capstan are intended to prevent rope overlap. See the instructions in the Operation section of this manual.

Every wrap of the rope must remain in direct contact with the capstan. During the pull, take great care to prevent the incoming rope from riding up and overlapping the next wrap. If an overlap begins to develop, immediately relax the tailing force on the rope so that the rope can feed back toward the conduit or tray. When the rope resumes its normal path, apply tailing force and continue the pull.

There is no suggested remedy for a rope overlap.

Do not allow the rope to overlap!



Cable Pulling Principles (cont'd)

Summary of Cable Pulling Principles

- A cable pulling system consists of many components that work together to accomplish a pull.
- The cable puller is rated by its maximum pulling force; every other component is rated by its maximum rated capacity. The maximum rated capacity of every component must meet or exceed the maximum pulling force of the cable puller.
- The cable puller must overcome two types of resistance: gravity and friction. The puller's capstan, the pulling rope, and the operator tailing the rope work together to produce pulling force.
- The cable puller exerts force on every component of the cable pulling system, including the anchoring systems and the support structures.
- Energy is stored in a rope when the load causes the rope to stretch. Failure of the rope or any other component can cause a sudden release of energy. Replace any rope that is worn or damaged.
- Carefully select the number or wraps of rope around the capstan before starting the pull.
- Control the pull by tailing the rope. Be familiar with the interaction of the rope and capstan.
- Do not allow a rope overlap to develop.

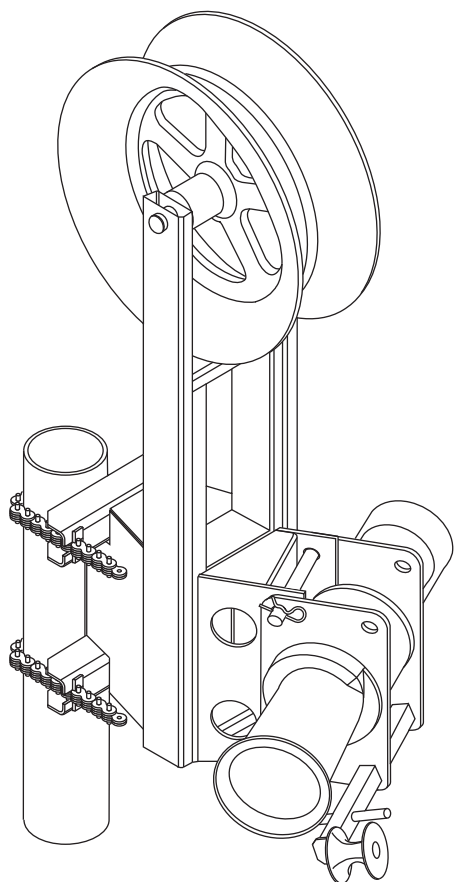
Planning the Pull

- Pull in a direction that will require the lowest amount of pulling force.
- Plan several shorter pulls rather than fewer longer pulls.
- Locate the puller as close to the end of the conduit as possible to minimize the amount of exposed rope under tension.
- Place each component so that the pulling forces are used effectively.
- Select an anchoring system: adapter sheaves, which are preferred, or the floor mount.
- Verify that each component has the proper load rating.
- Inspect the structural supports. Verify that they have enough strength to withstand the maximum forces that may be generated.
- Make sure area is clear of bystanders, etc.

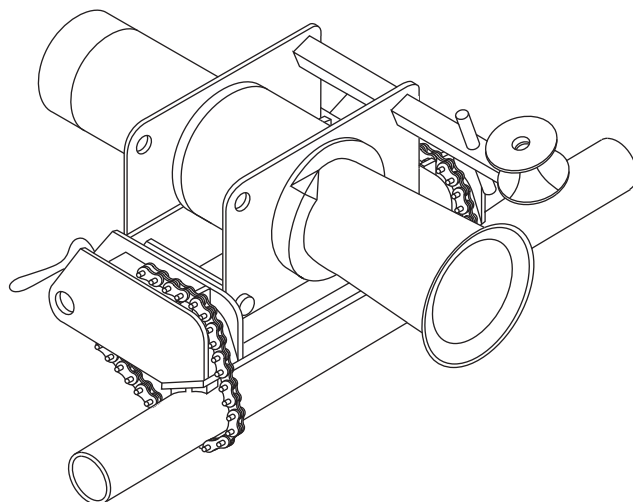


Typical Setups

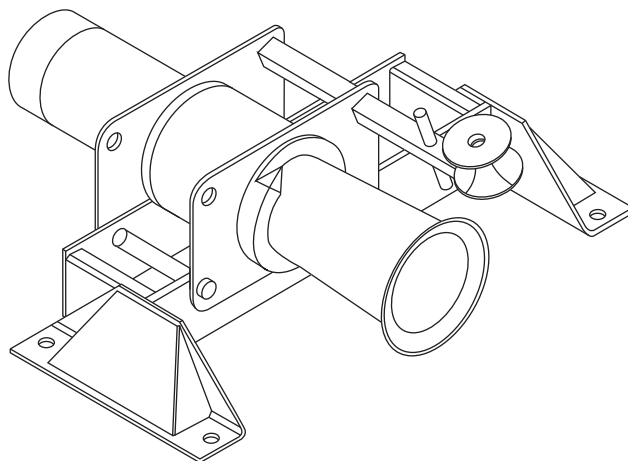
Setups are shown without force gauge. Place the force gauge so the operator has an unobstructed view of the meter and quick access to its I/O switch.



Pipe Adapter 00862
Pulling Up Through Exposed Conduit



Chain Mount 00866
Secured to Steel Conduit or Pipe

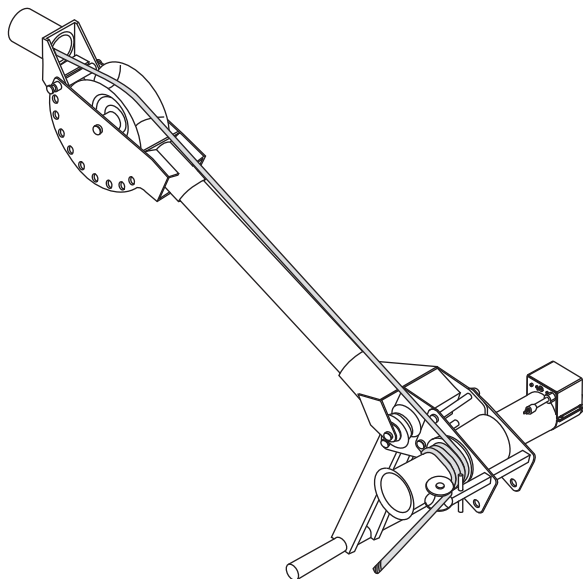


Floor Mount 00865
Secured to a Concrete Floor



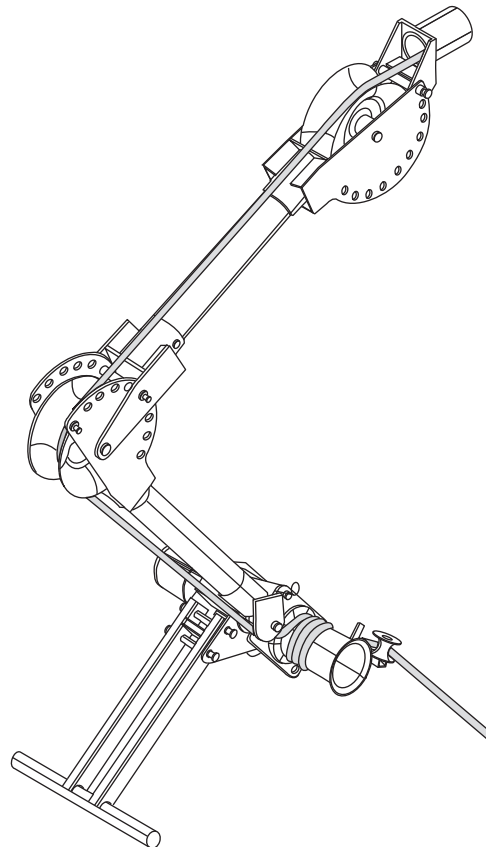
Typical Setups (cont'd)

Setups are shown without force gauge. Place the force gauge so the operator has an unobstructed view of the meter and quick access to its I/O switch.



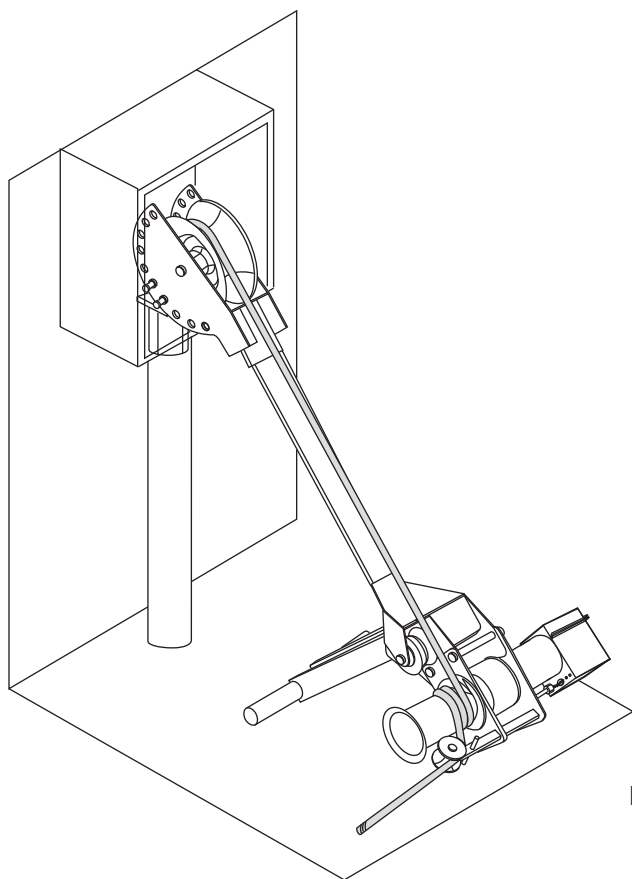
T-Stand

Pulling Horizontally Using One Boom Tube,
Nose Unit, and Slip-in Coupler



T-Stand

Pulling Horizontally Using Two Boom Tubes,
Nose Unit, Elbow Unit, and Slip-in Coupler



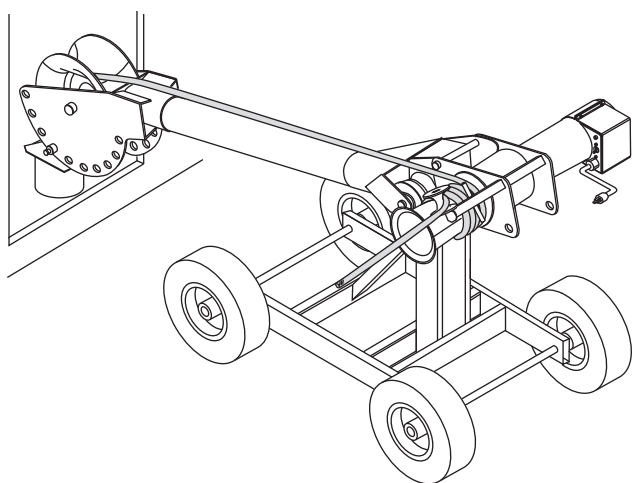
T-Stand

Pulling Up Using One Boom Tube,
Nose Unit, and Slip-in Coupler

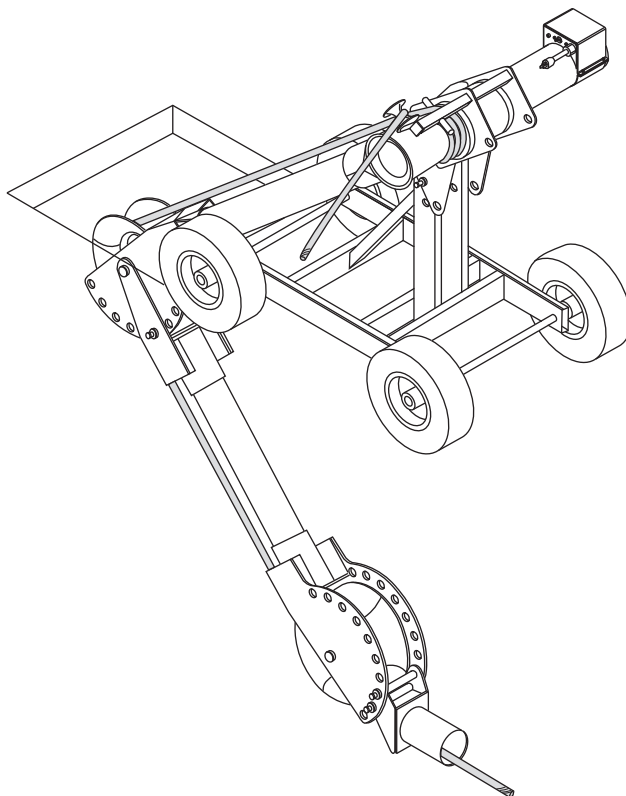


Typical Setups (cont'd)

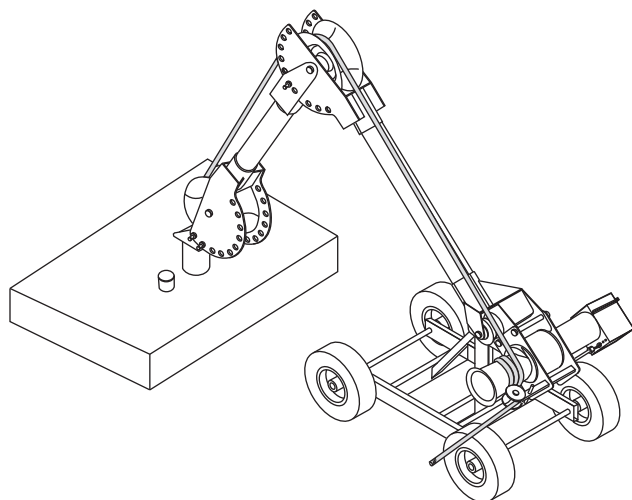
Setups are shown without force gauge. Place the force gauge so the operator has an unobstructed view of the meter and quick access to its I/O switch.



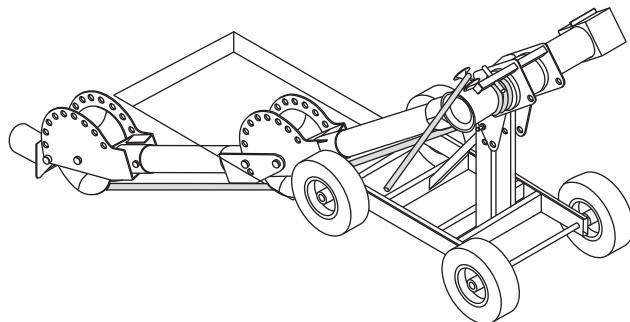
Wheeled Carriage
Pulling Up Using One Boom, Nose Unit,
and Slip-in Coupler



Wheeled Carriage
Pulling Horizontally in Manhole Using Two Booms,
Nose Unit, Elbow Unit, and Slip-in Coupler



Wheeled Carriage
Pulling Up Using Two Booms, Nose Unit,
Elbow Unit, and Slip-in Coupler



Wheeled Carriage
Pulling Horizontally in Manhole Using Two Booms,
Nose Unit, Elbow Unit, and Slip-in Coupler



Setup

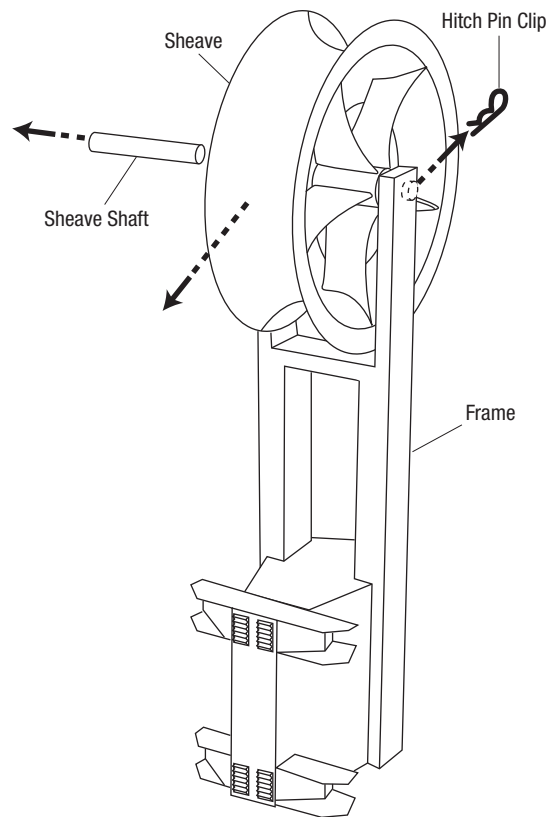
Pipe Adapter

Requires: Exposed metallic pull conduit of least 63 mm (2-1/2") diameter.

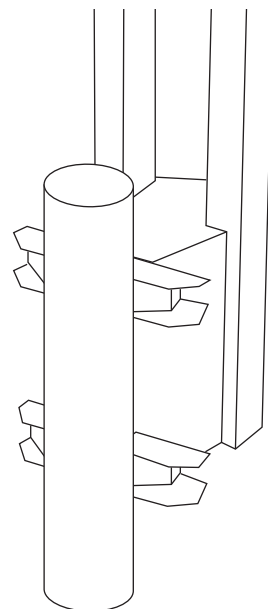
	⚠ WARNING
	Do not mount the pipe adapter to the following: • steel conduit less than 65 mm (2-1/2") in diameter • PVC conduit of any size These conduits will not support the loads imposed by the puller. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

 	⚠ WARNING
	When setting up the pipe adapter, do not use the vise chains on a structural support that is less than 51 mm (2") or more than 254 mm (10") wide. An oversized or undersized structural support can allow the puller to slide or break loose and strike operator. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

1. Remove the sheave from the frame.



2. Position the frame against the conduit.





Setup (cont'd)

Pipe Adapter (cont'd)

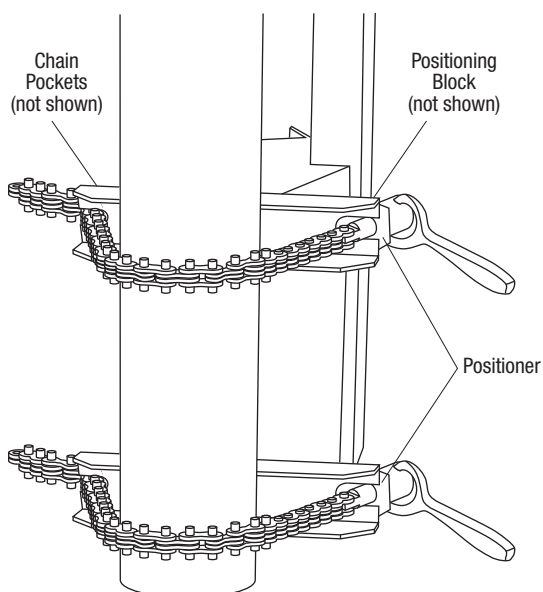
⚠ WARNING

Install the vise chains properly.

- Follow the vise chain tightening instructions carefully. Improperly tightened chains can allow the puller to slide or break loose and strike nearby personnel.
- Do not allow the vise chains to bind at the corners when mounting the puller to a square or rectangular support. The vise chain must be uniformly tight at all points.

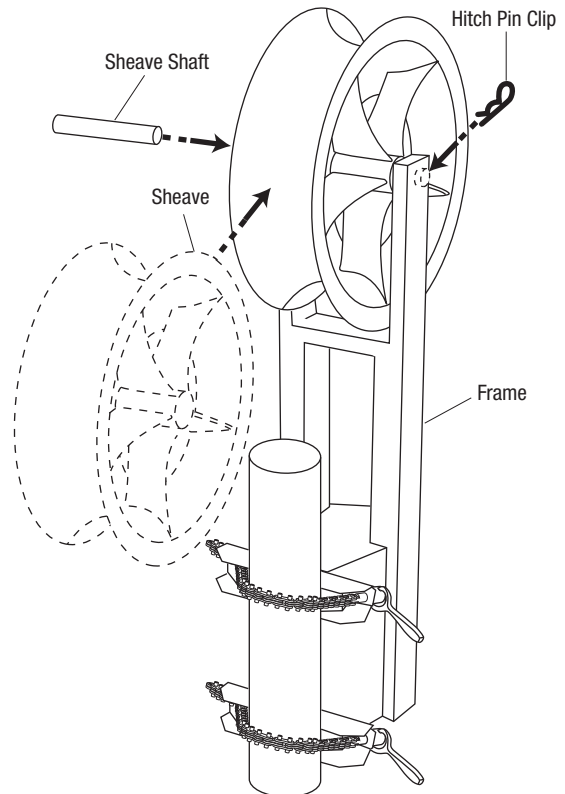
Failure to observe these warnings can result in severe injury or death.

3. On each vise chain unit:
 - a. Rotate the vise chain handle counterclockwise to expose most of the threads. Leave only three or four threads engaged in the handle.
 - b. Insert the chain into the slot in the frame. Wrap the chain around the conduit, pipe sheave adapter, or structural element.
 - c. Set the positioner against the positioning blocks that protrude from the frame.
 - d. Pull the vise chain tight and insert the chain pins into the chain pockets, or recesses.
 - e. Turn the handle clockwise to slightly tighten the chain.



4. Rotate the vise chain handles, by hand, clockwise to tighten the chain. Do not use tools, extensions or "cheaters."
5. Put the sheave back onto the frame. Install the pin and hitch pin clip.

Note: If the 18" sheave interferes with existing structures, install a 12" sheave (Greenlee 00843).

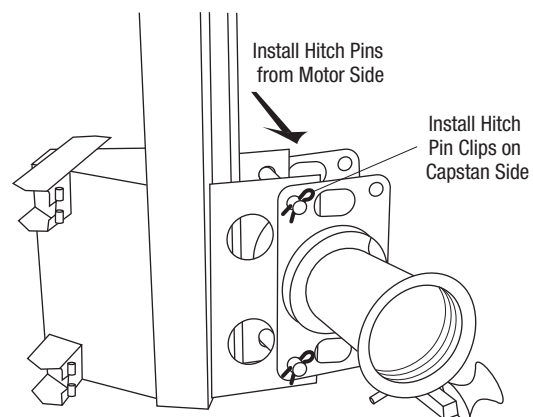
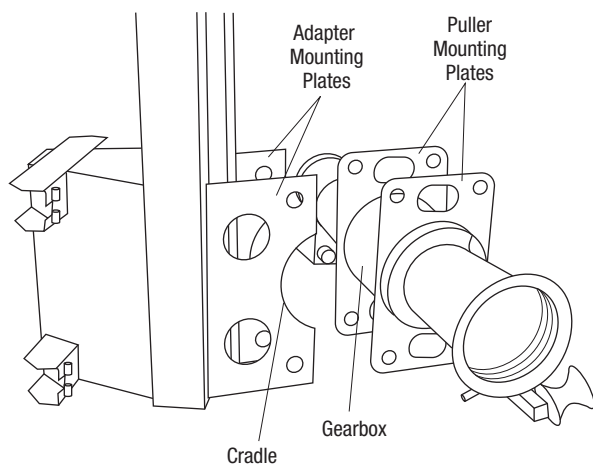




Setup (cont'd)

Pipe Adapter (cont'd)

6. Align the puller so that the gearbox will fit into the cradle of the pipe adapter AND the puller mounting plates straddle the pipe adapter mounting plates.
7. Install two pins from the motor side. Secure the pins with two hitch pin clips.



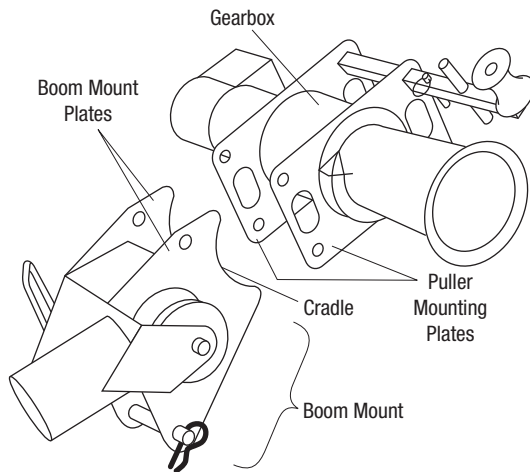


Setup (cont'd)

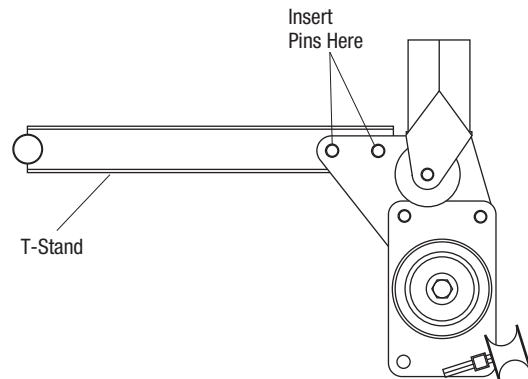
T-Stand

Requires: Adequate clearance.
See "Typical Setups Illustrated."

1. Set the puller on the floor with the mounting holes upward.
2. Position the boom mount so that the puller gearbox will fit into the cradle of the boom mount and the puller mounting plates straddle the boom mount plates.

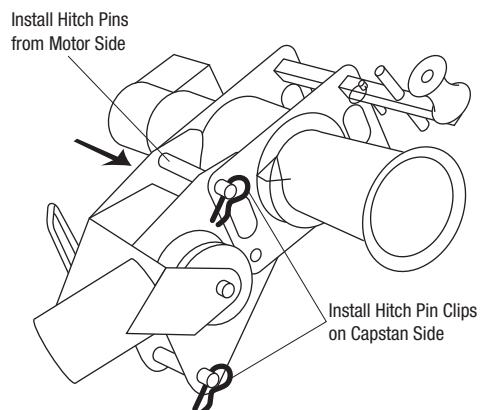


5. Align the two sets of holes in the T-stand with the two sets of holes in the boom mount.
6. Install two pins. Secure the pins with hitch pin clips.



7. Continue with Setup: Mounting Components later in this manual.

3. Mount the boom mount to the puller.
4. Install two pins from the motor side. Secure the pins with two hitch pin clips.



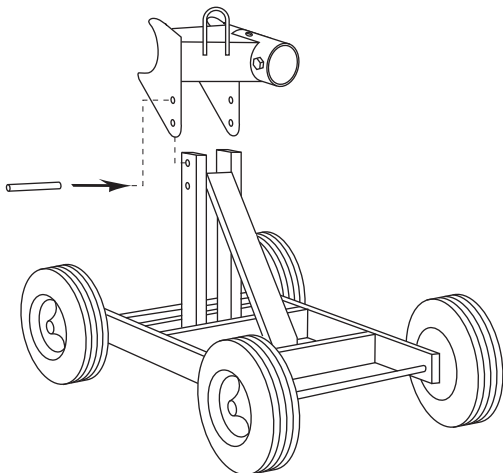


Setup (cont'd)

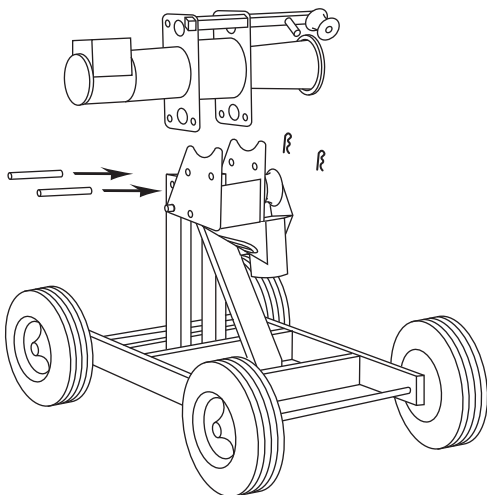
Wheeled Carriage

Requires: Adequate clearance.
See "Typical Setups Illustrated."

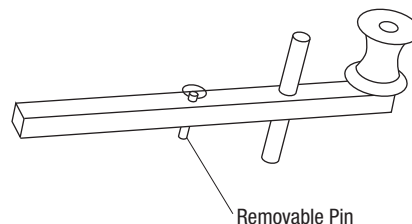
1. Mount the boom mount to the wheeled carriage. Align the boom mount holes with the top holes in the wheeled carriage, as illustrated. Install a pin through the boom mount and wheeled carriage. Secure the pin with a hitch pin clip.



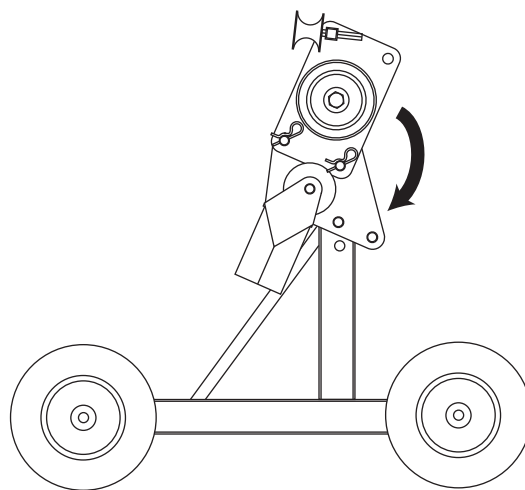
2. Position the puller's gearbox above the boom mount cradle. Align the puller so that the puller mounting plates straddle the boom mount plates. Lower the puller onto the boom mount. Install two pins from the motor side. Secure the pins with two hitch pin clips.



3. Check the right angle sheave support tube to be sure it is fastened with the pin.



4. Rotate the puller and boom mount as shown. When the second hole in the boom mount is aligned with the second hole in the wheeled carriage, install a pin. Secure the pin with a hitch pin clip.



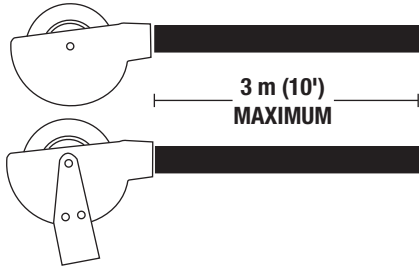


Setup (cont'd)

Mounting Components

Boom with Nose Unit

⚠ WARNING



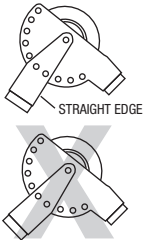
- Use only straight 3" diameter rigid steel conduit or Schedule 40 steel pipe for the boom tubes.
- Do not use boom tubes longer than 3 meters (10'). Longer booms may bend or break.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

Use these boom tubes only:

- boom tubes supplied with the Ultra Tugger
- 3" rigid steel conduit (3 meters or 10 feet maximum)
- 3" Schedule 40 pipe (3 meters or 10 feet maximum)

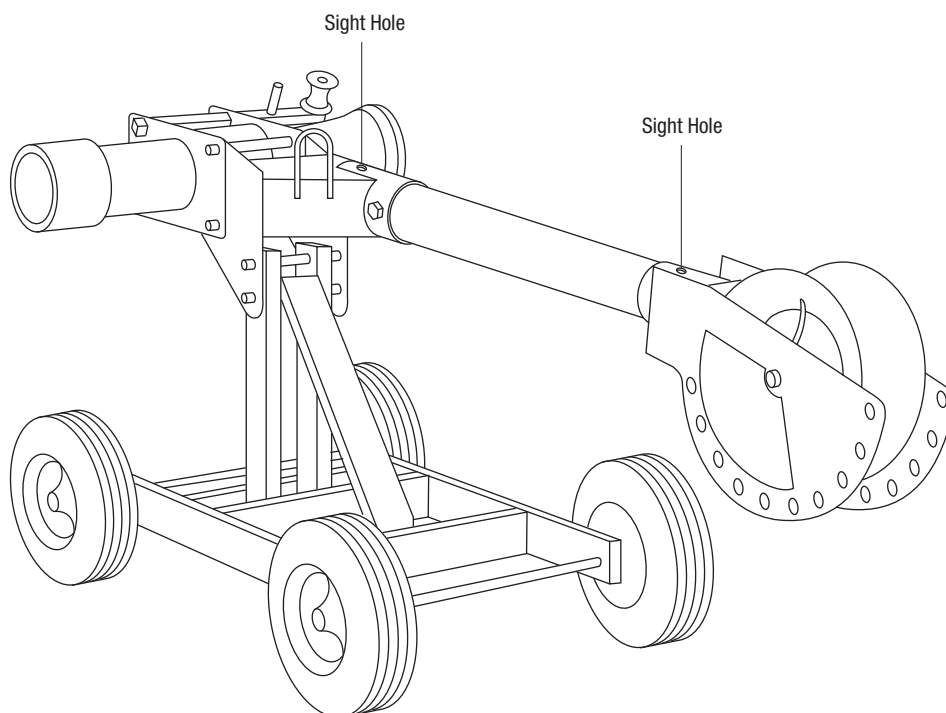
1. Slide the boom tube into the boom mount until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.
2. Slide the nose unit onto the tube until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.



⚠ WARNING

Set up the elbow unit as shown. Improper setup will cause the elbow unit to collapse.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



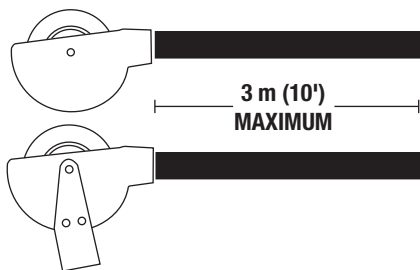


Setup (cont'd)

Mounting Components (cont'd)

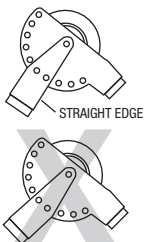
Booms with Elbow Unit and Nose Unit

⚠ WARNING



- Use only straight 3" diameter rigid steel conduit or Schedule 40 steel pipe for the boom tubes.
- Do not use boom tubes longer than 3 meters (10'). Longer booms may bend or break.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.



⚠ WARNING

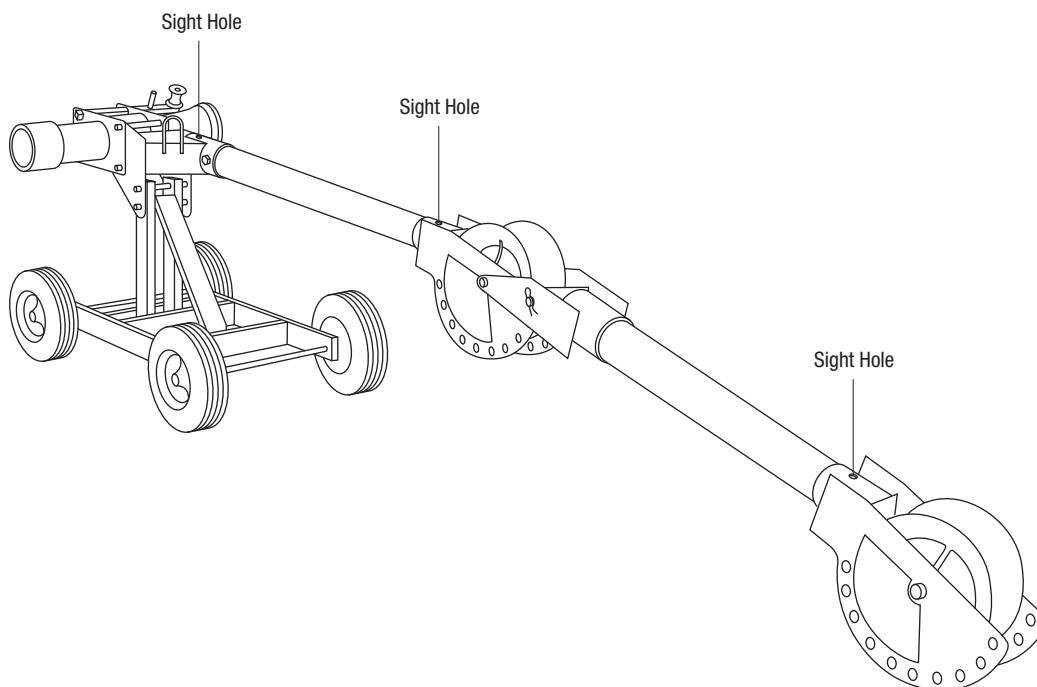
Set up the elbow unit as shown. Improper setup will cause the elbow unit to collapse.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

Use these boom tubes only:

- boom tubes supplied with the Ultra Tugger
- 3" rigid steel conduit (3 m or 10' maximum)
- 3" Schedule 40 pipe (3 m or 10' maximum)

1. Slide the boom tube into the boom mount until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.
2. Slide the elbow unit onto the tube until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.
3. Adjust the elbow to an appropriate angle and lock it in place with a pin. Secure the pin with a hitch pin clip.
4. Slide the boom tube into the elbow unit until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.
5. Slide the nose unit onto the tube until the tube bottoms out. Sight the tube through the sight hole to be sure the tube is fully inserted. Tighten the set screw.





Setup (cont'd)

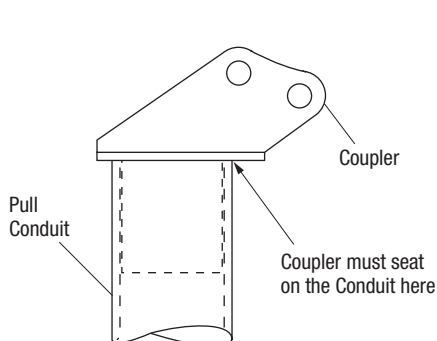
Mounting Components (cont'd)

Slip-in Coupler

Requires: One pin to connect to nose unit

1. Select the coupler that best fits the conduit.
2. Slide the coupler into the conduit until the coupler seats on the end of the conduit.

Note: If the coupler doesn't seat on the conduit, see "Straddling the Conduit with a Slip-In Coupler."

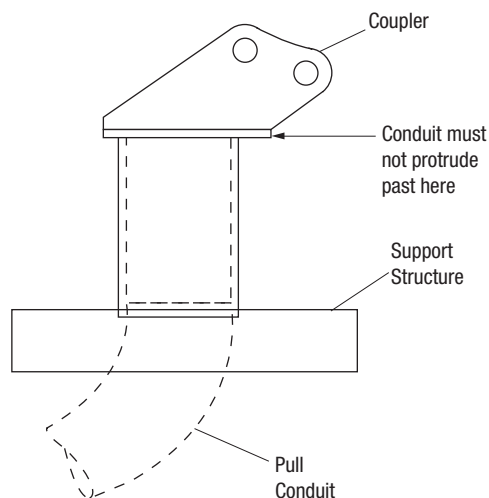


Straddling the Conduit with Slip-in Coupler

Requires: Two pins to connect to nose unit

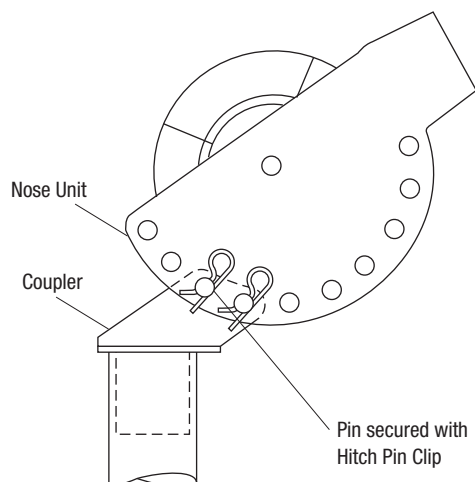
1. Select a coupler at least 25 mm (1") larger than the conduit.
2. Place the coupler over the conduit.

Note: Do not use this method if the coupler does not seat on a support structure that can support 35.6 kN (8000 lb) of force.

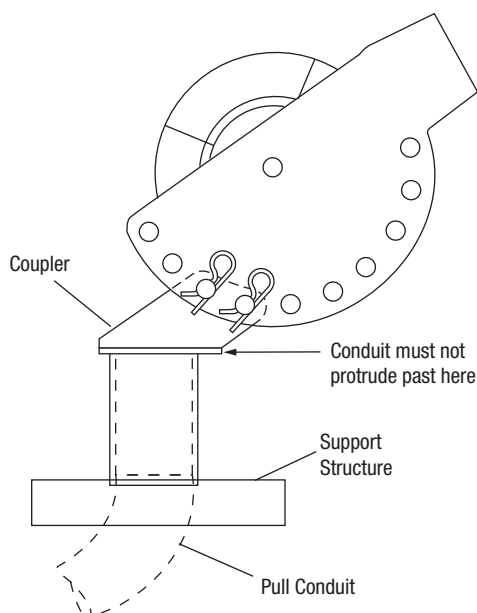


3. Slide the nose unit over the coupler. Align any set of holes and insert one pin. Secure the pin with a hitch pin clip.

Note: If possible, add a second pin and hitch pin clip.



3. Slide the nose unit over the coupler. Align any two sets of holes and insert two pins. Secure the pins with hitch pin clips.





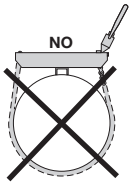
Setup (cont'd)

Chain Mount

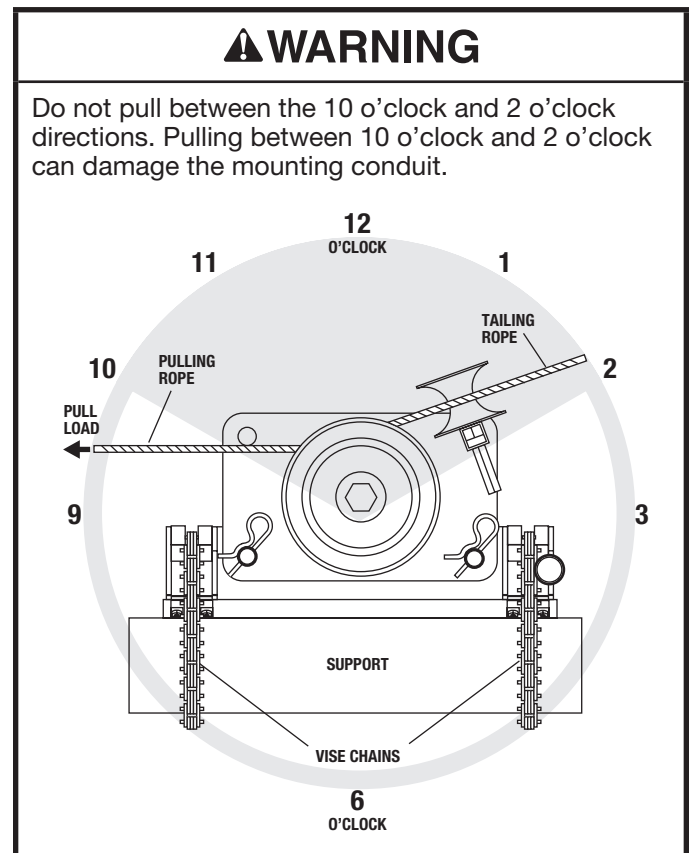
Requires: Exposed metallic conduit with the following characteristics:

- 63.5 mm to 254 mm (2-1/2" to 10") in diameter
- capable of withstanding at least 35.6 kN (8000 lb) of force

	⚠ WARNING
	Do not mount the pipe adapter to the following: • steel conduit less than 63.5 mm (2-1/2") in diameter • PVC conduit of any size These conduits will not support the loads imposed by the puller. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

 	⚠ WARNING
	When setting up the pipe adapter, do not use the vise chains on a structural support that is less than 51 mm (2") or more than 254 mm (10") wide. An oversized or undersized structural support can allow the puller to slide or break loose and strike nearby personnel. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

⚠ WARNING
Install the vise chains properly. • Follow the vise chain tightening instructions carefully. Improperly tightened chains can allow the puller to slide or break loose and strike nearby personnel. • Do not allow the vise chains to bind at the corners when mounting the puller to a square or rectangular support. The vise chain must be uniformly tight at all points. Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

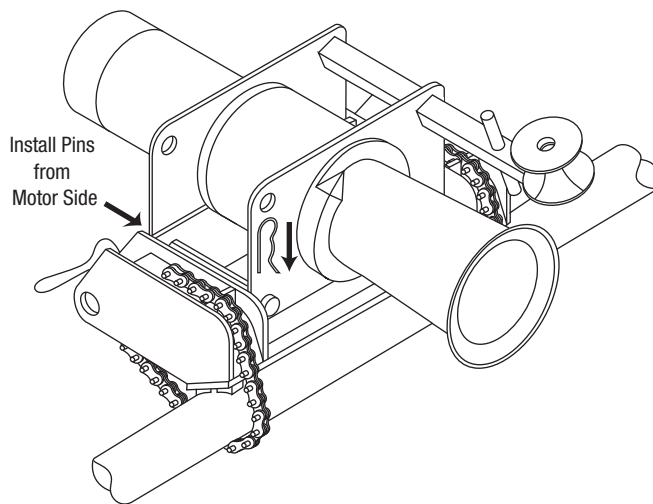
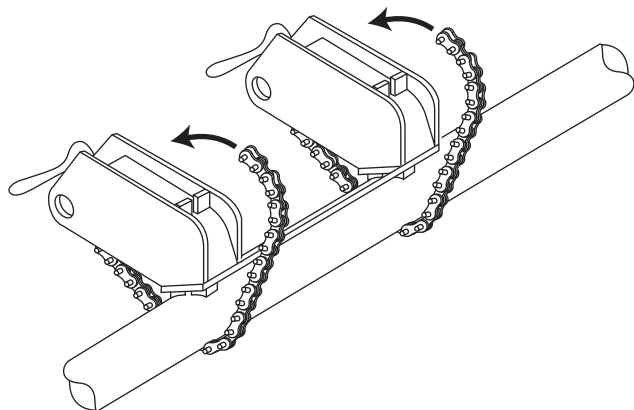




Setup (cont'd)

Chain Mount (cont'd)

1. On each vise chain unit:
 - a. Rotate the vise chain handle counterclockwise to expose most of the threads. Leave only three or four threads engaged in the handle.
 - b. Wrap the chain around the conduit.
 - c. Pull the vise chain tight and insert the chain pins into the chain pockets, or recesses.
 - d. Turn the handle clockwise to slightly tighten the chain.
2. Set the puller into the cradle of the chain mount.
3. Install two pins from the motor side. Secure the pins with two hitch pin clips.





Setup (cont'd)

Floor Mount

Requires: A concrete floor with the following characteristics:

- fully cured structural-type concrete
- minimum compressive strength of 211 kg/cm² (3000 psi)
- free of cracks, crumbling, or patchwork

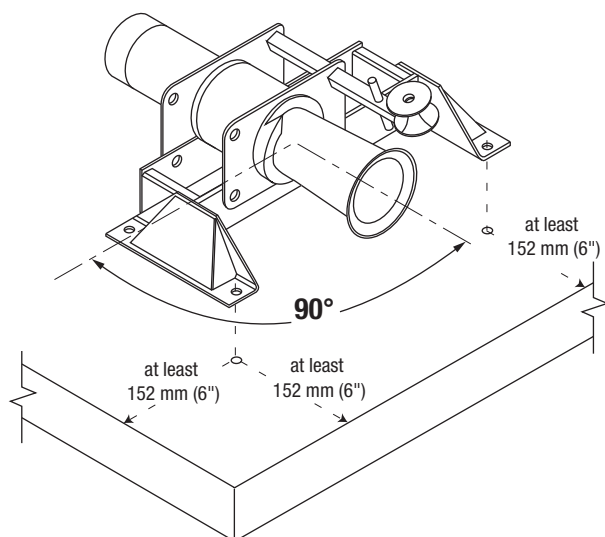
⚠ WARNING

Follow all floor mounting instructions carefully.

- An improperly attached floor mount can come loose and strike nearby personnel.
- Do not attach the floor mount to masonry, brick, or cinder block. These materials will not hold the anchors securely.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

1. Determine the best position for locating the floor mount. Locate the floor mount:
 - on a flat section
 - at least 152 mm (6") from edge of concrete
 - as close to the conduit as possible to reduce the amount of exposed rope under tension
 - so that the pull rope will approach the puller's capstan at a 90° (±5°) angle.



2. Set the floor mount in the desired location. Use the floor mount as a template to drill four $\varnothing 15.87$ mm (5/8") holes at least 152 mm (6") deep.

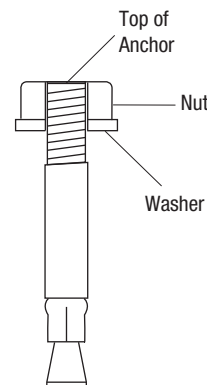
Note: Use a $\varnothing 15.87$ mm (5/8") carbide-tipped masonry bit manufactured in accordance with ANSI standard B94.12-77.

3. Vacuum the debris from the holes.

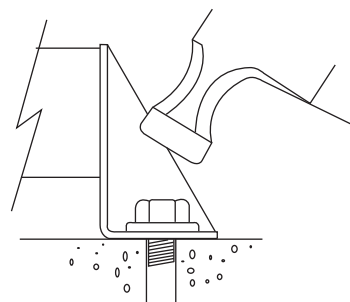
Installation

Greenlee recommends using Greenlee 35607 Wedge Anchors. If another type of anchor is used, they must have an ICBO (International Conference of Building Officials) allowable tension and shear rating of 10.7 kN (2400 lb) in 211 kg/cm² (3000 psi) concrete.

1. Assemble the nut and washer to the anchor so the top of the nut is flush with the top of the anchor, as shown.



2. Insert the four anchors through the floor mount and into the holes in the floor.
3. Hammer the anchors in until the washer is in firm contact with the floor mount.



4. Expand the anchors by torquing the nuts to 122 to 128 Nm (90 to 95 ft-lb).

⚠ WARNING

If any of the four anchors spin before the minimum torque is achieved, abandon the location and start elsewhere. An improperly installed anchor can allow the puller to break loose.

Failure to observe this warning can result in severe injury or death.

5. Have the installation checked by a qualified inspector.

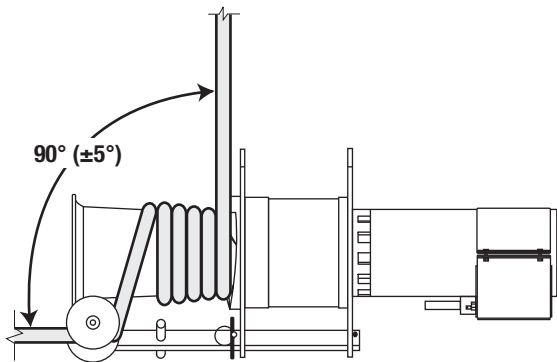


Operation

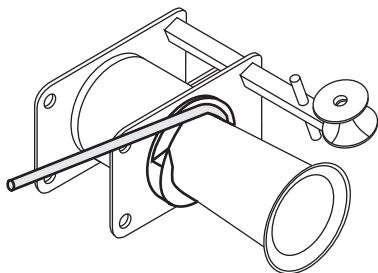
1. Fish the rope through the conduit.
2. Set up the cable puller. See “Typical Setups” illustrations and instructions in this manual.

⚠ WARNING

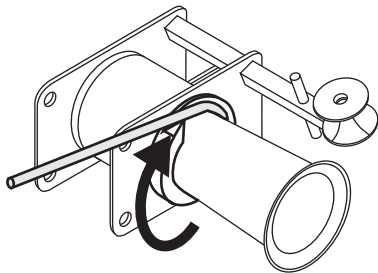
Set up the cable puller so that the rope will approach the capstan at an angle of $90^\circ (\pm 5^\circ)$. Angles outside of this range may cause the rope to overlap.



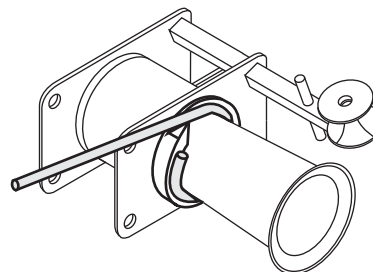
3. Set the rope ramp as follows:
 - a. Wind the rope several times around the capstan.



- b. Pull the ramp away from the mounting plate and rotate it until the flat surface contacts the rope.



- c. Push the ramp toward the mounting plate and rotate it counterclockwise until it locks into place.



4. Check the I/O switch on the puller to be sure it is OFF (O). Plug the puller into the receptacle of the standard force gauge.
5. Connect the force gauge to an appropriate power supply (see “Grounding Instructions” in this manual).
Note: If using an extension cord, it must be rated for 20 amps. Use the shortest cord possible. Longer cords reduce puller speed.
6. Position the force gauge so that it can be monitored by the puller operator.

Duty Cycle Table

Color Band on Meter	Pounds of Pulling Force kN (lb)	Duty Cycle (in minutes)
Green	0–17.8 (0–4000)	continuous
Yellow	17.8–35.6 (4000–8000)	5 per hour
Red	over 35.6 (8000)	puller will stop

7. Turn the circuit breaker in the force gauge ON (I).
8. Grasp the tailing end of the rope. Apply a slight amount of tailing force.
9. Turn the puller ON (I).
10. Tail the rope, allowing the spent rope to accumulate on the floor between the operator and the puller.
11. When the pull is complete, turn the puller OFF (O). Tie off the rope and anchor the cable.

⚠ WARNING



Do not wrap rope around hands, arms, waist or other body parts. Do not stand in spent coils or tailed rope. Hold rope so that it may be released quickly.



Removing Cable

Removing old cable involves the same principles as installing new cable. However, there are some important differences.

Pulling Force

It is difficult to predict the amount of pulling force necessary to remove an old cable. The cable may be damaged, and it may break with an unexpectedly low pulling force.

The required pulling forces may be very high:

- The cable has probably “taken a set.” Unlike the new cable on a reel, cable in conduit has probably been in the conduit for years, or perhaps decades. The cable will resist bending and straightening as it is pulled through the conduit.
- The pulling lubricant has probably hardened, increasing pulling resistance.
- The insulation may be damaged and the cable may be corroded.
- Dirt or other foreign matter may have entered the conduit and may have cemented the cable in place.

Using a Force Gauge

When pulling old cable out of a conduit, the pulling force will be highest when *starting* the pull. Select a cable puller and pulling components to meet or exceed the estimated amount of pulling force necessary to remove the old cable. Because breaking the cable free will require the largest amount of pulling force, it is necessary to use a force gauge to prevent overloading the system components. Use the 07120 Force Gauge Unit.

Carefully monitor the pulling force at the force gauge; if the puller is not able to begin the pull, shut off the puller and disassemble the setup. Start over with a puller and components of a higher force rating.

Puller Placement

Pulling out old cable is generally accomplished with the puller located some distance away from the end of the conduit. This allows the pulling crew to pull out a long section of cable before turning off the puller, cutting off the cable, and reattaching the grip(s). Mounting the cable puller a distance away from the end of the conduit increases the amount of exposed rope, which greatly increases the amount of violent whipping action which would occur if the rope were to break.

To isolate the operator from the rope path:

- Locate the puller so that you will stand behind an obstruction, such as a wall. Set up the puller so that you will be able to maintain control of the pull. You need a clear view of the rope as it feeds onto the capstan, including several feet of the rope in front of the capstan. You must be able to turn off the puller before the pulling grip, connector, or swivel contacts the capstan.
 - Use an additional pulling sheave to change the direction of the tailing rope. Anchor the sheave so that you are close enough to maintain control of the pull. You need a clear view of the rope as it feeds onto the capstan, including several feet of the rope in front of the capstan. You must be able to turn off the puller before the pulling grip, connector, or swivel contacts the capstan.
- Note: Use the additional pulling sheave to change the direction of the tailing rope (after the rope leaves the capstan). Do not change the direction of the pulling rope.*
- Use a longer tailing rope than usual and stand away from the puller. Stand as far from the puller as possible, while maintaining control of the pull. You need a clear view of the rope as it feeds onto the capstan, including several feet of the rope in front of the capstan. You must be able to turn off the puller before the pulling grip, connector, or swivel contacts the capstan.



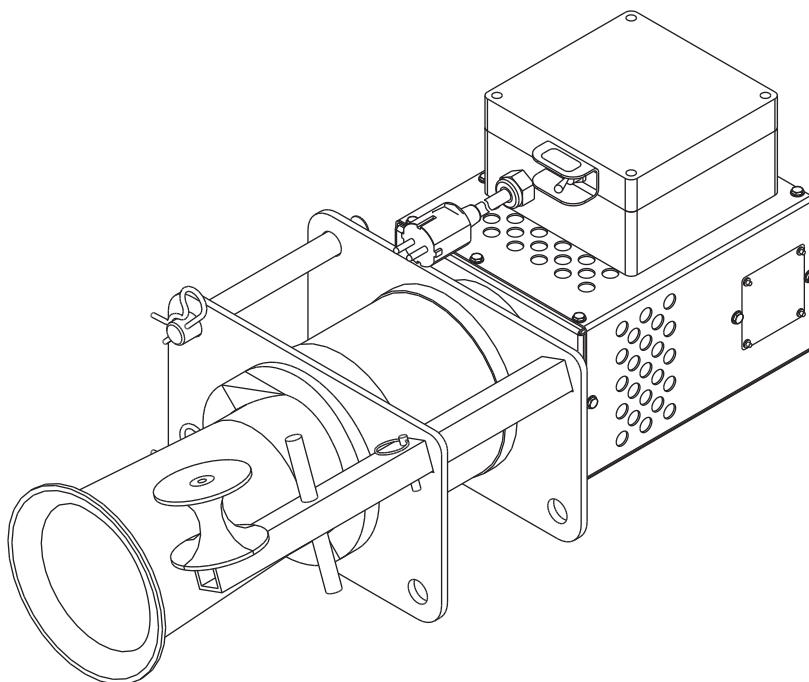
4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
An ISO 9001 Company • Greenlee Textron Inc. is a subsidiary of Textron Inc.
www.greenlee.com

USA Tel: 800-435-0786
Fax: 800-451-2632

Canada Tel: 800-435-0786
Fax: 800-524-2853

International Tel: +1-815-397-7070
Fax: +1-815-397-9247

MANUAL DE OPERACIÓN



6800-22 Ultra Tugger® **Tiracables y conjunto** **de tracción de cables**

Código de serie ADB



Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento.

Índice

Descripción	45	Instalaciones típicas:	
Propósito de este manual	45	Adaptador de tubería.....	68
Importante información sobre seguridad	46-49	Montaje de cadena	68
Instrucciones de puesta a tierra	50	Montaje al piso	68
Identificación	51-52	Pedestal en T	69
Especificaciones	53	Carro con ruedas	70
Glosario de tracción de cables.....	54	Instalación:	
Principios de tracción de cables:		Adaptador de tubería.....	71-73
Sistemas de tracción de cables.....	55	Pedestal en T	74
Teoría de tracción	56	Carro con ruedas	75
Fuerzas de tracción de cables:		Componentes de montaje:	
En el sistema de anclaje del tiracables	57	Brazo con unidad de polea	76
En el cabrestante	58	Brazos con unidad de codo y unidad de polea ...	77
En la soga de tiro	59	Acoplador deslizante.....	78
En los conectores.....	60	Colocación de acoplador deslizante	
En las roldanas.....	61	sobre el conducto	78
Cálculo de la carga en el gancho:		Montaje de cadena	79-80
Un punto de acoplamiento.....	62	Montaje al piso	80-81
Dos puntos de acoplamiento	63	Operación	82
Carga en el gancho	64	Desmontaje del cable.....	83
Ilustraciones de cargas en el gancho	65		
Tiro de la cola de la soga:			
Control del tiro.....	66		
Fuerza aplicada a la cola de la soga.....	66		
Número de vueltas de soga alrededor			
del cabrestante	66		
Cómo evitar el traslape de la soga	66		
Resumen de los principios de tracción de cables...	67		
Planeamiento del tiro del cable	67		

Descripción

El tiracables Ultra Tugger® de Greenlee está diseñado para tirar de cables a través de conductos y en bandeja. El Ultra Tugger desarrollará 35,6 kN (8000 lb) de fuerza de tracción. Consulte un catálogo de Greenlee a manera de determinar las poleas, la soga de tiro y otros accesorios del tiracables para crear un sistema completo de tracción de cables.

Ningún manual puede brindarle instrucciones para todas las posibles aplicaciones de un tiracables; este manual contiene información general necesaria para tirar de cables en diferentes tipos de instalación.

Acerca de la seguridad

Es fundamental observar métodos seguros al utilizar y dar mantenimiento a las herramientas y equipo Greenlee. Este manual de instrucciones y todas las marcas que ostenta la herramienta le ofrecen la información necesaria para evitar riesgos y hábitos poco seguros relacionados con su uso. Siga toda la información sobre seguridad que se proporciona.

No accione esta herramienta a menos que haya recibido capacitación completa para hacerlo, o lo haga bajo supervisión debidamente capacitada.

Propósito de este manual

Este manual tiene como propósito familiarizar a todo el personal con los procedimientos de operación y mantenimiento seguros para los tiracables Ultra Tugger de 6800-22 de Greenlee.

Manténgalo siempre al alcance de todo el personal.

Puede obtener copias adicionales de manera gratuita, previa solicitud en www.greenlee.com.

Otras Publicaciones

Manual de Servicio: 99966174

Todas las especificaciones son nominales y pueden cambiar cuando se realicen mejoras en el diseño. Greenlee Textron Inc. no será responsable por daños que resulten de la aplicación o uso indebidos de sus productos.

Ultra Tugger es una marca registrada de Textron Innovations Inc.

CONSERVE ESTE MANUAL

IMPORTANTE INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD



SÍMBOLO DE ALERTA SOBRE SEGURIDAD

Este símbolo se utiliza para indicar un riesgo o práctica poco segura que podría ocasionar lesiones o daños materiales. Cada uno de los siguientes términos denota la gravedad del riesgo. El mensaje que sigue a dichos términos le indica cómo puede evitar o prevenir dicho riesgo.

⚠ PELIGRO

Peligros inmediatos que, de no evitarse, OCASIONARÁN graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Peligros que, de no evitarse, PODRÍAN OCASIONAR graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Peligro o prácticas peligrosas que, de no evitarse, PUEDEN OCASIONAR lesiones o daños materiales.



⚠ PELIGRO

No accione el tiracables en un entorno peligroso. Entre los riesgos se incluyen los líquidos y gases inflamables.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

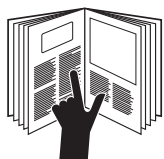


⚠ ADVERTENCIA

Peligro de electrocución:

Desconecte el tiracables de la fuente de alimentación eléctrica antes de brindarle mantenimiento.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.



⚠ PELIGRO

Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento.

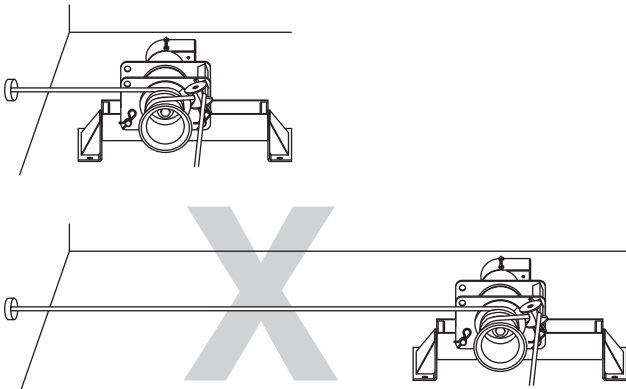
De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

IMPORTANTE INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

	⚠ADVERTENCIA Antes de instalar el tiracables, inspeccione y verifique la capacidad máxima de carga o la resistencia máxima de todos los apoyos estructurales, de los componentes del sistema de tracción y de los sistemas de anclaje. Cualquier componente que no resista las fuerzas máximas de tracción de cables puede romperse y golpear al personal con suficiente fuerza para causar lesiones graves o la muerte.
---	---

	⚠ADVERTENCIA No permita que nada que no sea la soga de tiro haga contacto con el cabrestante. Una abrazadera, una placa giratoria u otro componente podría romperse y golpear contundentemente al operador. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.
--	--

	⚠ADVERTENCIA No se pare directamente frente a una operación de tiro vertical. El cable podría caerse repentinamente del conducto. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.
---	--

⚠ADVERTENCIA Coloque el tiracables de manera que quede cerca del conducto. La soga, el cable, o los conectores pueden romperse bajo tensión y causar que la soga azote violentamente. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte. 

⚠ADVERTENCIA Una soga de tiro gastada o sin capacidad suficiente puede romperse y azotar violentamente. Utilice una soga compuesta de trenzado doble con las siguientes características: • Capacidad nominal máxima: 35,6 kN (8000 lb) como mínimo • Resistencia media de ruptura: 143 kN (32.000 lb) como mínimo De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

IMPORTANTE INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

⚠️ ADVERTENCIA

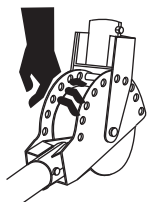
- Verifique la condición de toda la longitud de la soga antes de cada uso. Una soga dañada o gastada se puede romper bajo tensión y azotar violentamente.
- No mantenga la soga estacionaria cuando el cabrestante esté girando. El desgaste generado puede causar que se rompa la soga bajo tensión y azotar violentamente.

De no observarse estas advertencias pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA

Acople la soga de tiro al cable con los tipos apropiados de conectores según se describe en este manual. Seleccione los conectores con una capacidad nominal máxima de 35,6 kN (8000 lb) Un conector con capacidad menor que la nominal se puede romper bajo tensión.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.



⚠️ ADVERTENCIA

Punto de corte:

No introduzca los dedos en los orificios de la unidad de codo. Las partes giratorias pueden cortarle los dedos.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.



⚠️ ADVERTENCIA

Mantenga las manos alejadas del cabrestante. La soga en el cabrestante puede aplastar una mano.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA



No enrolle la soga alrededor de las manos, brazos, cintura u otras partes del cuerpo. No se pare sobre bobinas gastadas o sogas enrolladas. Sujete la soga de manera que pueda liberarse rápidamente.

⚠️ ADVERTENCIA

La soga, el cable, o un dispositivo de conexión pueden romperse bajo tensión y causar que la soga azote violentamente.

- No permita que personal innecesario permanezca en el área durante la operación de tiro.
- No permita que personal alguno se pare en línea con la soga de tiro.

De no observarse estas advertencias pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA

No permita que la soga se traslape en el cabrestante. Si comienza a formarse un traslapo, afloje inmediatamente la fuerza en la soga y apague el tiracables.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA

Utilice la herramienta únicamente para el propósito para el que ha sido diseñada por el fabricante. No use el tiracables como grúa o gúinche.

- No se puede usar el tiracables para bajar una carga.
- Se puede caer la carga.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

IMPORTANTE INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

⚠️ ADVERTENCIA

Revise el tiracables y los accesorios antes de utilizarlos. Reemplace los componentes desgastados o dañados con piezas de repuesto de Greenlee. Un artículo dañado o ensamblado erróneamente puede romperse y golpear al personal circundante con suficiente fuerza para causarles lesiones graves o la muerte.

⚠️ ADVERTENCIA

Riesgo de enredo:

- No accione el tiracables si lleva puesta vestimenta holgada.
- Recójase el cabello largo.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.



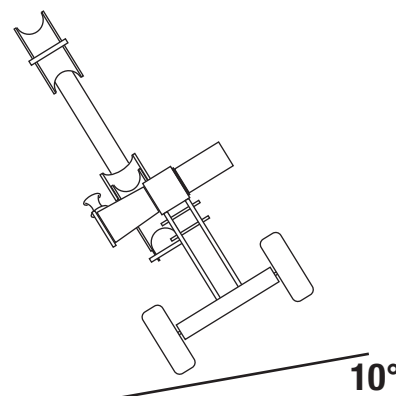
⚠️ ADVERTENCIA

Al manejar esta herramienta utilice protectores para ojos. De no utilizar protectores para ojos puede sufrir graves lesiones oculares si restos de materiales llegan a saltar.

⚠️ ADVERTENCIA

Al utilizar el carro con ruedas para transportar el tiracables Ultra Tugger:

- Mantenga al personal alejado del paso del transporte.
- Evalúe el terreno sobre el cual se desplazará el carro. Si tuviese alguna duda, obtenga ayuda adicional y mueva lentamente el carro.
- No transporte la unidad sobre terrenos con inclinaciones mayores de 10°.
- No transporte el carro con brazos tubulares de mayor longitud que los tubos de 0,9 m (3 pies) y 1,21 m (4 pies) suministrados.



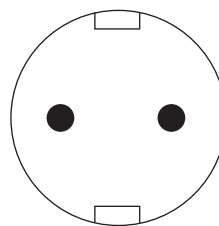
Instrucciones de puesta a tierra

	⚠ ADVERTENCIA
	Peligro de electrocución: Conecte esta herramienta a un receptáculo puesto a tierra en un circuito de falla a tierra protegido de 16 amperios. De no observarse estas advertencias pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

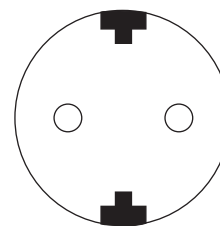
Esta herramienta debe estar puesta a tierra. Una puesta a tierra eléctrica proporcionará una trayectoria de menor resistencia para una corriente eléctrica si ocurriese un funcionamiento incorrecto o una avería. Esta trayectoria de menor resistencia tiene como propósito reducir el riesgo de electrocución para el operador.

El cordón eléctrico de esta herramienta incluye un conductor de puesta a tierra y un enchufe de puesta a tierra, tal como se muestra. Conecte el enchufe a un receptáculo que esté debidamente instalado y puesto a tierra de acuerdo con lo establecido por todos los códigos y reglamentos locales y nacionales. No utilice un adaptador.

Enchufe y receptáculo puesto a tierra de 16 A / 230 V



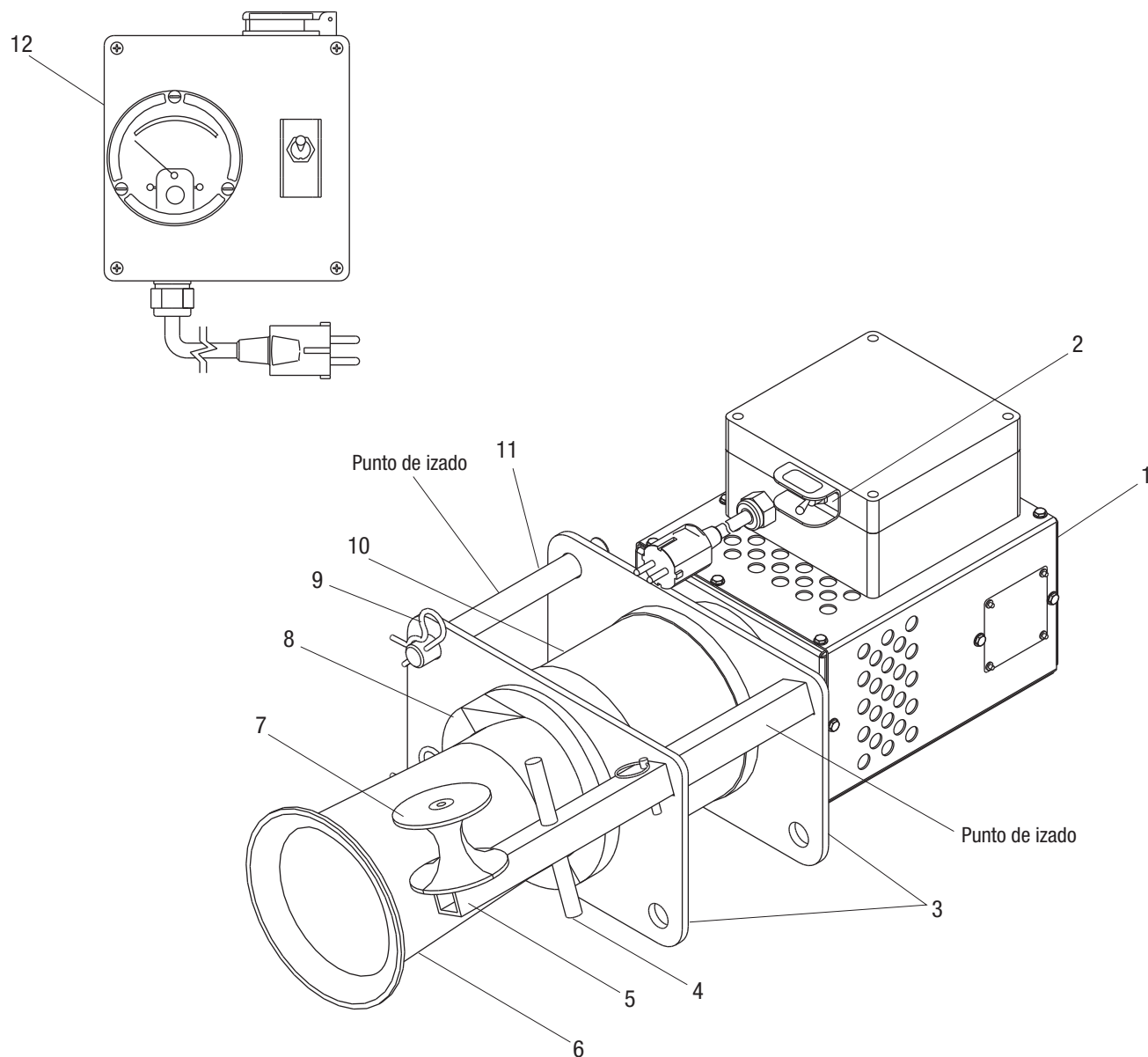
Enchufe



Receptáculo

Esta herramienta está equipada con un enchufe eléctrico estilo europeo. El enchufe eléctrico se puede reemplazar con un enchufe compatible con el sistema del país en el cual se utilizará la herramienta. Únicamente un electricista calificado deberá reemplazar el enchufe eléctrico. No utilice un adaptador..

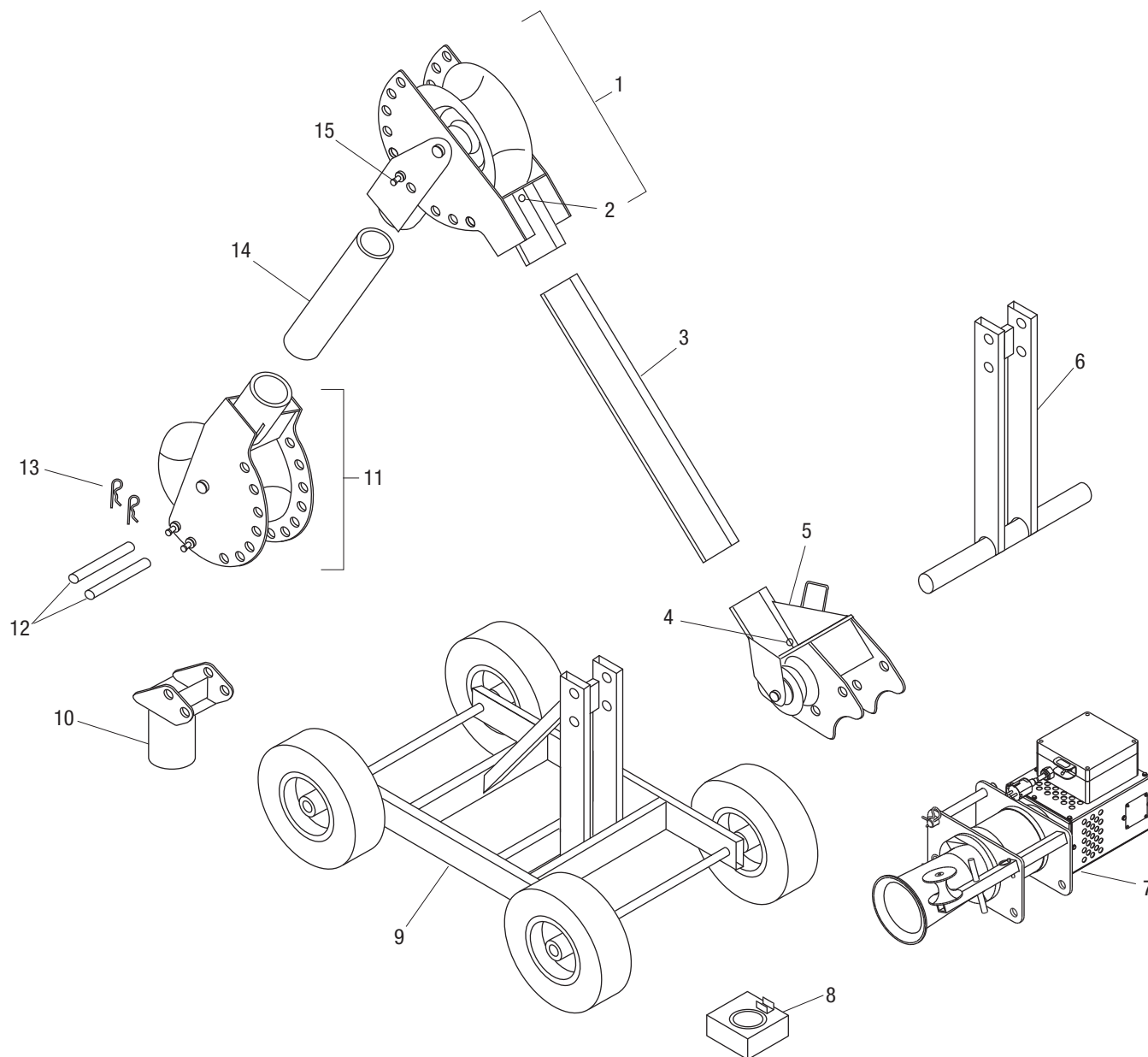
Identificación



Tiracables Ultra Tugger

- | | |
|--|---|
| 1. Motor (debajo de la cubierta) | 7. Roldana a escuadra |
| 2. Disyuntor/Interruptor de E/S | 8. Rampa de la soga |
| 3. Placas de montaje | 9. Chaveta del enganche |
| 4. Clavijas de amarre de la soga | 10. Caja de engranajes |
| 5. Escuadra de apoyo ajustable de la roldana | 11. Pasador de montaje (2) |
| 6. Cabrestante cónico de acero | 12. Indicador de fuerza con interruptor remoto de E/S |

Identificación (continuación)



Componentes Versi-Boom

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Unidad de codo | 9. Carro con ruedas |
| 2. Mirilla | 10. Acoplador deslizante |
| 3. Brazo tubular de 1,21 m (4 pies) | 11. Unidad de polea |
| 4. Mirilla | 12. Pasadores de montaje |
| 5. Soporte del brazo | 13. Chavetas de pasador de enganche |
| 6. Pedestal en T | 14. Brazo tubular de 0,9 m (3 pies) |
| 7. Tiracables | 15. Pasador largo |
| 8. Indicador de fuerza | |

Specifications

Peso.....	43 kg (95 lb)
Dimensiones:	
Largo	29 cm (11,5 pulgadas)
Ancho	68 cm (27 pulgadas)
Altura	25 cm (9,8 pulgadas)
Motor:	
Tensión	230 V CA, 50/60 Hz, monofásico
Consumo de corriente a carga plena.....	9,5 A
Nivel de sonido	Lwa 70 a 1 metro
Fuente de potencia.....	230 V CA, 50/60 Hz, 16 A, monofásico
Velocidad:	
(sin carga).....	2,74 m/min (9 pies/min)
8900 N (2000 lb)	2,44 m/min (8 pies/min)
17,8 kN (4000 lb)	2,29 m/min (7,5 pies/min)
26,7 kN (6000 lb)	2,13 m/min (7 pies/min)
35,6 kN (8000 lb)	1,83 m/min (6 pies/min)
Fuerza de tracción:	
0 – 17,8 kN (0 - 4000 lb)	Operación continua
17,8 kN – 35,6 kN (4000 - 8000 lb)	5 minutos por hora
Soga de tiro:	
Soga necesaria	22,2 mm (7/8 pulgadas) de diámetro, doble trenzado, compuesto de poliéster
Resistencia media de ruptura	143 kN (32.000 lb) como mínimo
Clasificación IP nominal:	
Motor.....	IP23
Ultra Tugger y envoltente del indicador de fuerza.....	IP54
Capacidad nominal de temperatura	
Transporte y almacenamiento	55°C a 25°C (131°F a -13°F)
Capacidad nominal de elevación	1000 m (3280 pies) sobre el nivel del mar

Glosario de tracción de cables

sistema de anclaje

cualquier artículo o grupo de artículos que ayuda a mantener en posición un componente de tracción de cables durante el tiro de cables

cabrestante

el cilindro hueco del tiracables que actúa sobre la sogá de tiro para generar la fuerza de tracción

coeficiente de fricción

la relación que compara dos magnitudes de fuerza: (1) la fuerza necesaria para mover un objeto sobre una superficie y (2) la fuerza que sujeta el objeto contra la superficie

Esta relación se utiliza para describir la manera en que el cabrestante y la sogá funcionan en conjunto.

conector

cualquier artículo, como una abrazadera de cable, horquilla, placa giratoria o abrazadera de tiro, que conecte la sogá al cable

línea directa de tiro

las áreas adyacentes a la sogá de tiro y a lo largo de su trayectoria; esto incluye las áreas al frente, atrás y debajo de la sogá

capacidad nominal máxima

la fuerza de tracción que cualquier componente puede resistir de manera segura, medida en kN (métrico) o libras; la capacidad nominal máxima de cada componente debe satisfacer o exceder la máxima fuerza de tracción del tiracables

Newton

una unidad de fuerza en el sistema métrico, equivalente a 0,225 libras-fuerza

roldana con adaptador para tubería

se acopla a un conducto para tracción o alimentación de cables

abrazadera de tracción

conecta la sogá al cable; consiste en una canastilla de malla de alambre que se desliza sobre el cable y sujeta el aislamiento

fuerza de tracción

la fuerza de tensión desarrollada por el tiracables, medida en newtons (métrico) o libras; un tiracables usualmente se define por la máxima fuerza de tracción que puede desarrollar

fuerza resultante

cualquier fuerza que se produce cuando dos o más fuerzas actúan sobre un objeto; se aplica a las roldanas de un sistema de tracción de cables

rampa de la sogá

un dispositivo que funciona con un cabrestante cónico; guía la sogá sobre el cabrestante para prevenir el traslapo de la sogá

roldana

Una polea que cambia la dirección de la sogá y del cable

energía almacenada

la energía que se acumula en la sogá de tiro al estirarse, se describe en newton-metros (métrico) o libras-pie

estructura de soporte

cualquier objeto estacionario al que está anclado un componente del sistema de tracción de cables, como el piso de concreto (para el montaje al piso) o una viga I (para una roldana)

retroalimentación táctil

es la sensación al tacto cuando la sogá sale del cabrestante; la sensación al tacto que produce la sogá le brinda al operador información sobre el avance del tiro del cable

cola

la porción de la sogá sobre la que el operador aplica fuerza; ésta es la sogá que sale del cabrestante, y no se encuentra bajo la tensión del tiracables

tiro de la cola de la sogá

la función principal del operador; éste es el proceso de aplicar fuerza a la cola de la sogá de tiro — el inciso Principios de tracción de cables incluye la explicación completa de esta función

abrazadera de cable

conecta la sogá al cable; algunas abrazaderas utilizan un tornillo prisionero para fijarse a los conductores del cable

Principios de tracción de cables

La tracción de cables es un proceso muy complejo. Esta sección del manual describe y explica cuatro temas principales para la tracción de cables:

- cada uno de los componentes de un sistema de tracción de cables
- cómo funcionan juntos estos componentes
- las fuerzas que se generan
- los procedimientos que debe seguir el operador del tiracables

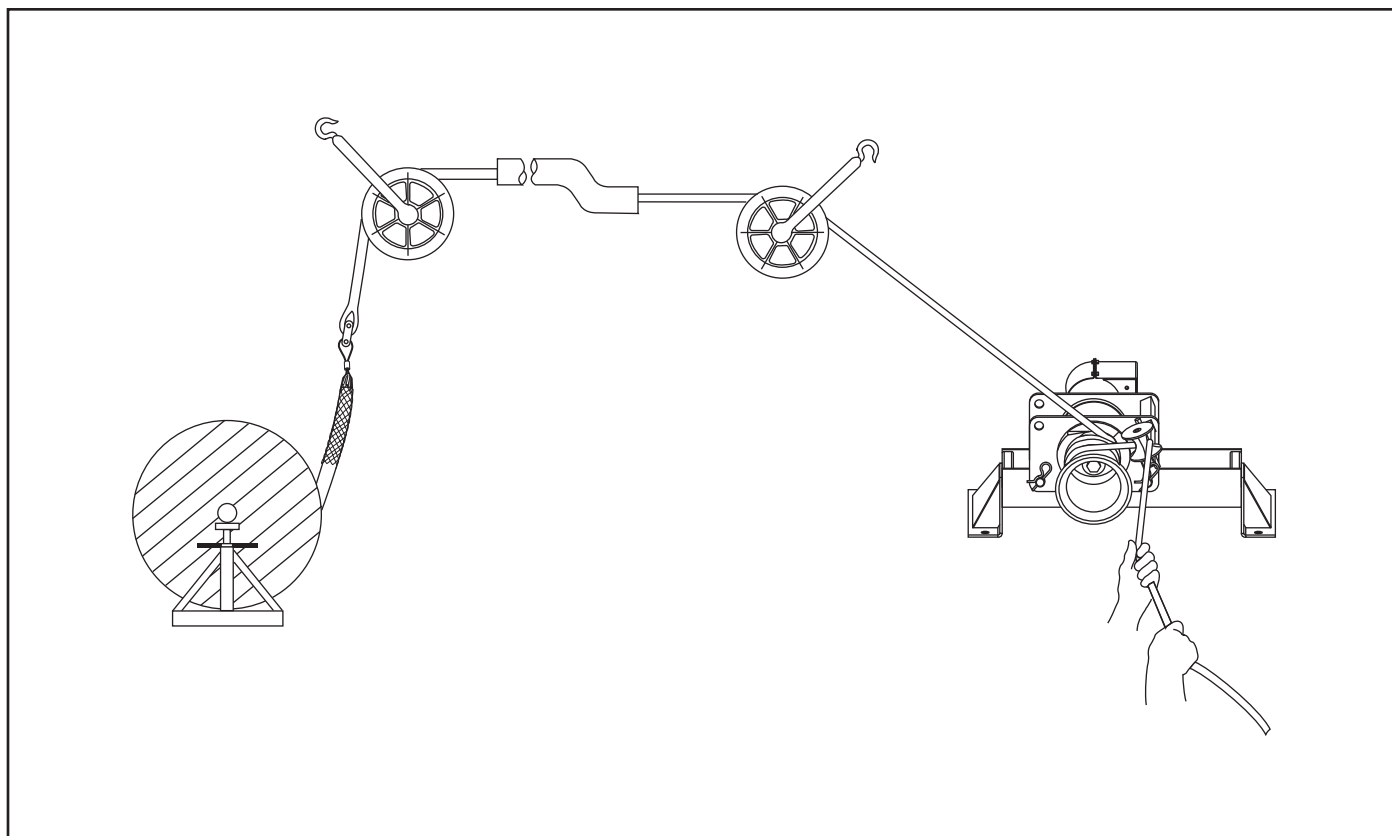
Al leer esta sección del manual, observe los componentes sombreados que se muestran en las ilustraciones. El sombreado indica los componentes que están asociados con el texto.

Greenlee recomienda enfáticamente que cada miembro de la cuadrilla de tracción de cables repase esta sección del manual antes de cada operación de tiro de cables.

Sistemas de tracción de cables

La tracción de cables requiere un sistema de componentes. Como mínimo, un sistema de tracción de cables incluirá un tiracables, una soga tiracables, y conectores para empalmar la soga a los cables. La mayoría de los sistemas también incluirán, entre otros, un sistema de anclaje del tiracables, roldanas de tracción y sistemas de anclaje de roldanas.

El tiracables tiene una capacidad máxima de *fuerza de tracción*, la cual equivale a la fuerza de tensión que es capaz de desarrollar. Cada uno de los componentes del sistema de tracción tiene una capacidad nominal máxima, la cual es la máxima tensión que puede resistir. La *capacidad nominal máxima* de cada componente debe satisfacer o exceder la fuerza máxima de tracción del tiracables.



Sistema típico de tracción de cables

Principios de tracción de cables (continuación)

Teoría de tracción

Esta sección presenta las ideas principales involucradas con la tracción de cables.

Resistencia a la tracción

El tiracables debe vencer dos tipos de resistencia: gravedad y fricción.

La gravedad ejerce su acción constante en las porciones verticales del tramo. Al reducir la fuerza de tracción, la gravedad intenta tirar del cable hacia abajo. La fricción se desarrolla en el punto donde los cables hacen contacto con las roldanas, con el conducto y con la bandeja. La fricción ofrece resistencia a cualquier movimiento, de avance o retroceso, y tiende a mantener los cables en posición.

Para tirar de los cables, el sistema de tracción de cables debe desarrollar más fuerza que la combinación de gravedad y fricción.

Generación de la fuerza de tracción

Para generar la fuerza de tracción, el cabrestante funciona como *multiplicador de fuerza*. El operador ejerce una pequeña cantidad de fuerza sobre la soga. El tiracables multiplica esta fuerza y genera la fuerza de tracción.

Esta fuerza de tracción se aplica a la soga, a los conectores y al cable a fin de lograr la operación de tiro. La dirección de la fuerza se cambia, cuando sea necesario, con las roldanas de tracción.

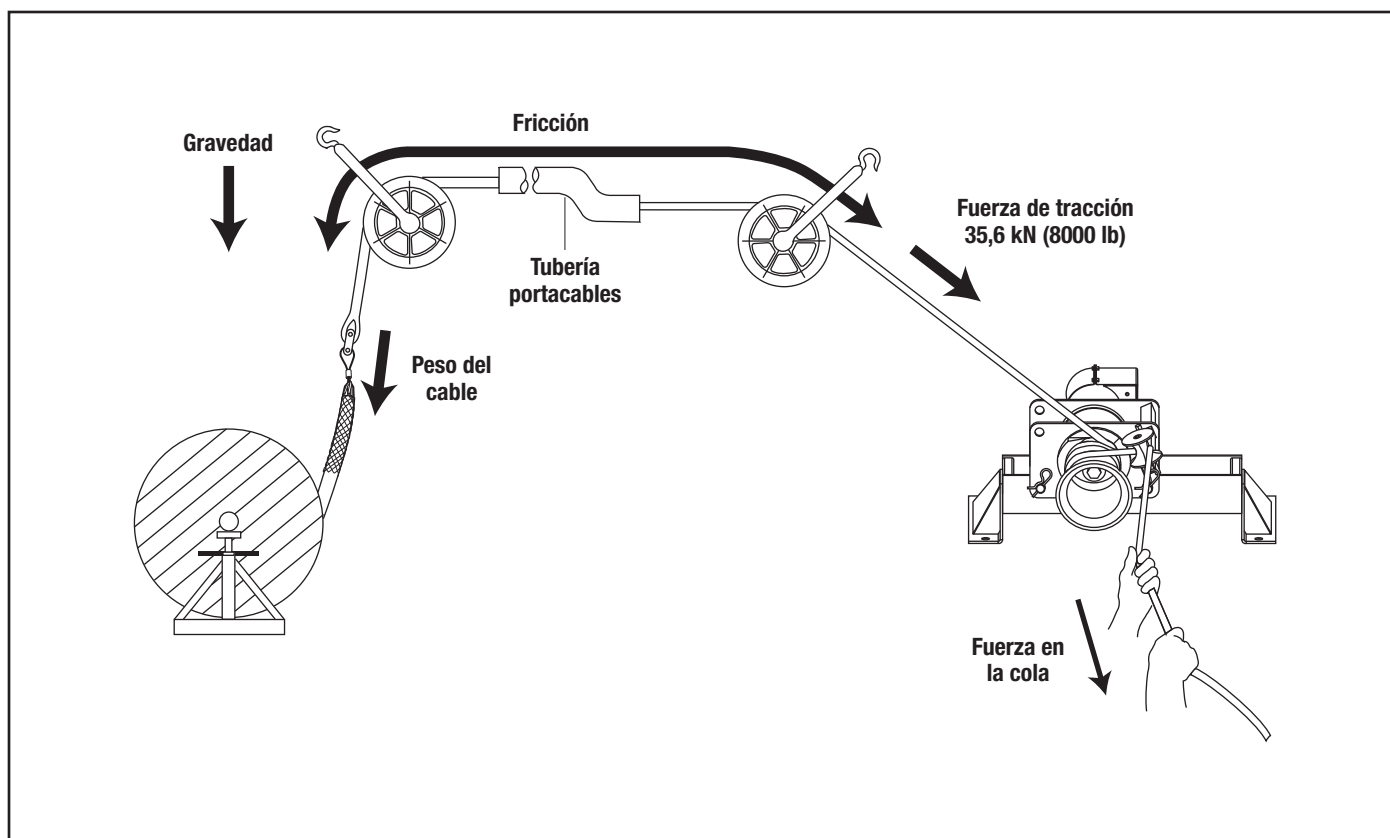


Ilustración de la teoría de tracción de cables

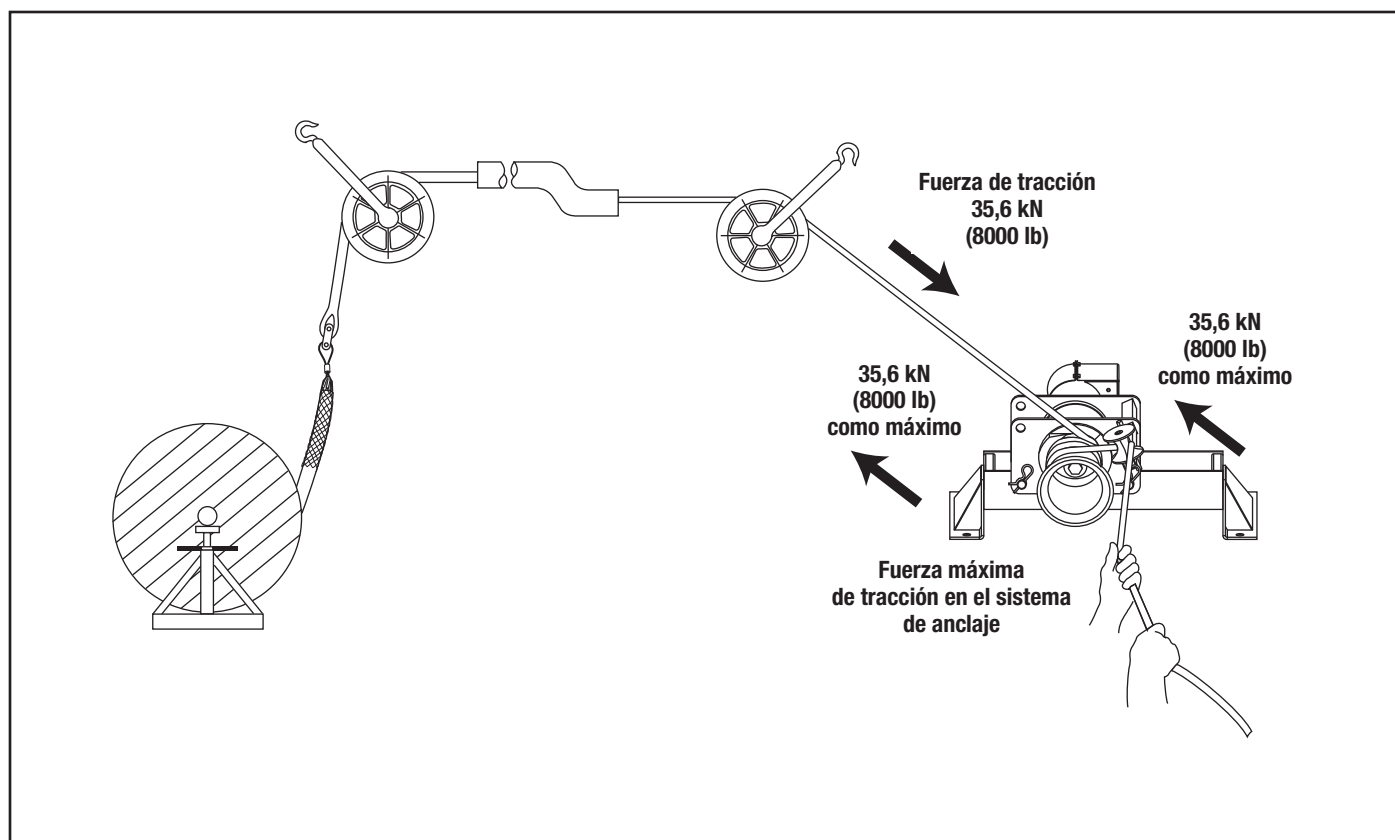
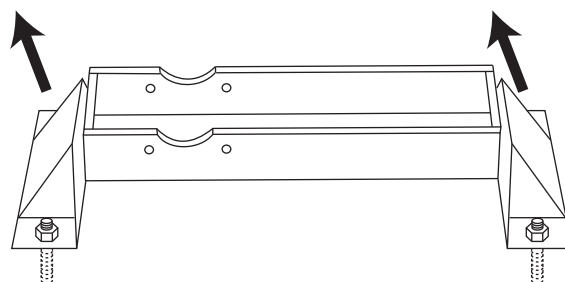
Principios de tracción de cables (continuación)

Fuerzas de tracción de cables

Esta sección brinda explicaciones e ilustraciones detalladas de las fuerzas que se generan durante la tracción de cables. Estas explicaciones tienen como base los conceptos presentados en la sección anterior, Teoría de tracción.

En el sistema de anclaje del tiracables

El tiracables ejercerá su máxima fuerza de tracción en el sistema de anclaje del tiracables. Es sumamente importante que el sistema de anclaje pueda resistir la magnitud de esta fuerza. En la sección “Instalación típica: Montaje al piso” se incluyen detalles para el montaje e instalación apropiados.



Fuerza de tracción en el sistema de anclaje del tiracables

Principios de tracción de cables (continuación)

Fuerzas de tracción de cables (continuación)

En el cabrestante

El cabrestante actúa como un *multiplicador de fuerza*. El operador ejerce una tensión mínima, o fuerza en la cola, sobre la soga; el cabrestante multiplica esta fuerza para tirar del cable. La fuerza resultante depende del número de vueltas de la soga en el cabrestante, según se muestra en la fórmula a continuación.

Fuerza de tracción =

$$\text{Fuerza en la cola de la soga} \times e^{0,0175\mu\theta}$$

Donde: e = el logaritmo natural, o 2,7183

μ = el coeficiente de fricción entre la soga y el cabrestante *

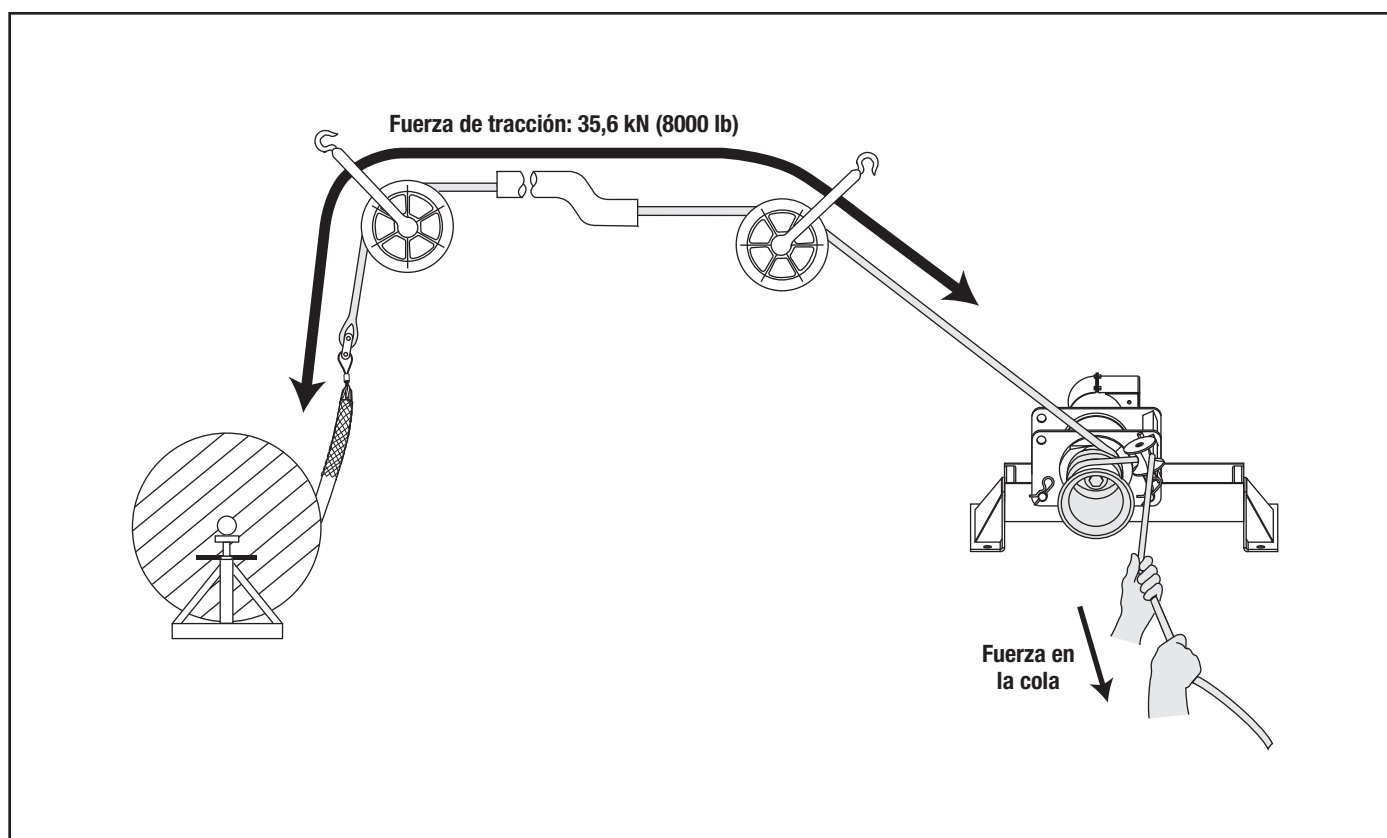
θ = el número de grados de vueltas de soga alrededor del cabrestante

* El valor promedio para el coeficiente de fricción cuando se utiliza una soga compuesta de doble trenzado sobre un cabrestante limpio y seco es de 0,125.

La siguiente tabla está basada en la fórmula anterior. La entrada, o fuerza en la cola, permanece constante en 44,5 newtons (10 lb). Al aumentar el número de vueltas aumenta la fuerza de tracción.

Fuerza del operador en la cola de la soga	Número de vueltas de soga	Fuerza de tracción aproximada
44,5 N (10 lb)	1	93,4 N (21 lb)
44,5 N (10 lb)	2	213,5 N (48 lb)
44,5 N (10 lb)	3	474,9 N (106 lb)
44,5 N (10 lb)	4	1043,8 N (233 lb)
44,5 N (10 lb)	5	2293,7 N (512 lb)
44,5 N (10 lb)	6	5048,9 N (1127 lb)
44,5 N (10 lb)	7	11,1 kN (2478 lb)

Esta tabla muestra cómo el cabrestante actúa como una fuerza multiplicadora. Debido a que el coeficiente de fricción depende de la condición en que se encuentre la soga y el cabrestante, esta fórmula no puede determinar la magnitud exacta de la fuerza de tracción.



El cabrestante como fuerza multiplicadora

Principios de tracción de cables (continuación)

Fuerzas de tracción de cables (continuación)

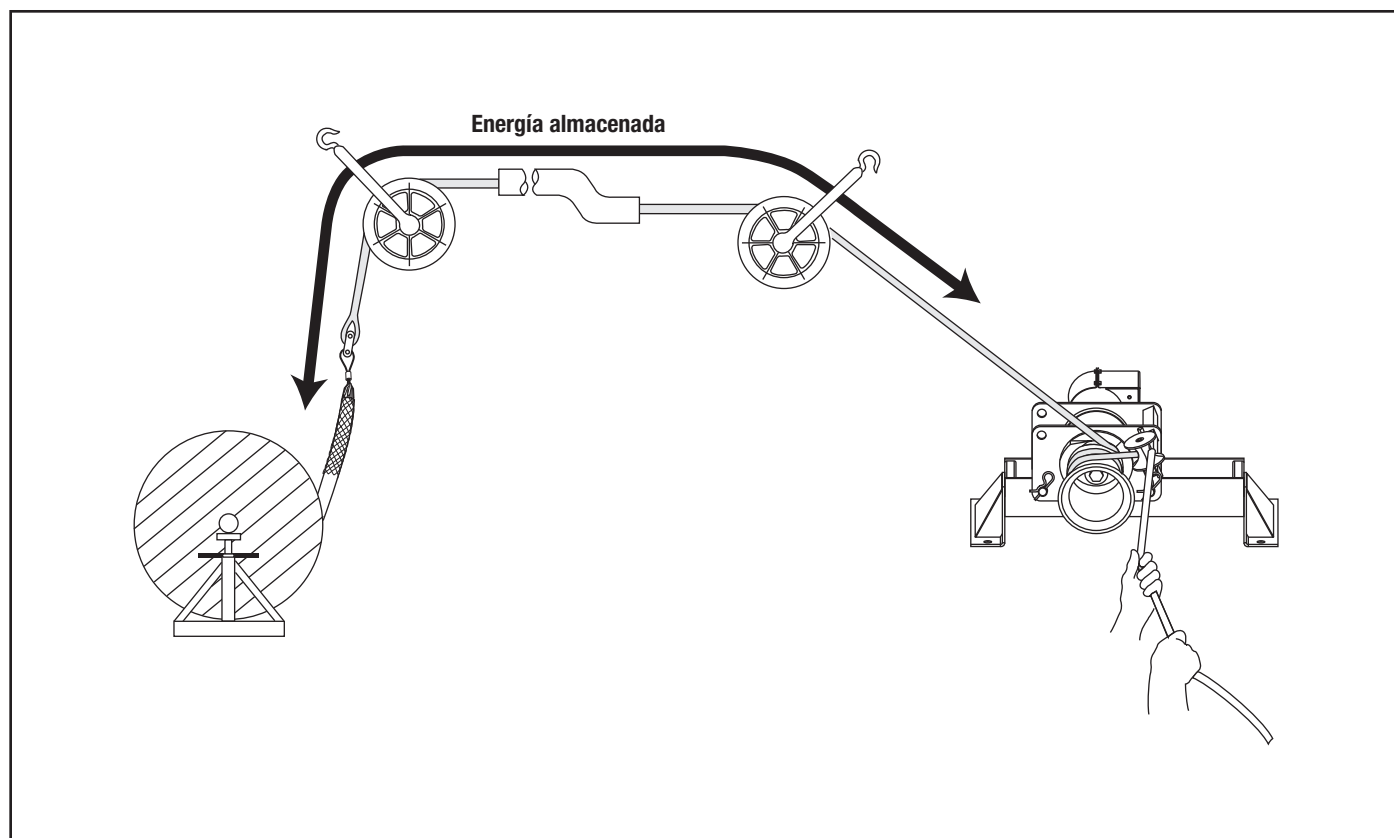
En la soga de tiro

El producto de una fuerza (f) que se desplaza una distancia (d) es energía (f x d), y se puede medir en newton-metros o libras-pie. La energía se almacena en una soga cuando la soga se estira. Esto es similar a la manera en que la energía se almacena en una banda de goma cuando se la estira. El fallo de la soga o de cualquier otro componente del sistema de tracción puede causar la liberación repentina y sin control de la energía almacenada en la soga.

Por ejemplo, una soga de nilón de 100 metros con una resistencia promedio de ruptura de 50.000 newton podría estirarse 40 metros y almacenar 1.000.000 joules de energía. Ésta es suficiente energía para lanzar al aire un objeto de 900 kilogramos, como un automóvil pequeño, una distancia de 113 metros.

Una soga similar, compuesta de doble trenzado podría almacenar aproximadamente 300.000 joules de energía. Esta energía podría lanzar el mismo objeto únicamente 34 metros en el aire. La soga compuesta de doble trenzado almacena mucho menos energía y tiene mucho menos potencial de causar lesiones si se rompiese.

La soga compuesta de doble trenzado es el único tipo de soga recomendado para el uso con el tiracables Ultra Tugger. Seleccione una soga compuesta de doble trenzado con una resistencia nominal promedio de ruptura mínima de 143 kN (32.000 lb)



Energía almacenada

Principios de tracción de cables (continuación)

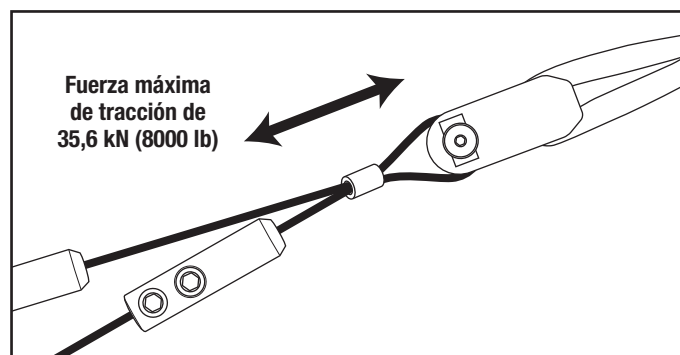
Fuerzas de tracción de cables (continuación)

En los conectores

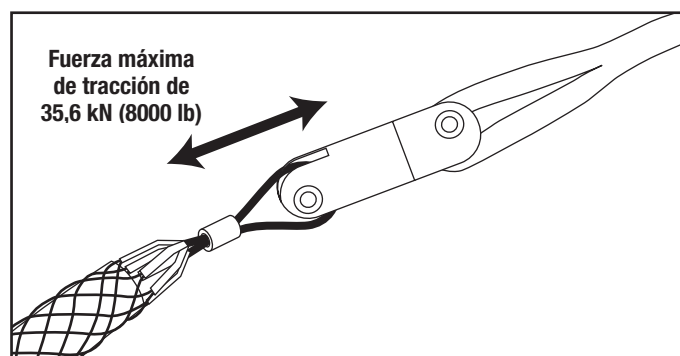
Los conectores estarán sujetos a la máxima fuerza de tracción del tiracables.

Hay disponibles varios tipos de conectores de soga, entre ellos: horquillas, placas giratorias, y conectores de soga a horquilla. Siga las instrucciones suministradas con cada unidad para lograr una buena conexión.

Hay disponibles dos tipos de conectores de cable: abrazaderas de cable y abrazaderas de tracción. La abrazadera de cable utiliza un tornillo prisionero para engancharse a los conductores del cable. La abrazadera de tracción consiste en una canastilla de malla de alambre que se desliza sobre el cable y se engancha en el aislamiento.



Un modelo típico de abrazadera —
horquilla y abrazadera de cable



Un modelo típico de abrazadera —
placa giratoria y abrazadera de tracción

Al seleccionar una abrazadera de tracción, es sumamente importante seleccionar una abrazadera del (1) tipo, (2) tamaño y (3) capacidad nominal máxima apropiados.

1. Seleccione el tipo correcto de abrazadera con base en las descripciones de cada tipo en el catálogo de Greenlee.
2. Mida el perímetro del haz de cables. (Para hacerlo con exactitud, sujete una correa de amarre alrededor del haz de cables. Corte y deseche la longitud sobrante. Después, corte la correa de amarre y mida su longitud). Use la tabla suministrada para determinar el tamaño correcto.
3. Consulte las capacidades nominales máximas en el catálogo de Greenlee.

Tabla de tamaños de abrazaderas de tracción

Gama de perímetros		Diámetro necesario de abrazadera	
pulgadas	mm	pulgadas	mm
1,57–1,95	39,9–49,5	0,50–0,61	12,7–15,5
1,95–2,36	49,5–59,9	0,62–0,74	15,8–18,8
2,36–3,14	59,9–79,8	0,75–0,99	19,1–25,1
3,14–3,93	79,8–99,8	1,00–1,24	25,4–31,5
3,93–4,71	99,8–119,6	1,25–1,49	31,8–37,8
4,71–5,50	119,6–139,7	1,50–1,74	38,1–44,2
5,50–6,28	139,7–159,5	1,75–1,99	44,5–50,5
6,28–7,85	159,5–199,4	2,00–2,49	50,8–63,2
7,85–9,42	199,4–239,3	2,50–2,99	63,5–75,9
9,42–11,00	239,3–279,4	3,00–3,49	76,2–88,6
11,00–12,57	279,4–319,3	3,50–3,99	88,9–101,3
12,57–14,14	319,3–359,2	4,00–4,49	101,6–114,0
14,14–15,71	359,2–399,0	4,50–4,99	114,3–126,7

Principios de tracción de cables (continuación)

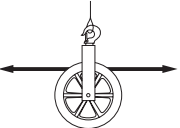
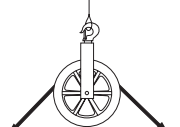
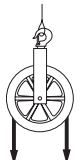
Fuerzas de tracción de cables (continuación)

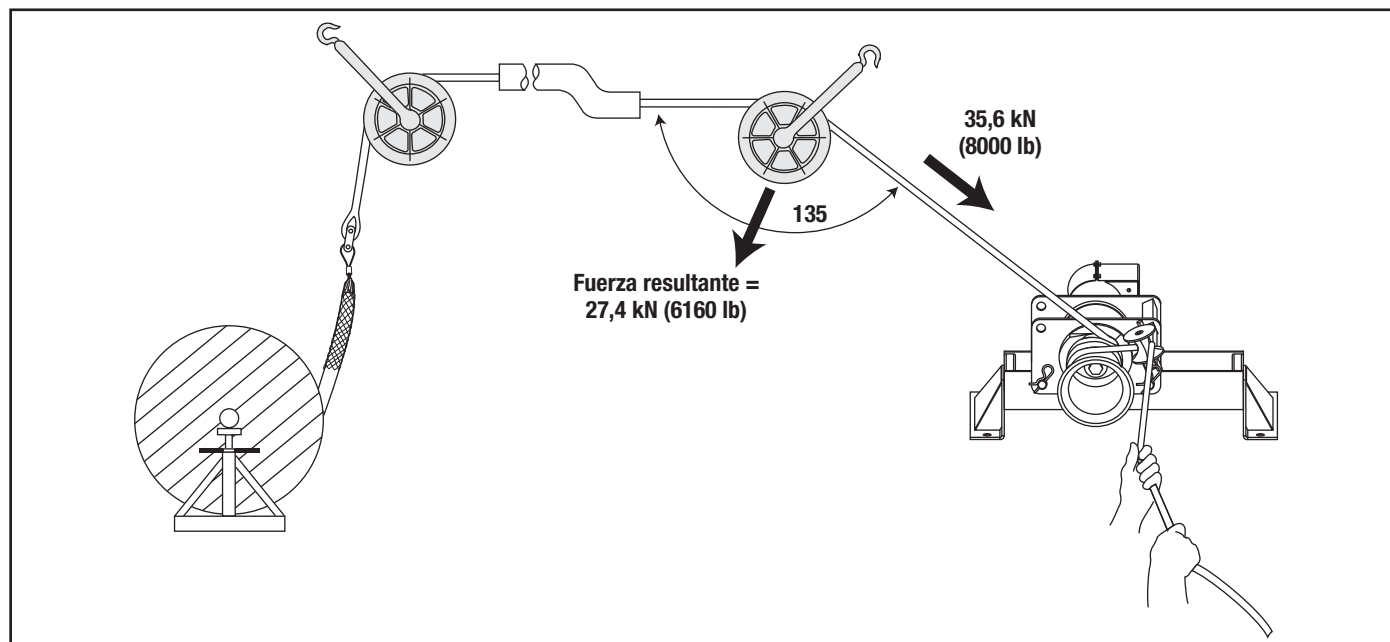
En las roldanas

Las roldanas se utilizan para cambiar la dirección de tiro. Un cambio en la dirección crea una nueva *fuerza resultante* que puede ser *mayor que* la fuerza máxima de tracción del tiracables. Esta nueva fuerza resultante se transmite a las roldanas, al sistema de anclaje de las roldanas y a las estructuras de soporte que se indican en la ilustración.

La magnitud de la fuerza resultante depende del ángulo del cambio de dirección. A continuación se brinda una breve tabla. Consulte la tabla “Cálculo de la carga en el gancho” para determinar la fuerza resultante a un ángulo determinado.

Tabla de fuerzas resultantes para el Ultra Tugger (35,6 kN o 8.000 lb de fuerza máxima de tracción)

Ilustración	Ángulo de cambio de dirección	Fuerza resultante en kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	18,5 (4160)
	135°	27,4 (6160)
	120°	35,6 (8000)
	90°	50,2 (11.300)
	60°	61,6 (13.800)
	45°	65,8 (14.800)
	30°	68,7 (15.400)
	0°	71,2 (16.000)



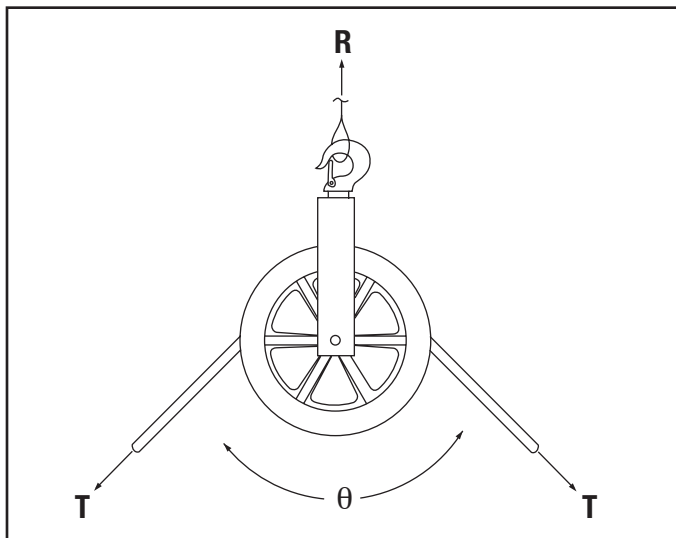
Fuerza resultante típica en la roldana

Principios de tracción de cables (continuación)

Cálculo de la carga en el gancho

Un punto de acoplamiento

Para calcular la carga en el gancho transmitida a un punto de acoplamiento, utilice la Tabla de Referencia y la Fórmula 1.



Roldana con un punto de acoplamiento

Fórmula 1:

$$R = 2 \times T \times \text{SEN} ((180 - \theta) / 2)$$

R – la fuerza resultante, o carga en el gancho; esta fuerza se transmite al gancho, al anclaje y al apoyo estructural

θ – el ángulo de cambio de dirección de la soga

T – la tensión aplicada en la soga por el tiracables

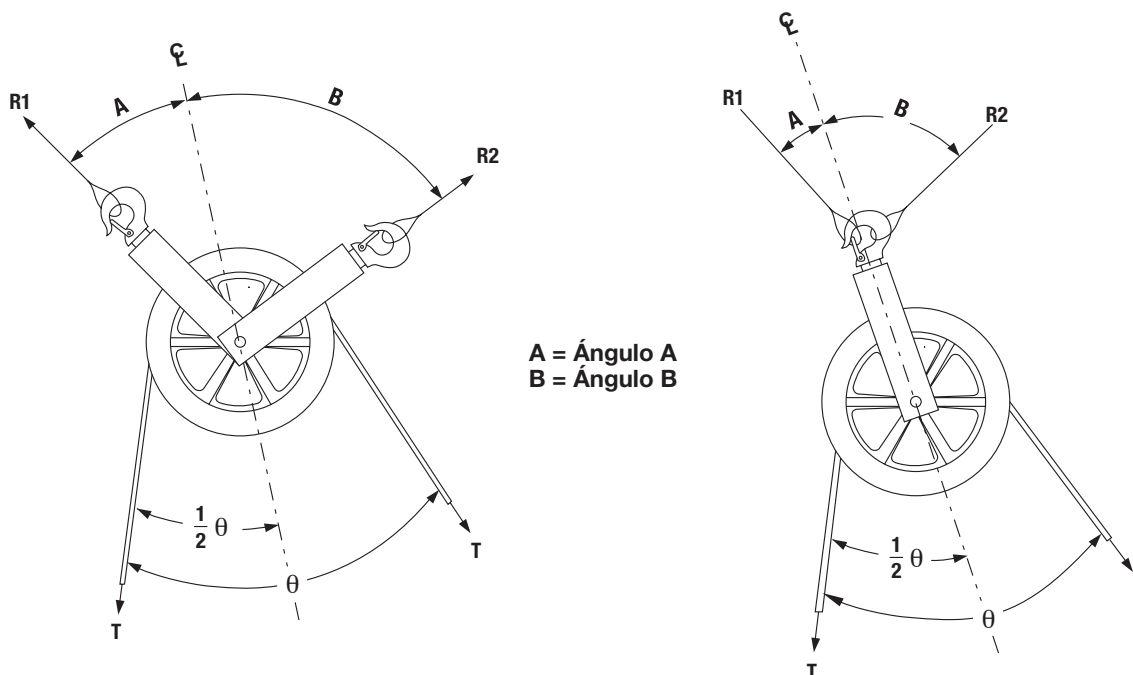
Nota: La carga total en la estructura de soporte = R + el peso de la roldana.

Principios de tracción de cables (continuación)

Cálculo de la carga en el gancho (continuación)

Dos puntos de acoplamiento

Para calcular las cargas en el gancho transmitidas a dos puntos de acoplamiento, utilice la Tabla de Referencia y las Fórmulas 1, 2 y 3.



Roldana con dos puntos de acoplamiento

Fórmula 2:

$$R_1 = \frac{R}{\cos A + \sin A / \tan B}$$

Fórmula 3:

$$R_2 = \frac{R}{\cos B + \sin B / \tan A}$$

R_1 = fuerza resultante en el gancho izquierdo, anclaje y estructura de soporte

R_2 = fuerza resultante en el gancho derecho, anclaje y estructura de soporte

A = el ángulo entre el montaje izquierdo y la línea central de los dos tramos de la sog

B = el ángulo entre el montaje derecho y la línea central de los dos tramos de la sog

R = la fuerza resultante, o carga en el gancho; esta fuerza se transmite al gancho, al anclaje y al apoyo estructural

θ = el ángulo de cambio de dirección de la sog

T = la tensión aplicada en la sog por el tiracables

Avisos:

La carga total en la estructura de soporte izquierda = R_1 + el peso de la roldana.

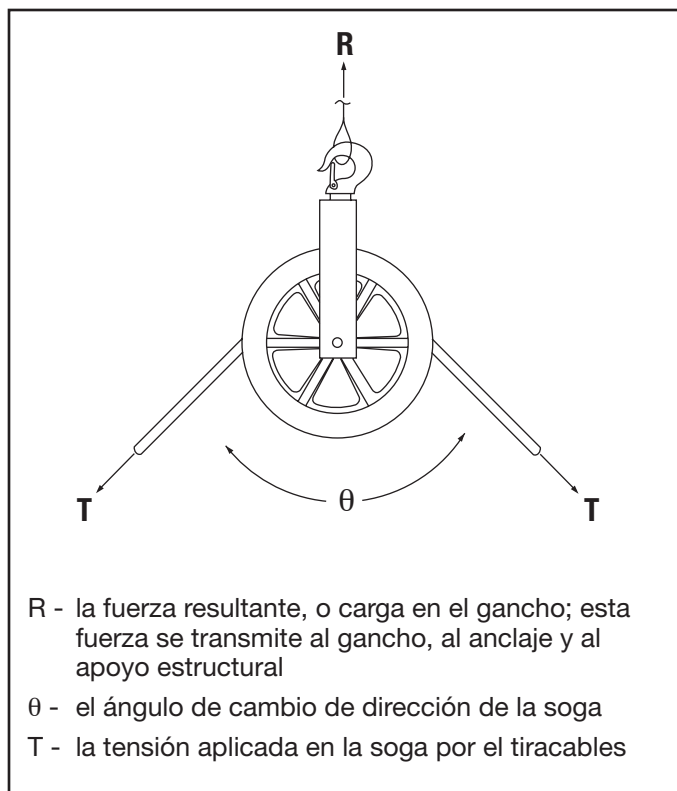
La carga total en la estructura de soporte derecha = R_2 + el peso de la roldana.

Principios de tracción de cables (continuación)

Cálculo de la carga en el gancho (continuación)

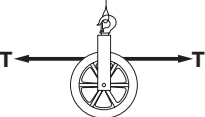
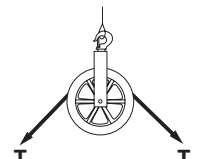
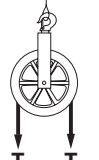
Carga en el gancho

Dos variables interactúan con la roldana para producir una fuerza resultante (total), o carga en el gancho. Esta carga, representada por R en las fórmulas e ilustraciones, se transmite al gancho, al anclaje y al apoyo estructural.



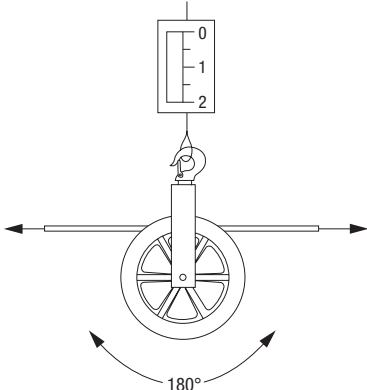
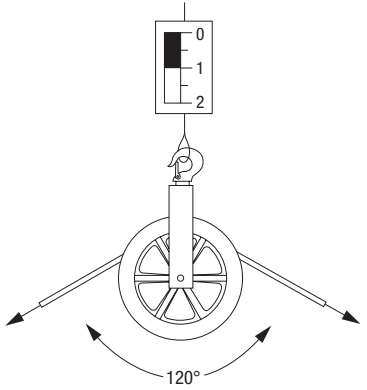
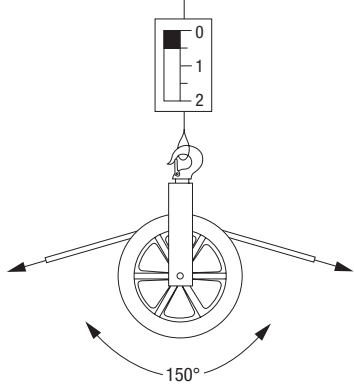
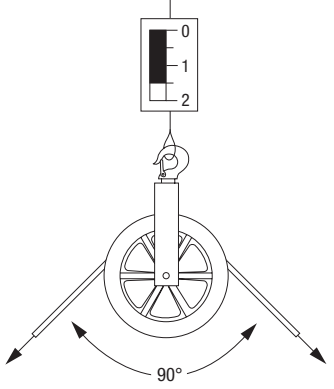
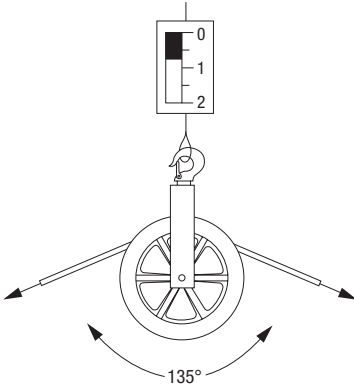
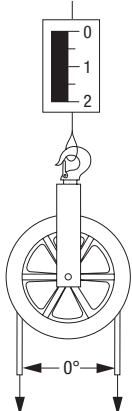
Fuerzas en la roldana

Tabla de referencia

Ilustración	θ	R
R = 0 	180°	0
	150°	$0,52 \times T$
	135°	$0,77 \times T$
	120°	$1 \times T$
R = 1.41 x T 	90°	$1,41 \times T$
	60°	$1,73 \times T$
	45°	$1,85 \times T$
	30°	$1,93 \times T$
R = 2 x T 	0°	$2 \times T$

Principios de tracción de cables (continuación)

Ilustraciones de algunas cargas en el gancho

Carga en el gancho  Una soga recta no transmite carga alguna al gancho ni a la estructura.	Carga en el gancho = Total de fuerza de tracción  Una soga que forma un ángulo de 120° transmite el total de la fuerza de tracción al gancho y a la estructura.
Carga en el gancho = 1/2 de la fuerza de tracción  Una soga que forma un ángulo de 150° transmite la mitad (1/2) de la fuerza de tracción al gancho y a la estructura.	Carga en el gancho = 1-1/2 veces la fuerza de tracción  Una soga que forma un ángulo de 90° transmite 1-1/2 veces la fuerza de tracción al gancho y a la estructura.
Carga en el gancho = 3/4 de la fuerza de tracción  Una soga que forma un ángulo de 135° transmite 3/4 de la fuerza de tracción al gancho y a la estructura.	Carga en el gancho = 2 veces la fuerza de tracción  Una soga que forma un ángulo de 0° transmite el doble de la fuerza de tracción al gancho y a la estructura.

Principios de tracción de cables (continuación)

Tiro de la cola de la sogá

Es necesario tirar de la sogá para sacarla del cabrestante a medida que el tiro del cable avanza. La sogá que sale del cabrestante se conoce como “cola”. El proceso de tirar de la sogá para sacarla del cabrestante se conoce como “tiro de la cola de la sogá”.

La resistencia del cable varía a través de la duración del tiro del cable. Los cambios en la resistencia se deben a las características de la sogá, a cambios en la dirección del conducto y a cambios en la cantidad de fricción. La “sensación” de la sogá brinda esta información acerca del tiro del cable. Esto se conoce como “retroalimentación táctil”. Ajuste la fuerza de tracción de la cola de la sogá según sea necesario para compensar estos cambios.

Control del tiro

Al disminuir la fuerza del tiro de la cola de la sogá se reducirá la fuerza de tracción, hasta que la sogá se deslice sobre el cabrestante y se detenga el tiro. Esto permite ejercer un alto nivel de control sobre el avance del tiro del cable.

No permita que la sogá se deslice sobre el cabrestante por mucho tiempo. Si fuese necesario detener completa-mente el tiro del cable, apague el tiracables y mantenga suficiente fuerza de tracción en la cola de la sogá para mantener el cable en posición. Ate la sogá para fijarla en posición. Use la atadura de la sogá para mantenerla en posición.

Fuerza aplicada a la cola de la sogá

Mientras la sogá y el cable se encuentran bajo tensión, es importante mantener la cantidad apropiada de fuerza de tracción en la cola de la sogá.

Muy poca fuerza de tracción en la cola de la sogá permitirá que ésta se deslice en el cabrestante. Esto generará calor excesivo y acelerará el desgaste de la sogá, y aumentará la probabilidad de ruptura de la sogá.

La cantidad apropiada de tiro en la cola de la sogá evitará que la sogá se deslice sobre el cabrestante y producirá suficiente fuerza de tracción para tirar de la sogá y del cable.

El exceso de fuerza de tracción en la cola de la sogá es cualquier cantidad adicional a la necesaria para impedir que la sogá se deslice sobre el cabrestante. El exceso de fuerza de tracción en la cola de la sogá no aumentará la fuerza de tracción ni la velocidad de tiro.

Número de vueltas de sogá alrededor del cabrestante

Un operador con experiencia deberá seleccionar el número de vueltas de la sogá alrededor del cabrestante.

El número apropiado de vueltas le permitirá al operador controlar el avance del tiro con una cantidad confortable de esfuerzo.

El uso de *muy pocas vueltas* requiere una gran fuerza de tracción en la cola de la sogá para lograr la tracción suficiente. Además, el uso de muy pocas vueltas probablemente causará que la sogá se deslice en el cabrestante. Esto generará acumulación de calor y acelerará el desgaste de la sogá.

El uso de *demasiadas vueltas* causa que la sogá se adhiera más firmemente al cabrestante. Esto acelera el desgaste de la sogá, desperdicia potencia y aumenta la probabilidad de traslapo de sogá. Además, el uso de demasiadas vueltas también reduce la retroalimentación táctil, así que el operador recibe menos información sobre el tiro del cable. Al usar demasiadas vueltas de sogá no se aflojará rápidamente la fuerza del tiro de la cola de la sogá.

Si el tiro de la cola de la sogá resulta muy difícil, añada otra vuelta de sogá. Apague el tiracables y libere toda la tensión en la sogá. Añada una vuelta y reinicie la tracción. Sin embargo, tenga presente que algunos tiros de cables necesitan tensión constante para mantener los cables en posición. En estos casos, no intente liberar toda la tensión y añada una vuelta de sogá. Será necesario anticipar el número de vueltas antes de comenzar a tirar.

Cómo evitar el traslapo de la sogá

No permita que la sogá se traslape en el cabrestante durante el tiro de cables.

Un traslapo de sogá hará imposible poder continuar o liberar la tensión del tiro.

Si la sogá se traslapa, perderá el control del tiro, la sogá avanzará sin necesidad del tiro de la cola de la sogá y se enrollará sin salir del cabrestante. El cabrestante no le permitirá invertir la dirección de la sogá, así que no podrá salir de un traslapo.

Instale correctamente el tiracables. La rampa de la sogá y el cabrestante cónico están diseñados para evitar el traslapo de la sogá. Consulte las instrucciones incluidas en la sección Operación, en este manual.

Cada vuelta de la sogá deberá permanecer en contacto directo con el cabrestante. Durante el tiro, tenga sumo cuidado para prevenir que la sogá entrante se monte sobre la existente y se traslape en la siguiente vuelta. Si comienza a desarrollarse un traslapo, afloje la fuerza de tracción en la cola de la sogá de manera que la sogá pueda retraerse hacia el conducto o la bandeja. Cuando la sogá recupere su trayectoria normal, aplique fuerza de tracción en la cola de la sogá y continúe con el tiro.

No existe una solución sugerida para el traslapo de la sogá. Sencillamente... **¡No deje que la sogá se traslape!**

Principios de tracción de cables (continuación)

Resumen de los principios de tracción de cables

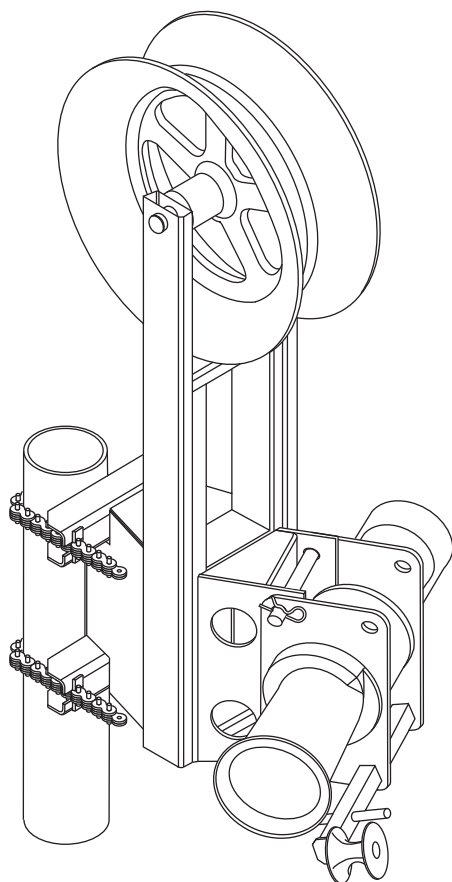
- Un sistema de tracción de cables consta de varios componentes que funcionan conjuntamente para lograr un tiro de cables.
- El tiracables se clasifica según su fuerza máxima de tracción; todos los demás componentes se clasifican por su capacidad nominal máxima. La capacidad nominal máxima de cada componente debe satisfacer o exceder la fuerza máxima de tracción del tiracables.
- El tiracables debe vencer dos tipos de resistencia: gravedad y fricción. El cabrestante del tiracables, la sogá de tiro y el operador al tirar de la cola de la sogá trabajan al unísono para generar la fuerza de tracción.
- El tiracables ejerce fuerza en cada uno de los componentes del sistema de tracción de cables, incluso en los sistemas de anclaje y en las estructuras de soporte.
- La energía se almacena en una sogá cuando la carga causa que la sogá se estire. El fallo de la sogá o de cualquier otro componente puede causar la liberación repentina de energía. Reemplace cualquier sogá que esté gastada o dañada.
- Seleccione cuidadosamente el número de vueltas de sogá alrededor del cabrestante antes de iniciar el tiro.
- Controle la tracción mediante el tiro de la cola de la sogá. Familiarícese con la interacción de la sogá y el cabrestante.
- ¡No deje que se formen traslapos en la sogá!

Planeamiento del tiro del cable

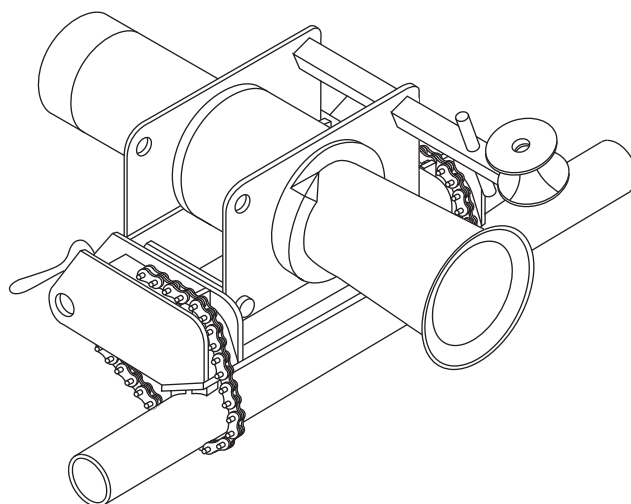
- Efectúe el tiro en una dirección que requiera la mínima fuerza de tracción.
- Planifique varios tiros más cortos en vez de menos tiros más largos.
- Coloque el tiracables lo más cerca posible del extremo del conducto para minimizar la cantidad de sogá expuesta y bajo tensión.
- Coloque cada uno de los componentes de manera que las fuerzas de tracción se utilicen eficazmente.
- Seleccione un sistema de anclaje: roldanas de adaptador, las cuales son las preferidas, o el montaje al piso.
- Verifique que cada componente tenga la capacidad nominal de carga apropiada.
- Inspeccione los apoyos estructurales. Verifique que tenga suficiente resistencia para soportar las fuerzas máximas que pudiesen generarse.
- Asegúrese que no haya personal innecesario en el área, etc.

Instalaciones típicas

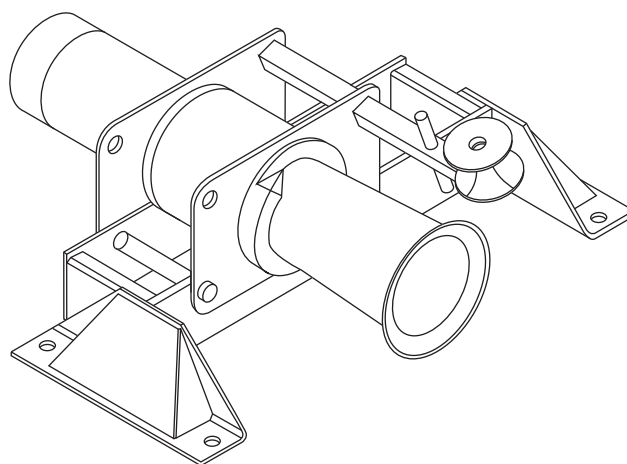
Las instalaciones se muestran sin el indicador de fuerza (dinamómetro). Coloque el indicador de fuerza de manera que el operador tenga una clara visibilidad del medidor y rápido acceso al interruptor de E/S.



Adaptador de tubería 00862
Tracción a través de un conductor expuesto



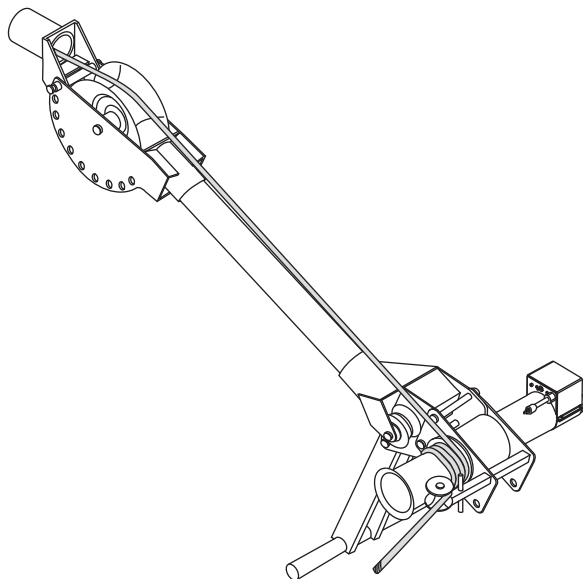
Montaje de cadena 00866
Fijado a un conducto o tubería de acero



Montaje al piso 00865
Fijado a un piso de concreto

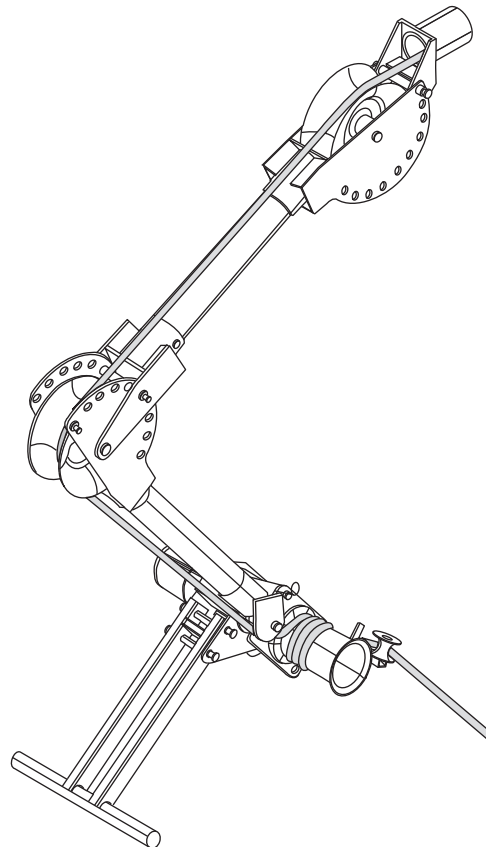
Instalaciones típicas (continuación)

Las instalaciones se muestran sin el indicador de fuerza (dinamómetro). Coloque el indicador de fuerza de manera que el operador tenga una clara visibilidad del medidor y rápido acceso al interruptor de E/S.



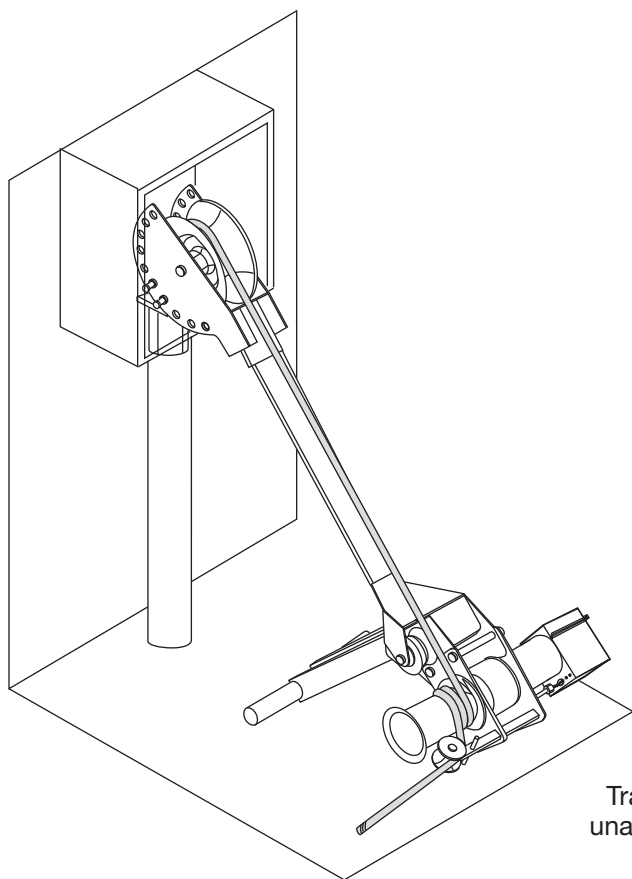
Pedestal en T

Tracción horizontal utilizando un brazo tubular, una unidad de polea y un acoplador deslizando



Pedestal en T

Tracción horizontal utilizando dos brazos tubulares, una unidad de polea, una unidad de codo y un acoplador deslizando

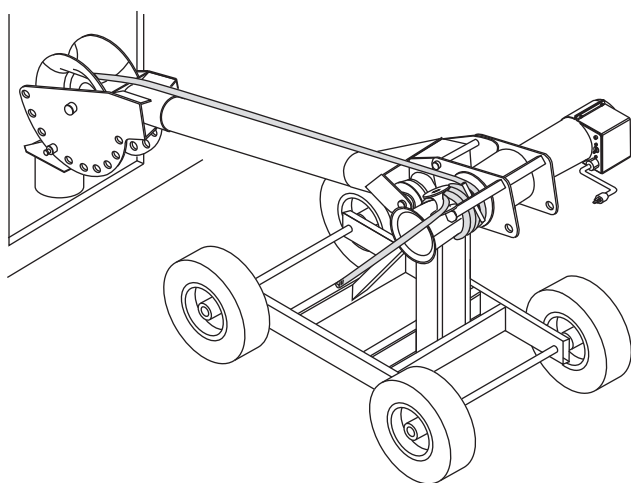


Pedestal en T

Tracción vertical utilizando un brazo tubular, una unidad de polea y un acoplador deslizando

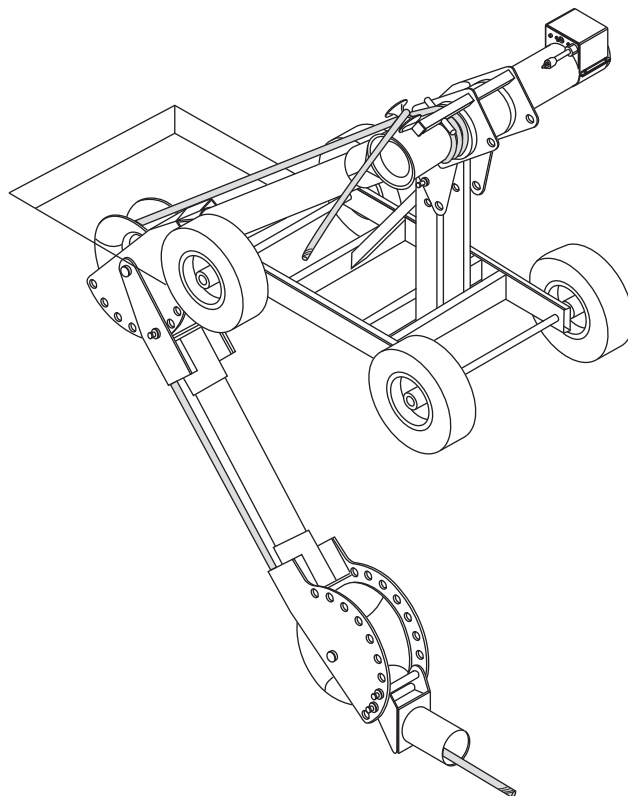
Instalaciones típicas (continuación)

Las instalaciones se muestran sin el indicador de fuerza (dinamómetro). Coloque el indicador de fuerza de manera que el operador tenga una clara visibilidad del medidor y rápido acceso al interruptor de E/S.



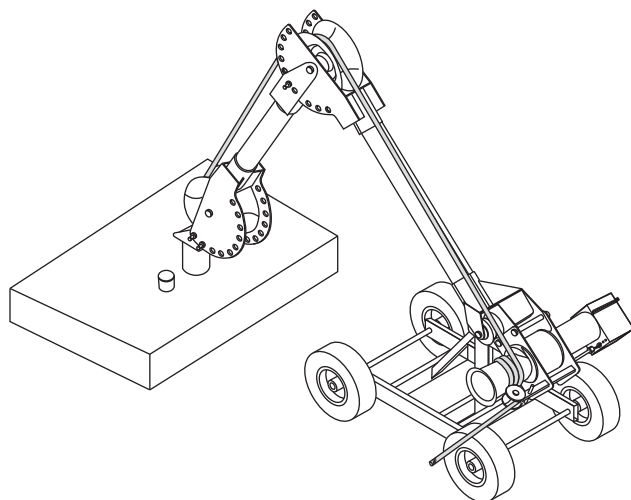
Carro con ruedas

Tracción vertical utilizando un brazo, una unidad de polea y un acoplador deslizante



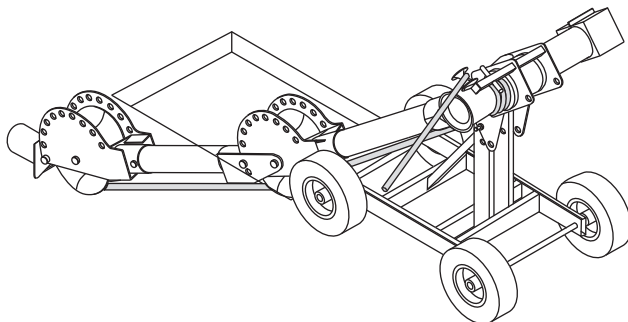
Carro con ruedas

Tracción horizontal en foso de inspección utilizando dos brazos, una unidad de polea, una unidad de codo y un acoplador deslizante



Carro con ruedas

Tracción vertical utilizando dos brazos, una unidad de polea, una unidad de codo y un acoplador deslizante



Carro con ruedas

Tracción horizontal en foso de inspección utilizando dos brazos, una unidad de polea, una unidad de codo y un acoplador deslizante

Instalación

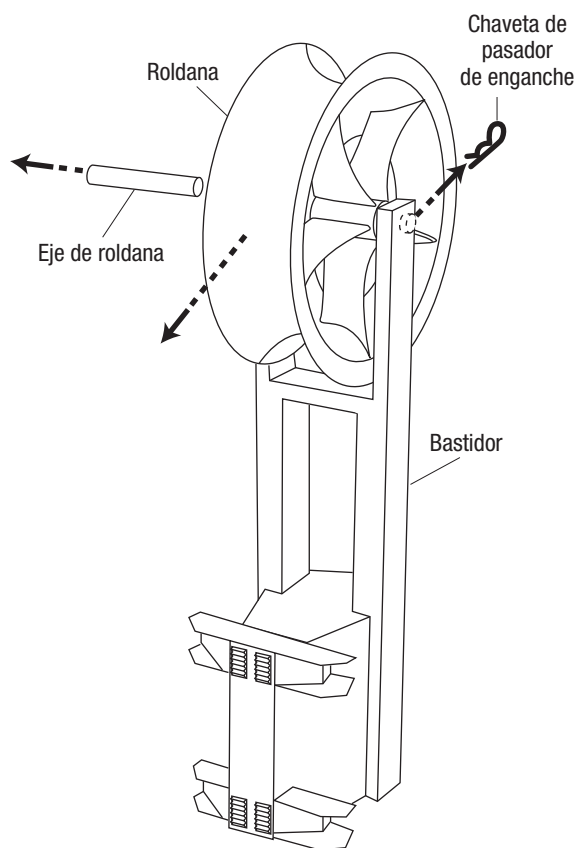
Adaptador de tubería

Requiere: Conducto de tracción metálico expuesto un mínimo de 63,5 mm (2-1/2 pulg.) de diámetro.

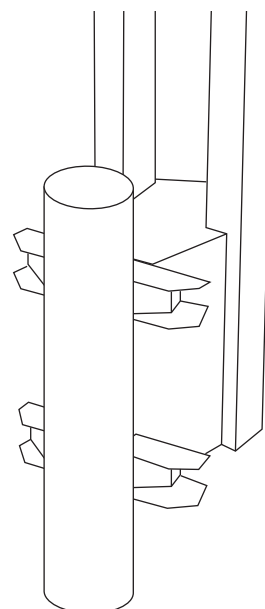
	⚠ ADVERTENCIA
	No instale el adaptador de tubería a los siguientes elementos: • Conducto de acero menor de 63,5 mm (2-1/2 pulg.) de diámetro • Conducto de PVC de cualquier tamaño Estos conductos no resistirán las cargas transmitidas por el tiracables. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

 	⚠ ADVERTENCIA
	Al instalar el adaptador de tubería, no use las cadenas de abrazadera en un apoyo estructural que sea menor de 51 mm (2 pulg.) o mayor de 254 mm (10 pulg.) de ancho. Un apoyo estructural sobredimensionado o subdimensionado puede permitir que el tiracables se deslice o se afloje y golpee al operador. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

1. Retire la roldana del bastidor.



2. Coloque el bastidor contra el conducto.



Instalación (continuación)

Adaptador de tubería (continuación)

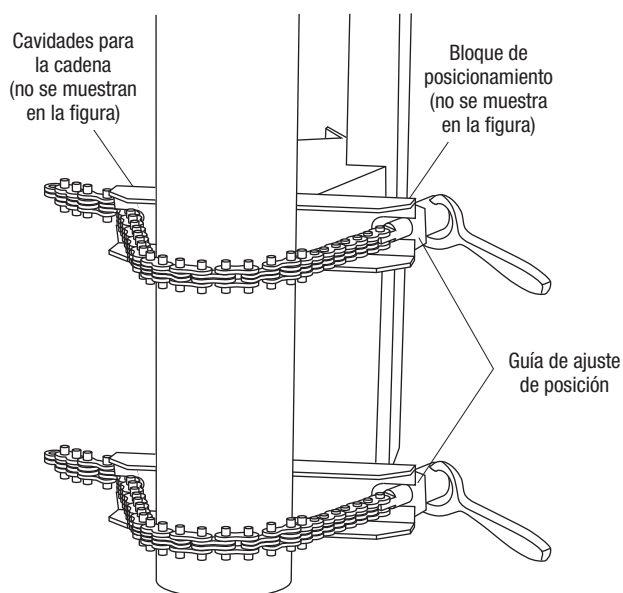
⚠ADVERTENCIA

Instale correctamente las cadenas de abrazadera.

- Siga cuidadosamente las instrucciones para apretar las cadenas de abrazadera. Las cadenas mal apretadas pueden hacer que el tiracables se deslice o se suelte y golpee al personal circundante.
- No permita que las cadenas de abrazadera se atoren en los bordes angulares al instalar el tiracables sobre un apoyo cuadrado o rectangular. La cadena de abrazadera debe estar uniformemente apretada en todos los puntos.

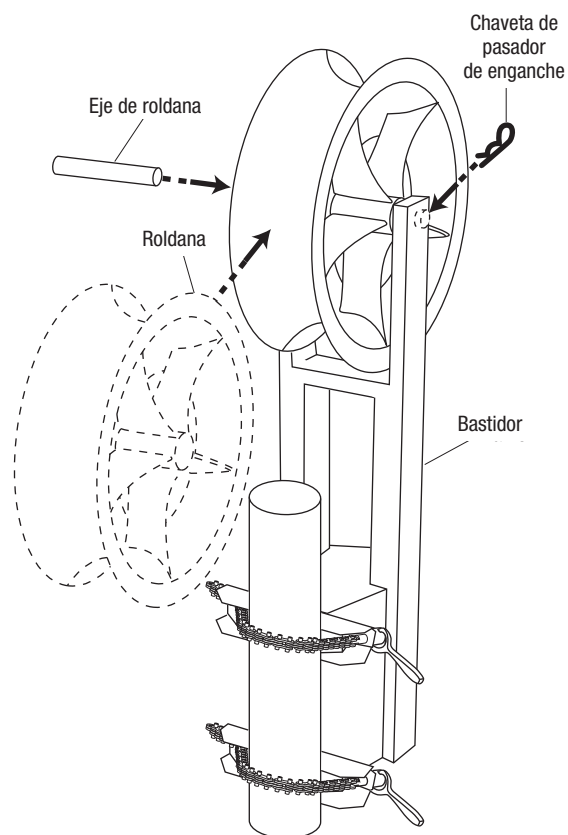
De no observarse estas advertencias pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

3. En cada unidad de cadena de abrazadera:
 - a. Gire a la izquierda el mango de la cadena de abrazadera para exponer la mayoría de las roscas. Deje únicamente tres o cuatro roscas enganchadas en el mango.
 - b. Introduzca la cadena en la ranura en el bastidor. Enrolle la cadena alrededor del conducto, el adaptador de polea de tubería o elemento estructural.
 - c. Apoye la guía de ajuste de posición contra los bloques de posicionamiento que sobresalen del bastidor.
 - d. Tire con fuerza de la cadena de abrazadera e introduzca los pasadores de la cadena en las cavidades para la cadena, o rebajos.
 - e. Gire a la derecha el mango para aflojar levemente la cadena.



4. Gire a mano y a la derecha los mangos de la cadena de abrazadera para apretar la cadena. No use herramientas, extensiones o "palancas de apoyo".
5. Vuelva a colocar la roldana en el bastidor. Instale el pasador y la chaveta de pasador de enganche.

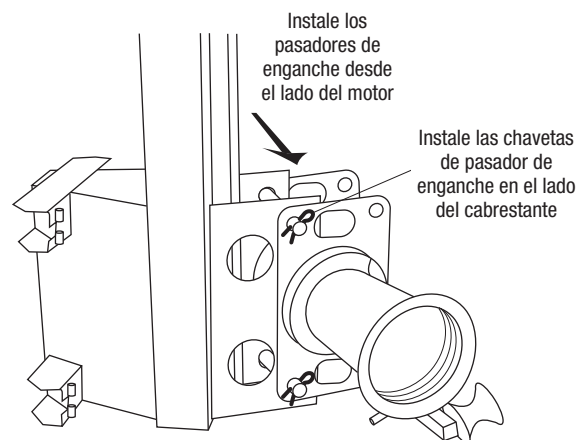
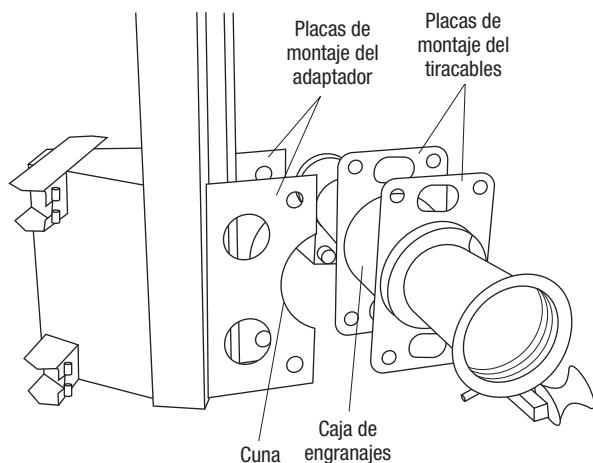
Nota: Si la roldana de 18 pulg. interfiere con las estructuras existentes, instale una roldana de 12 pulg. (Greenlee 00843).



Instalación (continuación)

Adaptador de tubería (continuación)

6. Alinee el tiracables de manera que la caja de engranajes encaje en la cuna del adaptador de tubería Y ADEMÁS las placas de montaje del tiracables se acoplen sobre las placas de montaje del adaptador de tubería.
7. Instale dos pasadores desde el lado del motor. Fije los pasadores con dos chavetas de pasador de enganche.

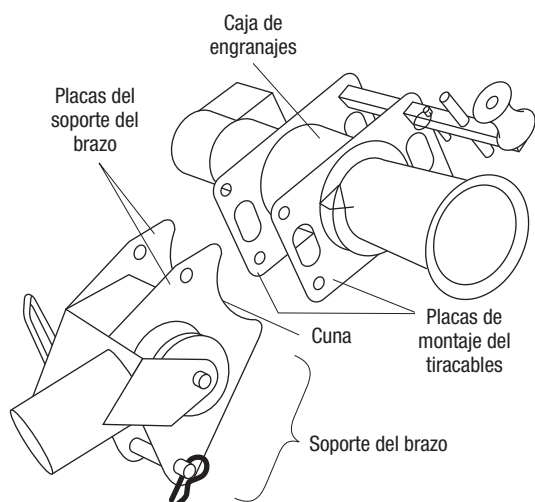


Instalación (continuación)

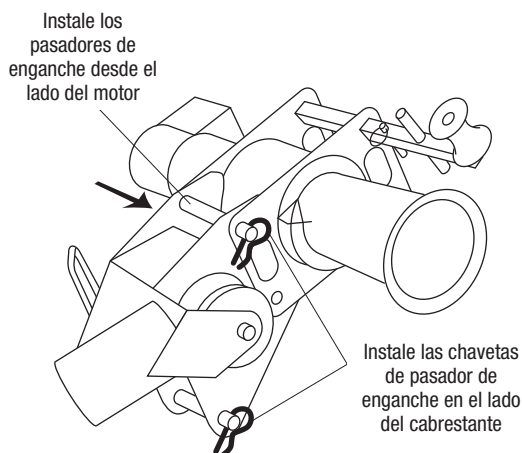
Pedestal en T

Requiere: Separación apropiada. Consulte "Ilustraciones de instalaciones típicas".

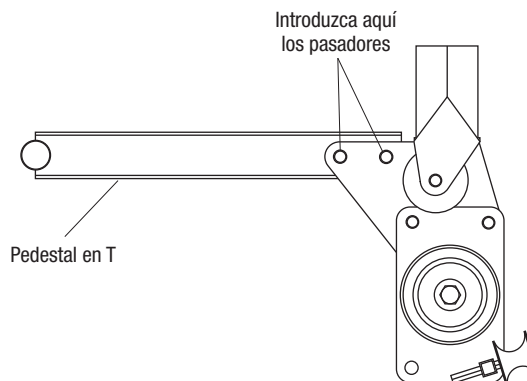
1. Coloque el tiracables en el piso con los orificios de montaje en dirección hacia arriba.
2. Coloque el soporte del brazo de manera que la caja de engranajes del tiracables encaje en la cuna del soporte del brazo y las placas de montaje del tiracables se apoyen en las placas del soporte del brazo.



3. Coloque el soporte del brazo en el tiracables.
4. Instale dos pasadores desde el lado del motor. Fije los pasadores con dos chavetas de pasador de enganche.



5. Alinee los dos conjuntos de orificios en el pedestal en T con los dos conjuntos de orificios en el soporte del brazo.
6. Instale dos pasadores. Fije los pasadores con chavetas de pasador de enganche.



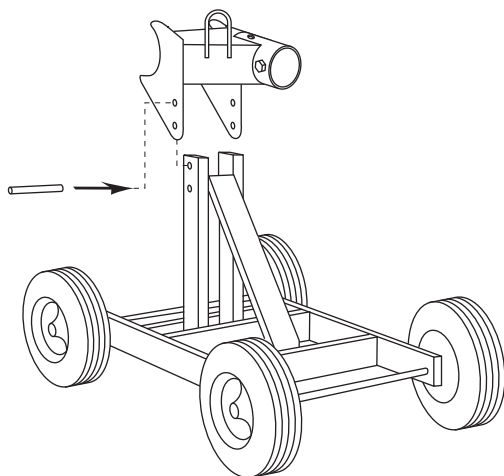
7. Continúe con la Instalación: Componentes de instalación más adelante en este manual.

Instalación (continuación)

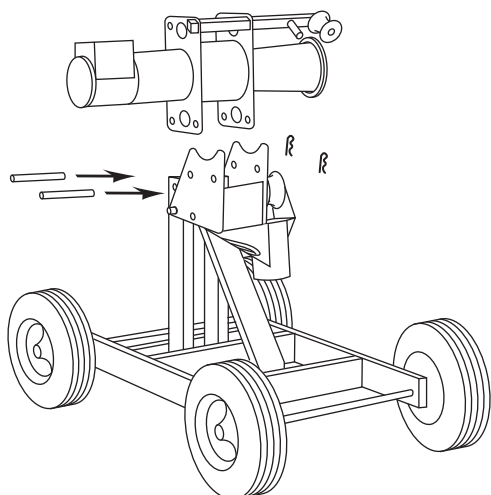
Carro con ruedas

Requiere: Separación apropiada. Consulte "Ilustraciones de instalaciones típicas".

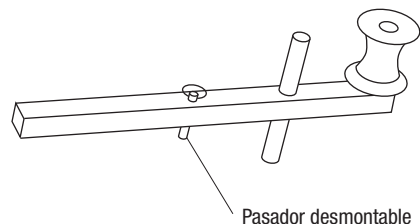
1. Coloque el soporte del brazo en el carro con ruedas. Alinee los orificios del soporte del brazo con los orificios superiores en el carro con ruedas, según se muestra en la gráfica. Instale un pasador a través del soporte del brazo y en el carro con ruedas. Fije el pasador con una chaveta de pasador de enganche.



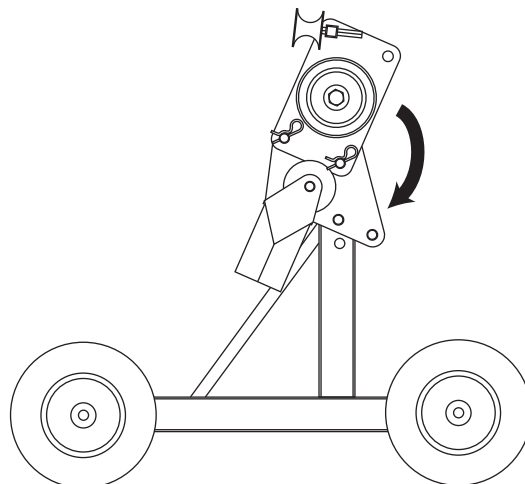
2. Coloque la caja de engranajes del tiracables sobre la cuna del soporte del brazo. Alinee el tiracables de manera que las placas de montaje del tiracables se apoyen en las placas del soporte del brazo. Descienda el tiracables sobre el soporte del brazo. Instale dos pasadores desde el lado del motor. Fije los pasadores con dos chavetas de pasador de enganche.



3. Inspeccione el tubo de apoyo de la roldana a escuadra para asegurarse que esté sujetado con el pasador.



4. Gire el tiracables y el soporte del brazo según se muestra. Cuando el segundo orificio en el soporte del brazo esté alineado con el segundo orificio en el carro con ruedas, instale un pasador. Fije el pasador con una chaveta de pasador de enganche.

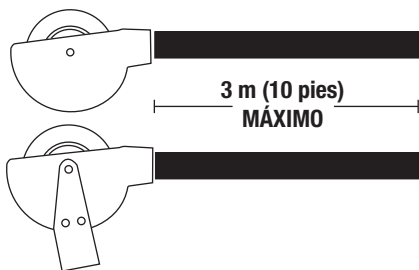


Instalación (continuación)

Componentes de montaje

Brazo con unidad de polea

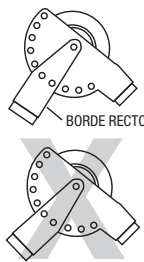
⚠ ADVERTENCIA



- Para los brazos tubulares, use únicamente conductos rectos de tubería de acero rígido de 3 pulg. o tubo de acero Programa 40.
- No use brazos tubulares con longitudes mayores de 3 metros (10 pies). Los brazos de mayor longitud se pueden doblar o romper.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA



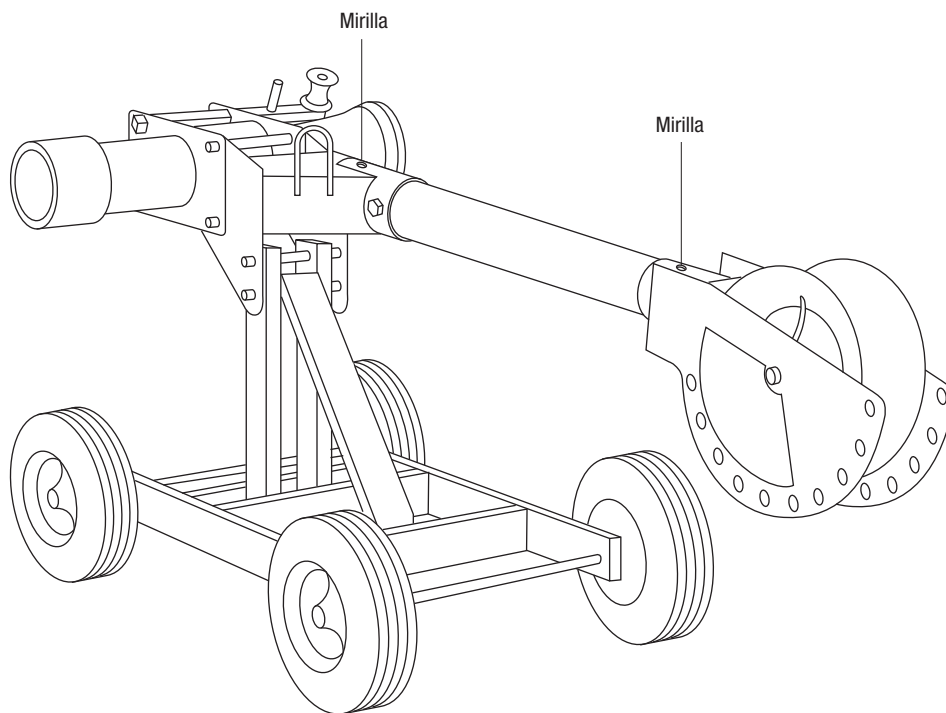
Instale la unidad de codo según se muestra. La instalación errónea causará que colapse la unidad de codo.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

Use únicamente estos brazos tubulares:

- Brazos tubulares suministrados con el tiracables Ultra Tugger
- Conducto de acero rígido de 3 pulg. (de 3 metros o 10 pies como máximo)
- Tubo de 3 pulg. Programa 40 (de 3 metros o 10 pies como máximo)

1. Deslice el brazo tubular en el soporte del brazo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que se haya introducido completamente el tubo. Apriete el tornillo prisionero.
2. Deslice la unidad de polea sobre el tubo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que el mismo se haya introducido completamente. Apriete el tornillo prisionero.

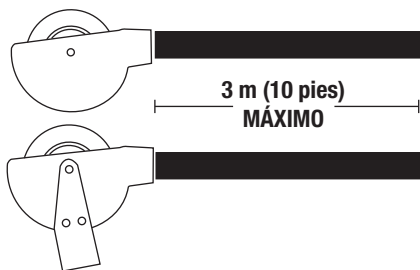


Instalación (continuación)

Componentes de montaje (continuación)

Brazos con unidad de codo y unidad de polea

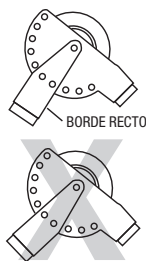
⚠ADVERTENCIA



- Para los brazos tubulares, use únicamente conductos rectos de tubería de acero rígido de 3 pulg. o tubo de acero Programa 40.
- No use brazos tubulares con longitudes mayores de 3 metros (10 pies). Los brazos de mayor longitud se pueden doblar o romper.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA



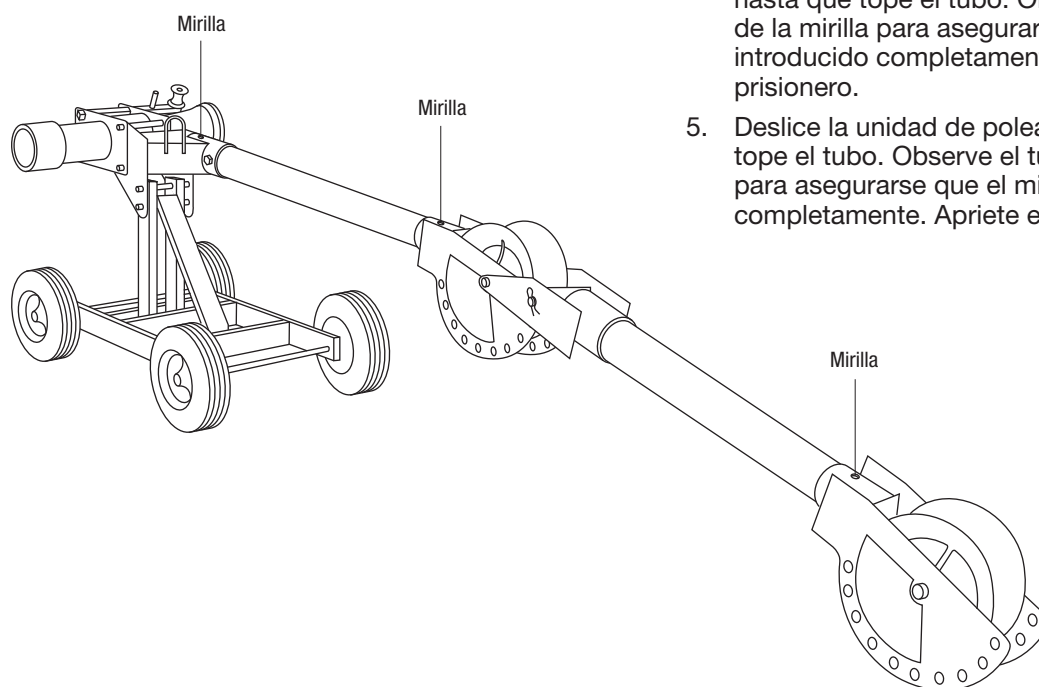
Instale la unidad de codo según se muestra. La instalación errónea causará que colapse la unidad de codo.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

Use únicamente estos brazos tubulares:

- Brazos tubulares suministrados con el tiracables Ultra Tugger
- Conducto de acero rígido de 3 pulg. (de 3 metros o 10 pies como máximo)
- Tubo de 3 pulg. Programa 40 (de 3 metros o 10 pies como máximo)

1. Deslice el brazo tubular en el soporte del brazo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que se haya introducido completamente el tubo. Apriete el tornillo prisionero.
2. Deslice la unidad de polea sobre el tubo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que el mismo se haya introducido completamente. Apriete el tornillo prisionero.
3. Ajuste el codo a un ángulo apropiado y engánchelo en posición con un pasador. Fije el pasador con una chaveta de pasador de enganche.
4. Deslice el brazo tubular en la unidad de codo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que el mismo se haya introducido completamente. Apriete el tornillo prisionero.
5. Deslice la unidad de polea sobre el tubo hasta que tope el tubo. Observe el tubo a través de la mirilla para asegurarse que el mismo se haya introducido completamente. Apriete el tornillo prisionero.



Instalación (continuación)

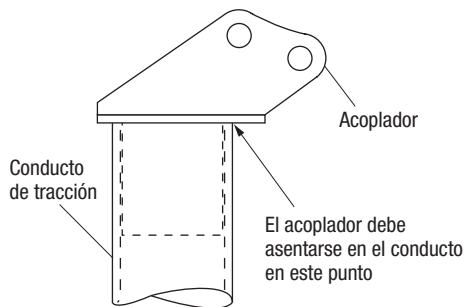
Componentes de montaje (continuación)

Acoplador deslizante

Requiere: Un pasador para conectar la unidad de polea

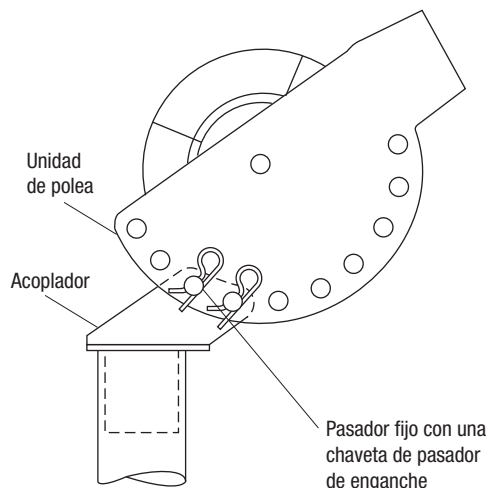
1. Seleccione el acoplador que encaje mejor en el conducto.
2. Deslice el acoplador en el conducto hasta que el acoplador se asiente en el extremo del conducto.

Nota: Si el acoplador no se asienta en el conducto, consulte "Colocación de acoplador deslizante sobre el conducto".



3. Deslice la unidad de polea sobre el acoplador. Alinee cualquier conjunto de orificios e introduzca un pasador. Fije el pasador con una chaveta de pasador de enganche.

Nota: Si fuese posible, añada un segundo pasador y una chaveta de pasador de enganche.

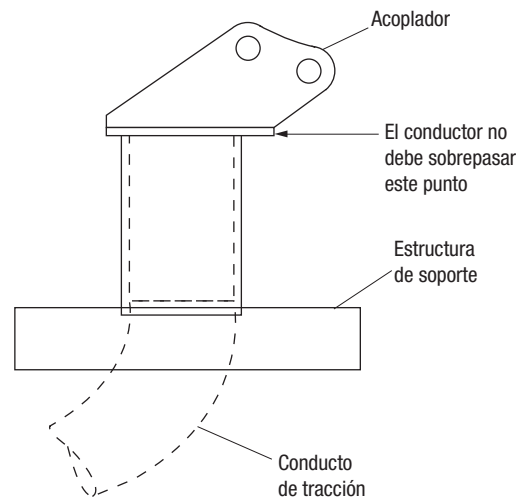


Colocación de acoplador deslizante sobre el conducto

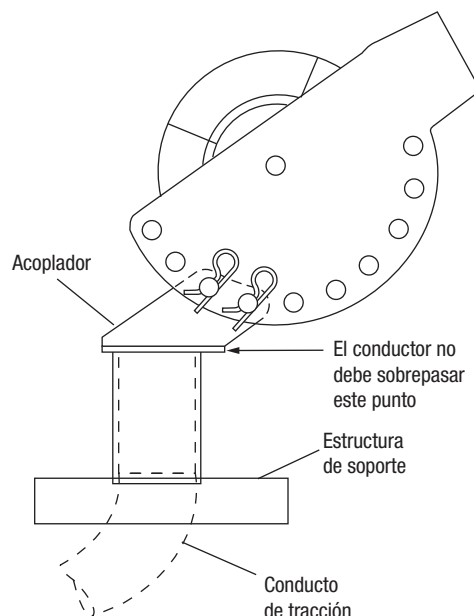
Requiere: Dos pasadores para conectar la unidad de polea

1. Seleccione un acoplador de por lo menos 25 mm (1 pulg.) mayor que el conducto.
2. Coloque el acoplador sobre el conducto.

Nota: No utilice este método si el acoplador no se asienta sobre una estructura de soporte que pueda resistir una fuerza de 35,6 kN (8000 lb)



3. Deslice la unidad de polea sobre el acoplador. Alinee cualesquiera dos conjuntos de orificios e introduzca dos pasadores. Fije los pasadores con chavetas de pasador de enganche.



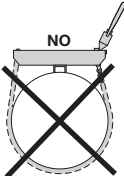
Instalación (continuación)

Montaje de cadena

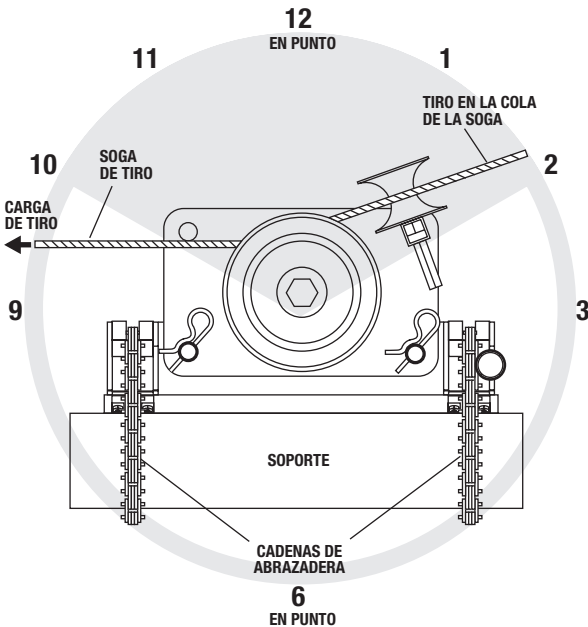
Requiere: Conducto metálico expuesto con las siguientes características:

- 63,5 – 254 mm (2-1/2 pulg. – 10 pulg.) de diámetro
- capaz de resistir una fuerza mínima de 35,6 kN (8000 lb)

	⚠ ADVERTENCIA
	No instale el adaptador de tubería a los siguientes elementos: • Conducto de acero menor de 63,5 mm (2-1/2 pulg.) de diámetro • Conducto de PVC de cualquier tamaño Estos conductos no resistirán las cargas transmitidas por el tiracables. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

 	⚠ ADVERTENCIA
	Al instalar el adaptador de tubería, no use las cadenas de abrazadera en un apoyo estructural que sea menor de 51 mm (2 pulg.) o mayor de 254 mm (10 pulg.) de ancho. Un apoyo estructural sobredimensionado o subdimensionado puede permitir que el tiracables se deslice o se afloje y golpee al operador. De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

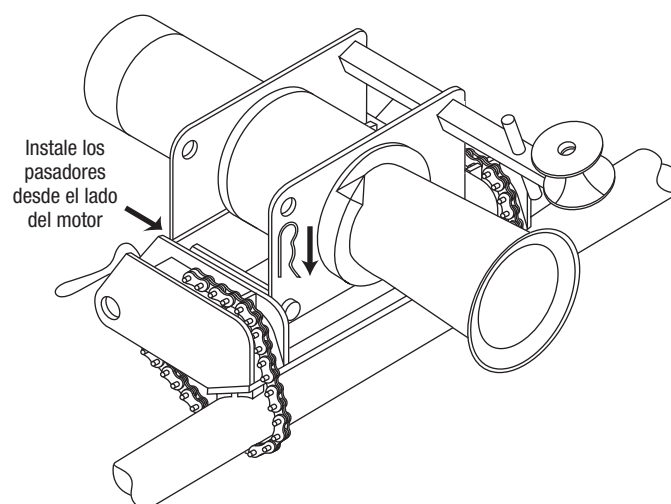
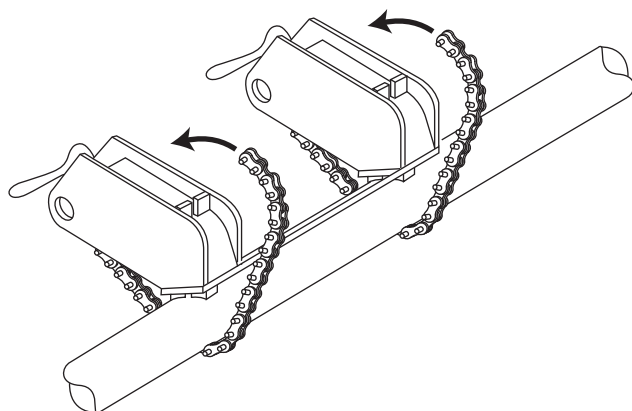
⚠ ADVERTENCIA
Instale correctamente las cadenas de abrazadera. • Siga cuidadosamente las instrucciones para apretar las cadenas de abrazadera. Las cadenas mal apretadas pueden hacer que el tiracables se deslice o se suelte y golpee al personal circundante. • No permita que las cadenas de abrazadera se atoren en los bordes angulares al instalar el tiracables sobre un apoyo cuadrado o rectangular. La cadena de abrazadera debe estar uniformemente apretada en todos los puntos. De no observarse estas advertencias pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA
No realice tiros entre las direcciones de las 10 y las 2 en punto. Si realiza tiros entre las direcciones de las 10 y las 2 en punto puede dañar el conducto de montaje. 

Instalación (continuación)

Montaje de cadena (continuación)

1. En cada unidad de cadena de abrazadera:
 - a. Gire a la izquierda el mango de la cadena de abrazadera para exponer la mayoría de las roscas. Deje únicamente tres o cuatro roscas enganchadas en el mango.
 - b. Enrolle la cadena alrededor del conducto.
 - c. Tire con fuerza de la cadena de abrazadera e introduzca los pasadores de la cadena en las cavidades para la cadena, o rebajos.
 - d. Gire a la derecha el mango para aflojar levemente la cadena.
2. Coloque el tiracables en la base del montaje de cadena.
3. Instale dos pasadores desde el lado del motor. Fije los pasadores con dos chavetas de pasador de enganche.



Instalación (continuación)

Montaje al piso

Requiere: Un piso de concreto con las características siguientes:

- Concreto de tipo estructural completamente curado
- Resistencia mínima a la compresión de 211 kg/cm² (3000 psi)
- Sin fisuras, desmoronamiento o parches de reparación

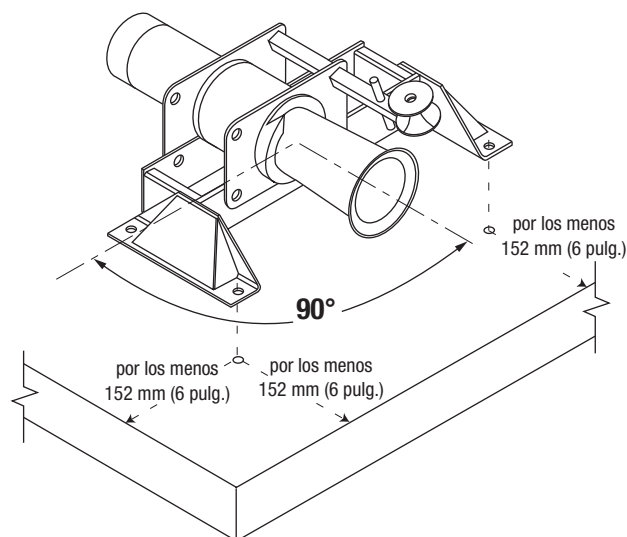
⚠ADVERTENCIA

Siga cuidadosamente todas las instrucciones de montaje.

- Una instalación deficiente al piso puede aflojarse y golpear al personal circundante.
- No se debe acoplar la instalación de piso a mampostería, ladrillo o bloques de concreto. Estos materiales no podrán sujetar las anclas de manera segura.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

1. Determine la mejor posición para la ubicación de la base de montaje al piso. Coloque el montaje al piso:
 - En una sección plana
 - Al menos a 152 mm (6 pulg.) del borde del concreto
 - Lo más cerca posible al conducto para reducir la cantidad de soga expuesta bajo tensión
 - De tal manera que la soga de tiro pueda aproximarse al cabrestante del tiracables a un ángulo de 90° (± 5°).



2. Coloque la base de montaje al piso en la ubicación deseada. Utilice la base de montaje al piso como plantilla para taladrar cuatro orificios de $\varnothing 15,87$ mm

(5/8 pulg.) con una profundidad mínima de 152 mm (6 pulg.).

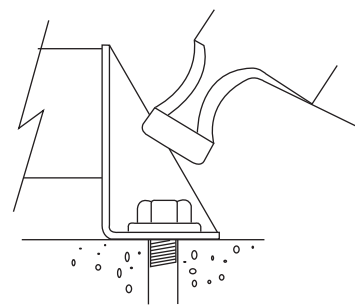
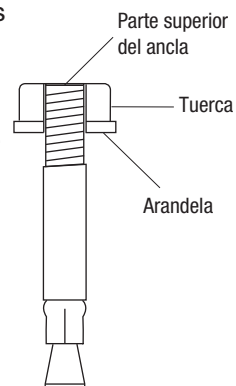
Nota: Utilice una broca de $\varnothing 15,87$ mm (5/8 pulg.) con punta de carburo fabricada de conformidad con las normativas ANSI B94.12-77.

3. Limpie con aspiradora los residuos de los orificios.

Instalación

Greenlee recomienda el uso de anclas de cuña Greenlee 35607. Si se utiliza otro tipo de anclas, será necesario que tengan una tensión permisible y capacidad nominal de corte de 10,7 kN (2400 lb) en concreto de 211 kg/cm² (3000 psi), según las normativas de ICBO (International Conference of Building Officials).

1. Acople la tuerca y la arandela al ancla de manera que la parte superior de la tuerca quede a ras con la parte superior del ancla, según se muestra en la figura.
2. Introduzca las cuatro anclas a través de la base de montaje al piso hasta los orificios en el piso.
3. Clave las anclas hasta que la arandela haga contacto firmemente con la base de montaje al piso.



4. Apriete las tuercas con un par de 122 a 128 newton-metros (90 a 95 libras-pie) para expandir las anclas.

⚠ADVERTENCIA

Si cualquiera de las cuatro anclas girase antes de que se alcance el par de torsión mínimo, abandone la ubicación y comience en otro punto. Un ancla instalado erróneamente puede causar que se suelte el tiracables.

De no observarse esta advertencia pueden sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

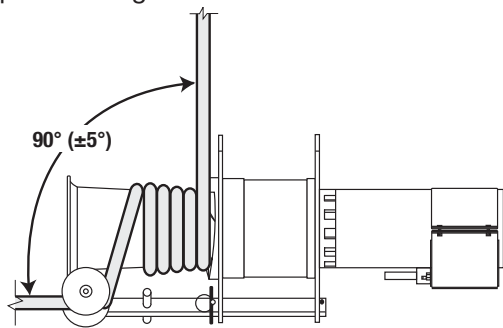
5. Un inspector calificado deberá verificar la instalación.

Operación

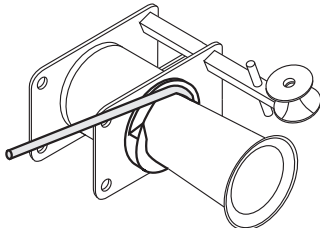
1. Introduzca la soga a través el conducto.
2. Instale el tiracables. Consulte las ilustraciones "Instalaciones típicas" y las instrucciones en este manual.

⚠ ADVERTENCIA

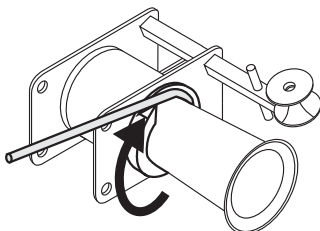
Instale el tiracables de manera que la soga se aproxime al cabrestante a un ángulo de $90^\circ (\pm 5^\circ)$. Los ángulos fuera de estos límites pueden causar el traslapo de la soga.



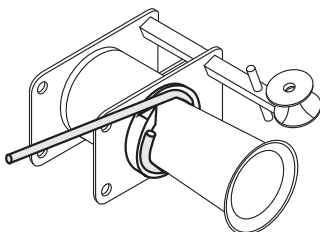
3. Ajuste la rampa de la soga de la manera siguiente:
 - a. Enrolle la soga varias veces alrededor del cabrestante.



- b. Tire de la rampa hacia afuera de la placa de montaje y gírela hasta que la superficie plana haga contacto con la soga.



- c. Empuje la rampa hacia la placa de montaje y gírela a la izquierda hasta que enganche en posición.



4. Verifique que el interruptor de E/S en el tiracables se encuentre en la posición de APAGADO (O). Enchufe el tiracables en el receptáculo de indicador de fuerza estándar.
5. Conecte el indicador de fuerza a una fuente de alimentación eléctrica apropiada (consulte la sección "Instrucciones de puesta a tierra" en este manual).

Nota: Si usa una extensión eléctrica, la misma deberá tener una capacidad nominal de 20 A. Use la extensión más corta posible. Las extensiones eléctricas de mayor longitud reducen la velocidad del tiracables.
6. Coloque el indicador de fuerza de manera que quede a la vista del operador del tiracables.

Tabla de ciclo de trabajo

Banda de color en el medidor	Libras de fuerza de tracción en kN (lb)	Ciclo de trabajo (en minutos)
Verde	0–17,8 (0–4000)	continuo
Amarillo	17,8–35,6 (4000–8000)	5 por hora
Rojo	over 35,6 (8000)	el tiracables se detendrá

7. Coloque el disyuntor ubicado en el indicador de fuerza en la posición ENCENDIDO (I).
8. Sujete la cola de la soga de tiro. Aplique una fuerza leve a la cola de la soga de tiro.
9. Coloque el tiracables en la posición ENCENDIDO (I).
10. Tire de la cola de la soga de tiro, deje que la soga que salga del cabrestante se acumule en el piso entre el operador y el tiracables.
11. Al terminar el tiro del cable, coloque el tiracables en la posición APAGADO (O). Amarre la soga de tiro y ancle el cable.

⚠ ADVERTENCIA



No enrolle la soga alrededor de las manos, brazos, cintura u otras partes del cuerpo. No se pare sobre bobinas gastadas o sogas enrolladas. Sujete la soga de manera que pueda liberarse rápidamente.

Desmontaje del cable

El desmontaje del cable gastado involucra los mismos principios de la instalación de un cable nuevo. Sin embargo, existen algunas diferencias importantes.

Fuerza de tracción

Es difícil predecir la cantidad de fuerza de tracción necesaria para retirar un cable gastado. El cable podría estar dañado, y podría romperse con una fuerza de tracción inesperadamente baja.

Las fuerzas de tracción requeridas podrían ser muy altas:

- El cable probablemente esté “asentado”. A diferencia del nuevo cable en un carrete, el cable en el conducto probablemente ha estado allí por años, o quizá décadas. El cable ofrecerá resistencia a la flexión y al enderezado cuando se tire de él a través del conducto.
- El lubricante de tracción probablemente esté endurecido, con lo cual aumenta la resistencia de tracción.
- El aislamiento podría estar dañado y el cable podría estar corroído.
- Suciedad y otras materias extrañas podrían haber ingresado al conducto y cementado el cable en posición.

Al usar un indicador de fuerza

Al intentar extraer un cable viejo fuera de un conducto, la fuerza de tracción será mayor *al comenzar* a tirar. Seleccione un tiracables y los componentes de tracción que cumplan o excedan la cantidad estimada de fuerza de tracción necesaria para extraer el cable viejo. Debido a que se requerirá la máxima cantidad de fuerza de tracción para liberar el cable, será necesario utilizar un indicador de fuerza a manera prevenir la sobrecarga excesiva de los componentes del sistema. Use la Unidad indicadora de fuerza 07120.

Monitoree cuidadosamente la fuerza de tracción en el indicador de fuerza; si el tiracables no puede iniciar el tiro, apague el tiracables y desensamble el equipo. Vuelva a comenzar con un tiracables y componentes de mayor fuerza nominal.

Colocación del tiracables

La extracción del cable viejo usualmente se logra con el tiracables ubicado a cierta distancia del extremo del conducto. Esto le permite a la cuadrilla de trabajo extraer una sección más larga de cable antes de apagar el tiracables, cortar el cable y volver a acoplar las abrazaderas. La instalación del tiracables a cierta distancia del extremo del conducto aumenta la cantidad de soga de tiro expuesta, lo cual aumenta grandemente la cantidad de azote violento que podría ocurrir si la soga se rompiese.

Para aislar al operador de la trayectoria de la soga:

- Coloque el tiracables de manera que le permita colocarse detrás de una obstrucción, tal como una pared. Coloque el tiracables de manera que usted pueda mantener el control del tiro. Usted necesitará una clara visibilidad de la soga al avanzar por el cabrestante, incluso varios pies de soga al frente del cabrestante. Será necesario que pueda apagar el tiracables antes de que la abrazadera de tracción, el conector o la placa giratoria hagan contacto con el cabrestante.
- Utilice una roldana adicional de tracción para cambiar la dirección de la cola de la soga de tiro. Ancle la polea de manera que usted pueda colocarse lo suficientemente cerca para mantener el control del tiro. Usted necesitará una clara visibilidad de la soga al avanzar por el cabrestante, incluso varios pies de soga al frente del cabrestante. Será necesario que pueda apagar el tiracables antes de que la abrazadera de tracción, el conector o la placa giratoria hagan contacto con el cabrestante.

Nota: Utilice la polea adicional de tracción para cambiar la dirección de la cola de la soga de tiro (después que la soga de tiro salga del cabrestante). No cambie la dirección de la soga de tiro.

- Utilice una cola de soga de tiro de mayor longitud de lo usual y apártese del tiracables. Párese lo más lejos posible del tiracables, mientras mantiene el control sobre el tiro. Usted necesitará una clara visibilidad de la soga al avanzar por el cabrestante, incluso varios pies de soga al frente del cabrestante. Será necesario que pueda apagar el tiracables antes de que la abrazadera de tracción, el conector o la placa giratoria hagan contacto con el cabrestante.



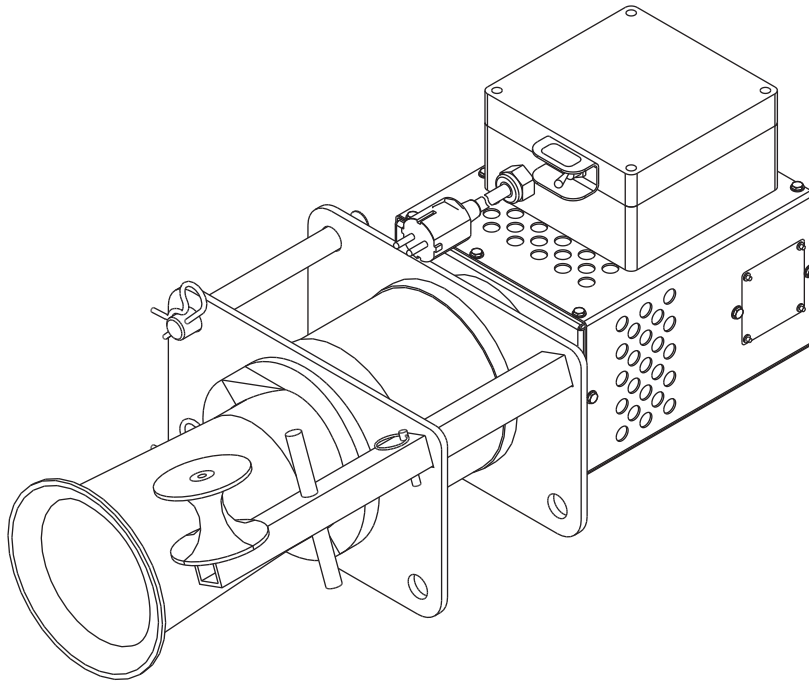
4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
An ISO 9001 Company • Greenlee Textron Inc. is a subsidiary of Textron Inc.
www.greenlee.com

USA Tel: 800-435-0786
Fax: 800-451-2632

Canada Tel: 800-435-0786
Fax: 800-524-2853

International Tel: +1-815-397-7070
Fax: +1-815-397-9247

MANUEL DE L'UTILISATEUR



6800-22 Ultra Tugger® **Tire-câble et ensemble de tirage**

Code de série ADB



Nous vous conseillons de **lire attentivement** et de **bien comprendre** les instructions suivantes avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet outil.

Table des matières

Description	87	Installations typiques :	
Objectif	87	Adaptateur de tuyau	110
Consignes de sécurité importantes.....	88-91	Montage avec chaîne.....	110
Instructions de mise à la terre	92	Montage sur plancher	110
Identification.....	93-94	Support en T	111
Spécifications.....	95	Chariot à roulettes.....	112
Glossaire sur le tirage des câbles	96	Installation :	
Principes du tirage de câbles :		Adaptateur de tuyau	113-115
Systèmes de tirage de câbles.....	97	Support en T	116
Théorie du tirage	98	Chariot à roulettes.....	117
Forces exercées lors du tirage de câbles :		Montage des éléments :	
Sur le système d'ancrage du tire-câble.....	99	Flèche avec section avant	118
Sur le cabestan.....	100	Flèches avec coude et section avant	119
Sur la corde de tirage	101	Raccord amovible.....	120
Sur les raccords.....	102	Chevauchement du conduit et du	
Sur les réas	103	raccord amovible	120
Calcul de la charge au crochet :		Montage avec chaîne.....	121-122
Un point d'attache	104	Montage sur plancher	123
Deux points d'attache.....	105	Utilisation.....	124
Charge au crochet	106	Retrait du câble	125
Illustration des charges au crochet.....	107		
Retrait de la corde du cabestan :			
Contrôle du tirage	108		
Intensité de la force d'extrémité	108		
Nombre d'enroulements autour du cabestan....	108		
Prévention du chevauchement de la corde	108		
Récapitulation des principes			
du tirage de câbles	109		
Planification du tirage.....	109		

Description

Le tire-câble Ultra Tugger® de Greenlee est conçu pour tirer des câbles à travers des conduits et dans une corbeille. L'Ultra Tugger peut développer une force de tirage de 35,6 kN (8000 lb). Consulter le catalogue de Greenlee pour obtenir des réas, des câbles de tirage et autres accessoires de tirage et créer un système complet de tirage de câbles.

Aucun manuel unique ne peut fournir toutes les instructions relatives à toutes les applications de tirage de câbles; ce manuel contient donc des informations générales nécessaires pour réaliser des tirages de câbles avec plusieurs types d'installations.

Consignes de sécurité

Lors de l'utilisation et de l'entretien des outils et de l'équipement de Greenlee, votre sécurité est une priorité. En suivant les instructions de ce manuel et celles inscrites sur les outils, vous pourrez éliminer les risques et les dangers liés à leur utilisation. Veuillez respecter toutes les consignes de sécurité.

Ne pas utiliser cet outil avant d'avoir reçu une formation complète à cet effet, à moins d'être sous la supervision d'une personne dûment formée.

Dessein de ce manuel

Ce manuel est conçu pour que le personnel puisse se familiariser avec les procédures d'utilisation et d'entretien en toute sécurité des tire-câbles Ultra Tugger 6800-22.

Mettre ce manuel à la disposition de tous les employés.

Vous pouvez obtenir des exemplaires gratuits sur simple demande en visitant le www.greenlee.com.

Autres publications

Manuel d'entretien : 99966174

Toutes les spécifications sont nominales et peuvent changer avec les améliorations apportées. Greenlee Textron Inc. ne peut être tenue responsable des dommages résultant d'une application inappropriée ou d'un mauvais usage de ses produits.

Ultra Tugger est une marque déposée de Textron Innovations Inc.

CONSERVEZ CE MANUEL

CONSIGNES DE SECURITE IMPORTANTES



SYMBOLE D'AVERTISSEMENT

Ce symbole vous met en garde contre les risques ou les manipulations dangereuses pouvant entraîner des blessures ou l'endommagement du matériel. Les mots indicateurs ci-dessous définissent la gravité du danger et sont suivis d'informations vous permettant de reconnaître le danger et de l'éviter.

⚠ DANGER

Danger immédiat qui, s'il n'est pas pris en considération, **ENTRAINERA** des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger qui, s'il n'est pas pris en considération, **POURRAIT** entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

Dangers ou manipulations dangereuses qui, s'ils ne sont pas pris en considération, **POURRAIENT EVENTUELLEMENT** entraîner des blessures graves, voire mortelles.



⚠ DANGER

Ne pas utiliser le tire-câble dans un environnement dangereux. Les dangers incluent les liquides inflammables et les gaz.

L'inobservation de cette consigne entraînera des blessures graves, voire mortelles.



⚠ AVERTISSEMENT

Risque d'électrocution :

Débrancher le tire-câble de la source d'alimentation avant d'effectuer l'entretien.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



⚠ DANGER

Nous vous conseillons de lire attentivement et de bien comprendre les instructions suivantes avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet outil.

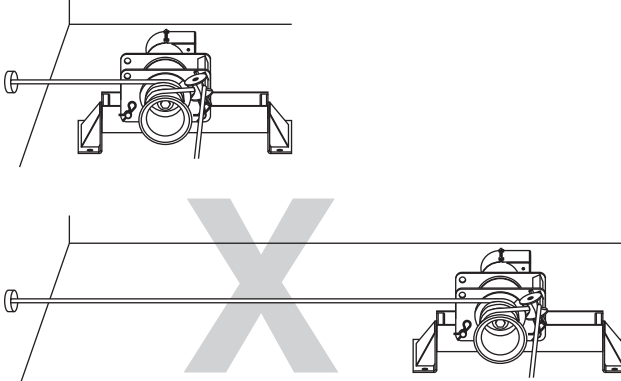
L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

CONSIGNES DE SECURITE IMPORTANTES

	⚠️ AVERTISSEMENT Inspecter et vérifier la force portante maximale ou la résistance maximale de tous les supports de structure, éléments du système de tirage et systèmes d'ancrage avant d'installer le tire-câble. Tout élément qui ne peut supporter les forces de tirage de câbles maximales pourrait se rompre et frapper le personnel se trouvant à proximité avec une force suffisante pour causer des blessures graves, voire mortelles.
---	--

	⚠️ AVERTISSEMENT Ne laisser rien d'autre que la corde de tirage entrer en contact avec le cabestan. Une poignée, un tourillon ou un autre élément pourrait se rompre et frapper l'opérateur avec une grande force. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
--	--

	⚠️ AVERTISSEMENT Ne pas se tenir directement sous un tirage vertical. Le câble pourrait tomber subitement du conduit. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
---	---

⚠️ AVERTISSEMENT Placer le tire-câble à proximité du conduit. La corde, le câble ou les raccords peuvent rompre sous l'effet de la tension et provoquer un violent coup de fouet de la corde. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles. 
--

⚠️ AVERTISSEMENT Une corde sous-dimensionnée ou usée pourrait rompre et claquer violemment. Utiliser une corde composite à double tressage avec les caractéristiques suivantes : • Capacité nominale maximale : un minimum de 35,6 kN (8000 lb) • Force de rupture moyenne : un minimum de 143 kN (32 000 lb) L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
--

CONSIGNES DE SECURITE IMPORTANTES

⚠️ AVERTISSEMENT

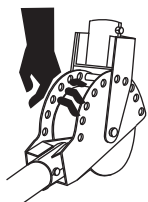
- Vérifier l'état de toute la corde avant de l'utiliser. Une corde usée ou endommagée pourrait se rompre sous la tension et claquer violemment.
- Ne pas maintenir une corde stationnaire sur un cabestan en rotation. L'usure produite pourrait entraîner la rupture de la corde sous l'effet de la tension et la faire claquer violemment.

L'inobservation de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT

Fixer la corde au câble avec les types appropriés de raccord, tel qu'il est décrit dans ce manuel. Sélectionner des raccords dont la capacité nominale maximale est de 35,6 kN (8000 lb). Un raccord sous-dimensionné pourrait se rompre sous l'effet de la tension.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



⚠️ AVERTISSEMENT

Point de rupture :

Ne pas passer les doigts dans les trous du coude. Les pièces en rotation pourraient couper les doigts.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



⚠️ AVERTISSEMENT

Garder les mains loin du cabestan. La corde et le cabestan peuvent écraser une main.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT



Ne pas enrouler la corde autour des mains, des bras, de la taille ou d'autres parties du corps. Ne pas se tenir dans une spire déroulée ou dans une queue de corde. Tenir la corde de manière à pouvoir la relâcher rapidement.

⚠️ AVERTISSEMENT

La corde, le câble ou le dispositif de raccordement peuvent rompre sous l'effet de la tension et provoquer un violent coup de fouet de la corde.

- Eloigner de la zone de tirage toute personne n'ayant pas à participer à l'opération.
- Ne laisser personne se tenir dans la ligne de la corde de tirage.

L'inobservation de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT

Ne pas laisser la corde se chevaucher sur le cabestan. Si un chevauchement commence à se développer, relâcher immédiatement la force de tirage et arrêter le tire-câble.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT

Utiliser cet outil aux fins prévues par le fabricant uniquement. Ne pas utiliser le tire-câble comme un palan ou comme un treuil.

- Le tire-câble ne peut abaisser une charge.
- La charge pourrait tomber.

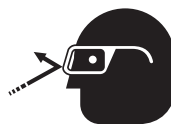
L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

CONSIGNES DE SECURITE IMPORTANTES

⚠️ AVERTISSEMENT

Inspecter les accessoires du tire-câble et le tire-câble avant de les utiliser. Remplacer tout élément usé ou endommagé par des pièces de rechange Greenlee. Une pièce endommagée ou mal assemblée peut se briser et frapper le personnel à proximité avec suffisamment de force pour entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT



Nous vous conseillons de porter des lunettes de protection lors de l'utilisation de cet outil. Le fait de ne pas porter des lunettes de protection peut entraîner des blessures oculaires graves causées par la projection de débris.

⚠️ AVERTISSEMENT

Risque d'enchevêtrement :

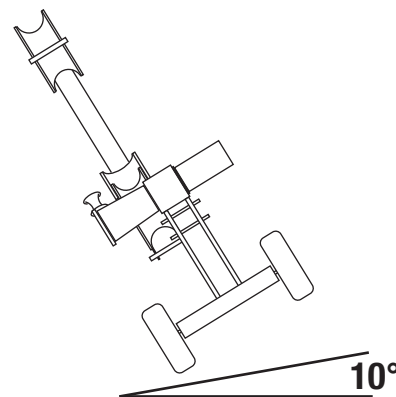
- Ne pas utiliser le tire-câble si vous portez des vêtements lâches.
- Retenir les cheveux longs.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT

Lors de l'utilisation d'un chariot à roulettes pour déplacer l'Ultra Tugger :

- Garder le personnel éloigné du chemin emprunté.
- Evaluer le terrain sur lequel se déplace le chariot. En cas de doute, demander de l'aide supplémentaire pour déplacer le chariot lentement.
- Ne pas déplacer sur un terrain incliné à plus de 10°.
- Ne pas déplacer le chariot avec des tubes de flèche plus longs que ceux fournis de 0,9 et 1,2 m (3 et 4 pi).



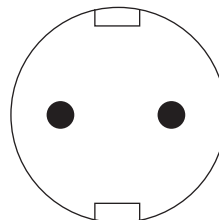
Instructions de mise à la terre

	⚠️ AVERTISSEMENT
	Risque d'électrocution : Brancher cet outil dans une prise avec mise à la terre uniquement sur un circuit de 16 ampères protégé par un disjoncteur différentiel. L'inobservation de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

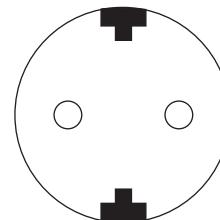
Cet outil doit être mis à la terre. Dans l'éventualité d'un mauvais fonctionnement ou d'une défaillance, une mise à la terre offre au courant électrique un chemin de moindre résistance. Ce chemin de moindre résistance vise à réduire le risque de choc électrique pour l'opérateur.

Le cordon électrique de cet outil comporte un conducteur de mise à la terre de même qu'une prise de mise à la terre, tel qu'il est illustré. Brancher la fiche dans une prise installée adéquatement et mise à la terre selon les normes nationales et les codes et règlements locaux. Ne pas utiliser d'adaptateur.

Fiche et prise de courant avec mise à la terre de 16 ampères / 230 volts



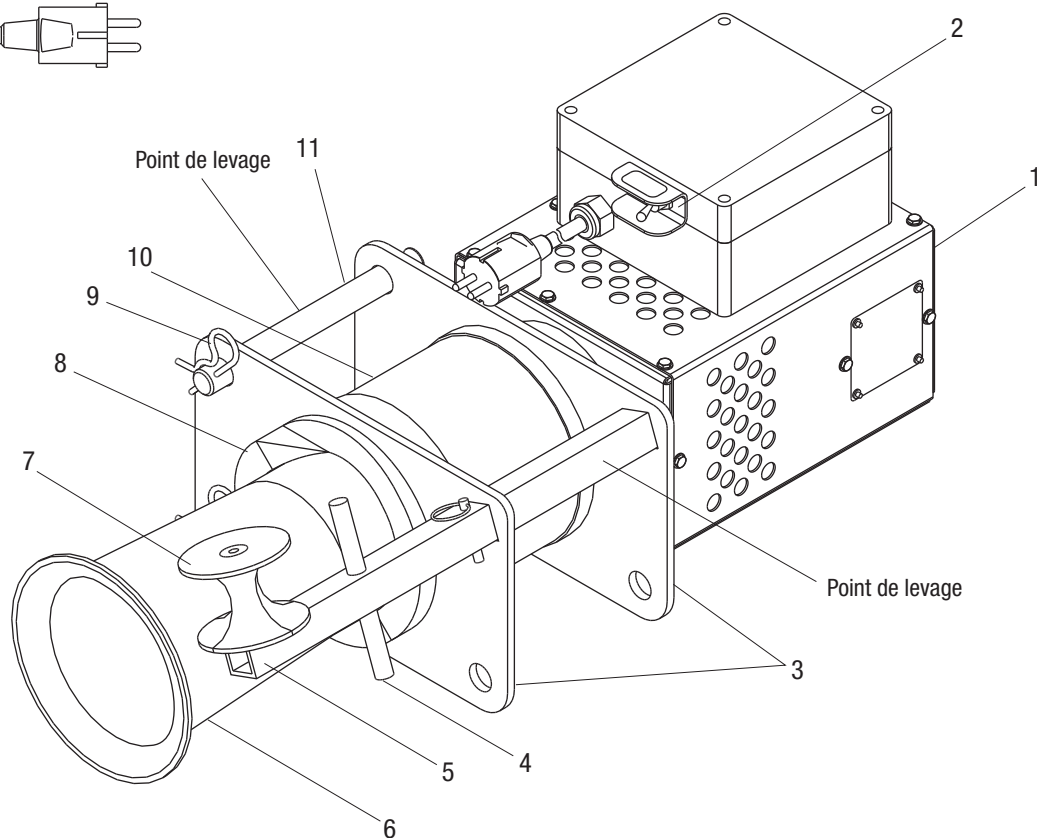
Fiche



Prise de courant

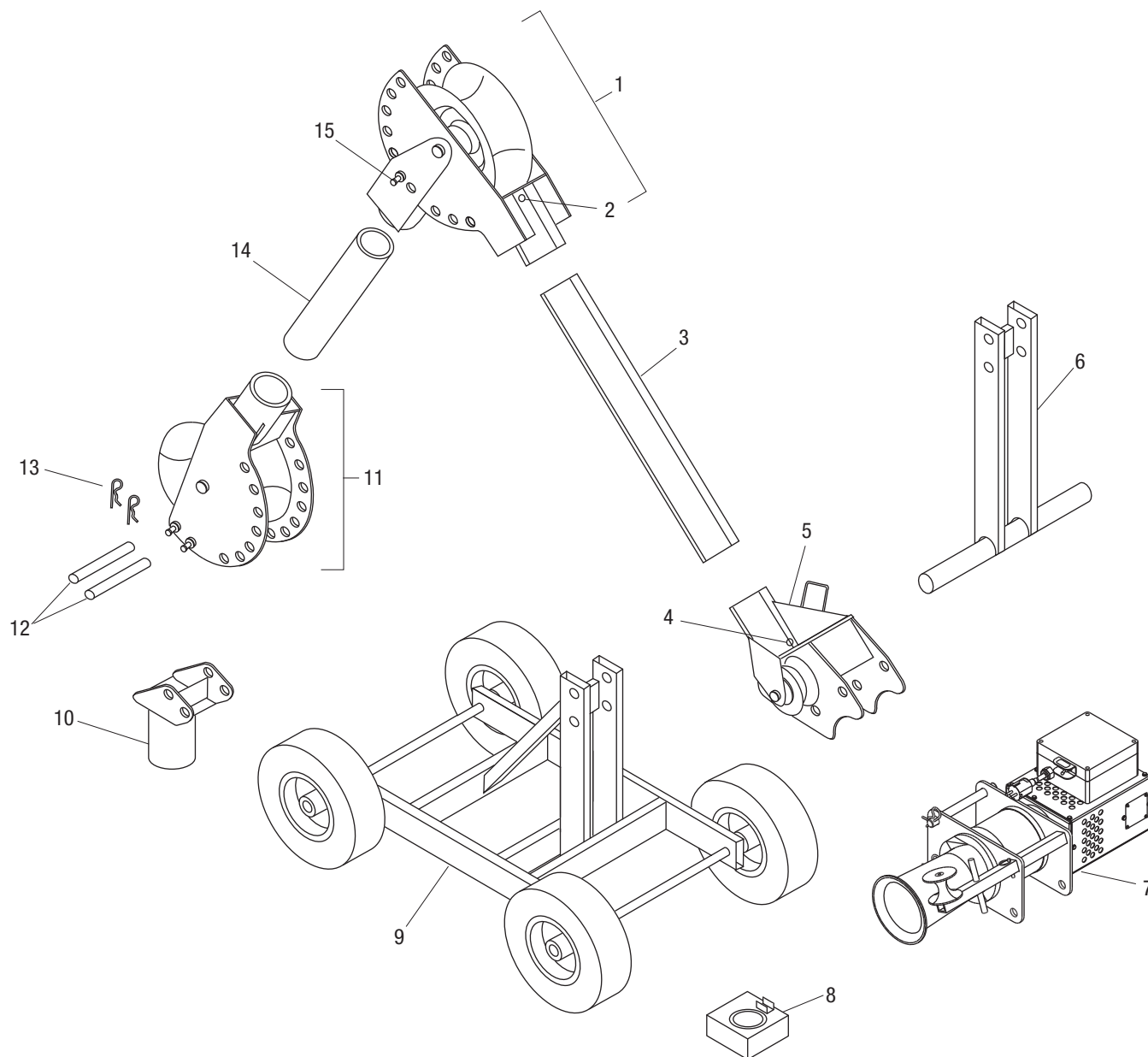
Cet outil est équipé d'une fiche de type européen. La fiche peut être remplacée par une fiche compatible pour le pays où le tire-câble sera utilisé. La fiche doit être remplacée par un électricien qualifié. Ne pas utiliser d'adaptateur.

Diagram of the main control unit (12). It is a rectangular box with four corner fasteners. On the front face, there is a large circular pressure gauge with a needle and a pressure relief valve on the right side. A power cord is connected to the bottom of the unit.



1. Moteur (sous l'enveloppe)	7. Réa à angle droit
2. Disjoncteur / Interrupteur E/S	8. Rampe de corde
3. Plaques de montage	9. Pince d'attache
4. Fixation de corde	10. Boîte d'engrenages (2)
5. Support de réa réglable	11. Mounting Pin (2)
6. Cabestan conique en acier	12. Dynamomètre avec interrupteur E/S à distance

Identification (suite)



Eléments Versi-Boom

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Coude | 8. Dynamomètre |
| 2. Regard | 9. Chariot à roulettes |
| 3. Tube de flèche inférieur de 10 cm (4 po) | 10. Raccord amovible |
| 4. Regard | 11. Section avant |
| 5. Support de flèche | 12. Broches de montage |
| 6. Support en T | 13. Pincettes de goupille d'attache |
| 7. Dispositif de tirage | 14. Tube de flèche de 10 cm (3 po) |
| | 15. Broche longue |

Spécifications

Poids.....	43 kg (95 lb)
Dimensions :	
Longueur	29 cm (11,5 po)
Largeur	68 cm (27 po)
Hauteur.....	25 cm (9,8 po)
Moteur :	
Tension	230 V c.a., 50/60 Hz, monophasé
Appel de courant à pleine charge	9,5 ampères
Niveau sonore	70 Lwa à 1 mètre
Source d'alimentation.....	230 V c.a., 50/60 Hz, 16 ampères, monophasé
Vitesse :	
Sans charge	2,74 m/min (9 pi/min)
8900 N (2000 lb)	2,44 m/min (8 pi/min)
17,8 kN (4000 lb)	2,29 m/min (7,5 pi/min)
26,7 kN (6000 lb)	2,13 m/min (7 pi/min)
35,6 kN (8000 lb)	1,83 m/min (6 pi/min)
Force de tirage :	
0 à 17,8 kN (0 à 4000 lb)	Fonctionnement continu
17,8 kN à 35,6 kN (4000 à 8000 lb)	5 minutes par heure
Corde de tirage :	
Corde requise.....	22,2 mm (7/8 po) de diamètre, double tresse, polyester composite
Force de rupture moyenne.....	143 kN (32 000 lb) minimum
Classification IP :	
Moteur.....	IP23
Enveloppe de l'Ultra Tugger et du dynamomètre	IP54
Valeurs limites de température :	
Transport et entreposage	55 à -25°C (131 à -13 °F)
Altitude maximale	1000 m (3280 pi) au-dessus du niveau de la mer

Glossaire sur le tirage des câbles

système d'ancrage

toute pièce ou ensemble de pièces qui maintient les éléments du tire-câble en place pendant le tirage du câble

cabestan

cylindre creux du tire-câble qui agit sur la corde de tirage pour générer la force de tirage

coefficient de frottement

rapport qui permet de comparer deux intensités de force : (1) la force requise pour déplacer un objet sur une surface et (2) la force qui maintient l'objet contre la surface

Ce rapport permet de décrire l'interaction entre le cabestan et la corde.

raccord

toute pièce, comme un crochet pour câble, une chape, un tourillon ou un serre-câble qui raccorde la corde au câble.

ligne directe de tirage

les zones adjacentes à la corde de tirage et le long de son cheminement, c'est-à-dire les zones situées à l'avant, à l'arrière et sous la corde

capacité nominale maximale

l'intensité de la tension de tirage que tout élément peut maintenir de manière sécuritaire, évaluée en kilo-Newton (métrique) ou en livres; la capacité nominale maximale de chaque élément doit respecter ou excéder la force de tirage maximale du tire-câble

Newton

une unité métrique de force qui équivaut à 0,225 livre de force

réa adaptable sur tuyau

se raccorde au conduit pour tirer ou alimenter le câble

serre-câble

raccorde la corde au câble; est composé d'un filet métallique qui se glisse sur le câble et s'accroche à l'isolation

force de tirage

l'intensité de la force de tension développée par le tire-câble, évaluée en Newtons (métrique) ou en livres; un tire-câble est généralement caractérisé par sa force de tirage maximale

force résultante

toute force produite lorsque deux ou plusieurs forces agissent sur un objet; s'applique aux réas d'un système de tire-câbles

rampe de corde

un dispositif qui agit avec un cabestan conique pour guider la corde sur le cabestan afin d'éviter le chevauchement de la corde

réa

une poulie qui modifie la direction de la corde et du câble

énergie emmagasinée

l'énergie accumulée dans la corde de tirage lorsqu'elle se détend, exprimée en Newton-mètre (métrique) ou en pieds-livre

structure de support

tout objet stationnaire auquel est ancré un élément du système de tire-câble, comme un plancher en béton (pour le montage sur plancher) ou une poutre en I (pour un réa)

rétroaction tactile

la sensation fournie par la corde à mesure qu'elle sort du cabestan; la sensation de la corde indique à l'opérateur l'état du tirage

queue

partie de la corde sur laquelle l'opérateur exerce une force; c'est la partie de la corde qui sort du cabestan et qui n'est plus soumise à la tension du tirage

retrait de la corde du cabestan

la fonction principale de l'opérateur, qui consiste à appliquer une force sur la queue de la corde de tirage — voir l'intégralité des explications dans la section Principes du tirage de câbles

crochet pour câble

raccorde la corde au câble; on utilise également des vis de réglage pour l'accrocher aux conducteurs du câble

Principes du tirage de câbles

Le tirage de câbles est une opération complexe. Cette section du manuel décrit et explique quatre sujets principaux relatifs au tirage de câbles :

- chaque élément du système de tirage de câbles
- l'interaction entre les éléments
- les forces produites
- procédures à suivre pour l'opérateur du tire-câble

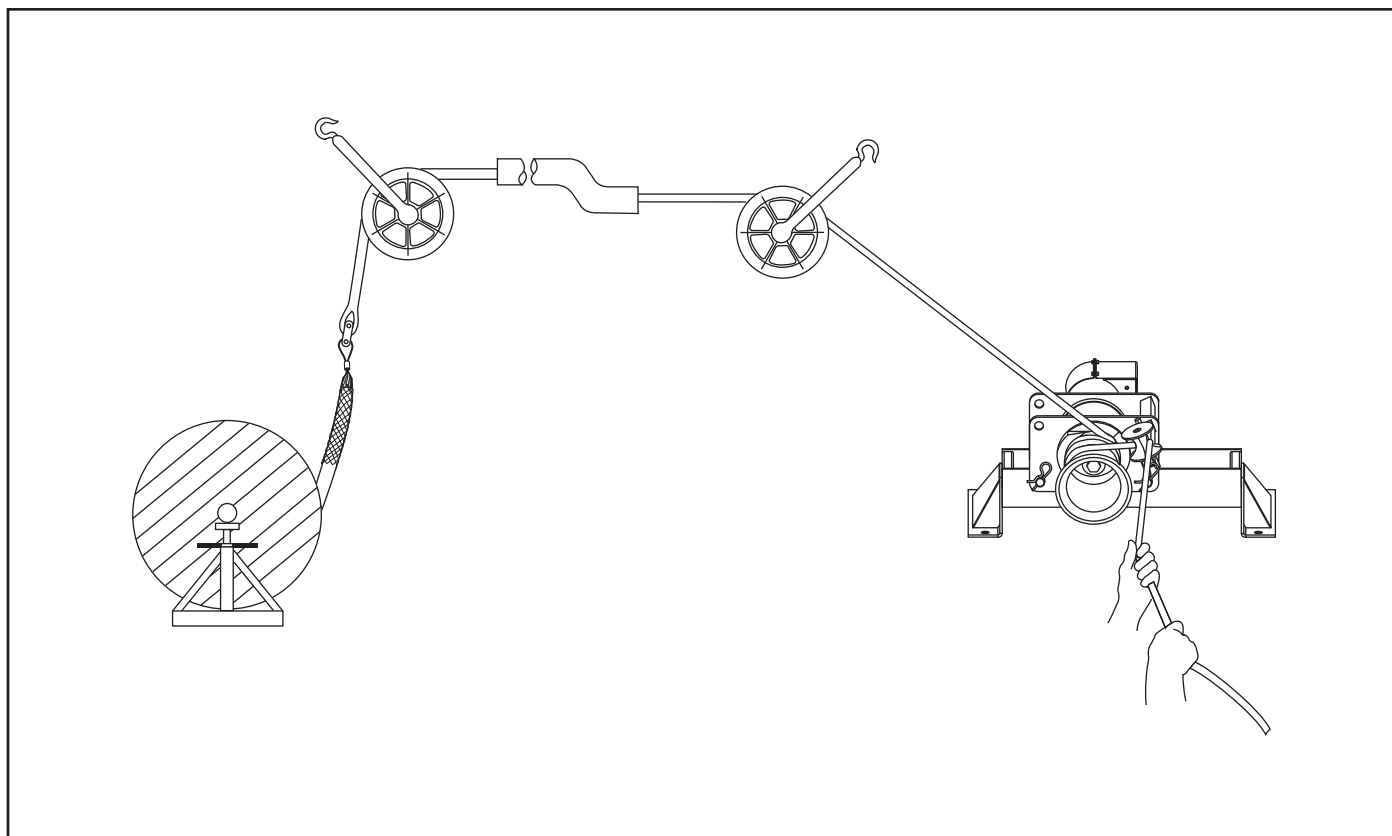
A mesure que la lecture de cette section progresse, porter attention aux éléments en gris dans les illustrations. Les zones en gris indiquent les éléments associés au texte.

Greenlee recommande vivement que chaque membre de l'équipe de tire-câble passe en revue cette section du manuel avant chaque tirage de câble.

Systèmes de tirage de câbles

Le tirage de câble exige un système composé de plusieurs éléments. Au minimum, un système de tirage de câble doit inclure un tire-câble, une corde de tirage de câble et des raccords qui raccordent la corde au câble. La plupart des systèmes incluent également, sans toutefois s'y limiter, un système d'ancrage pour tire-câble, des réas de tirage et des systèmes d'ancrage pour les réas.

Le tire-câble exerce une *force de tirage* maximale, qui correspond à la force de tension de tirage qu'il développe. Chaque élément du système de tirage a une capacité nominale maximale, qui correspond à la force de tension qu'il peut supporter. La *capacité nominale maximale* de chaque élément doit respecter ou excéder la force de tirage maximale du tire-câble.



Système de tirage de câble typique

Principes du tirage de câbles (suite)

Théorie du tirage

Cette section introduit les concepts principaux du tirage de câble.

Résistance au tirage

Le tire-câble doit surmonter deux types de résistance : la gravité et le frottement.

La gravité exerce constamment une force sur les parties verticales du parcours. Lorsque la force de tirage est relâchée, la gravité cherche à tirer le câble vers le bas. Le frottement se développe lorsque le câble entre en contact avec les réas, le conduit et le plateau. Le frottement résiste à tout mouvement vers l'avant ou vers l'arrière et tend à immobiliser les câbles.

Pour réussir un tirage de câble, le système de tire-câble doit développer une force supérieure aux forces combinées de gravitation et de frottement.

Production d'une force de tirage

Pour produire de la force de tirage, le cabestan agit comme *multiplicateur de force*. L'opérateur exerce une petite force sur la corde. Le tire-câble la multiplie et produit la force de tirage.

Cette force de tirage est appliquée sur la corde, les raccords et le câble pour réaliser le tirage. La direction de la force est modifiée, selon le besoin, à l'aide des réas.

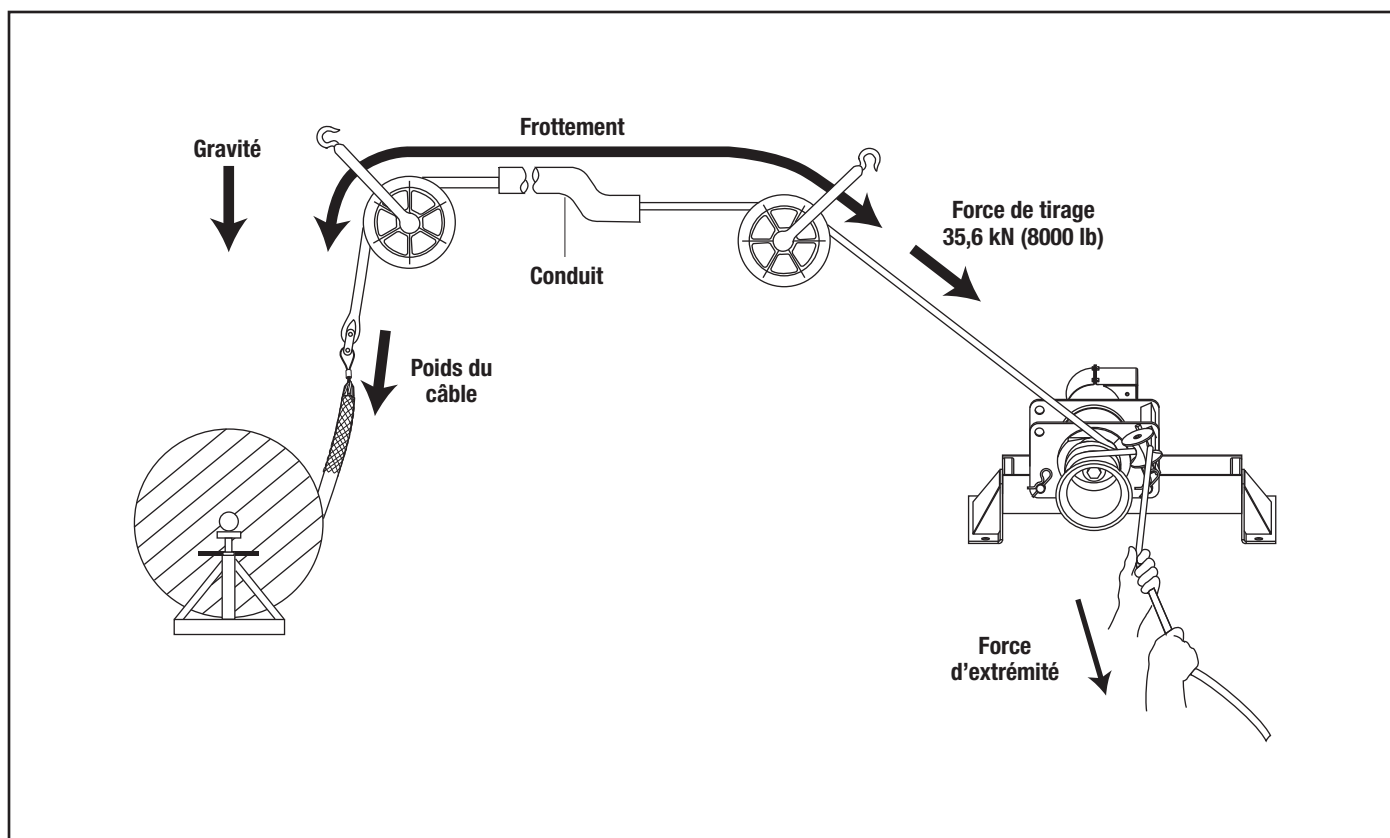


Illustration de la théorie du tirage de câble

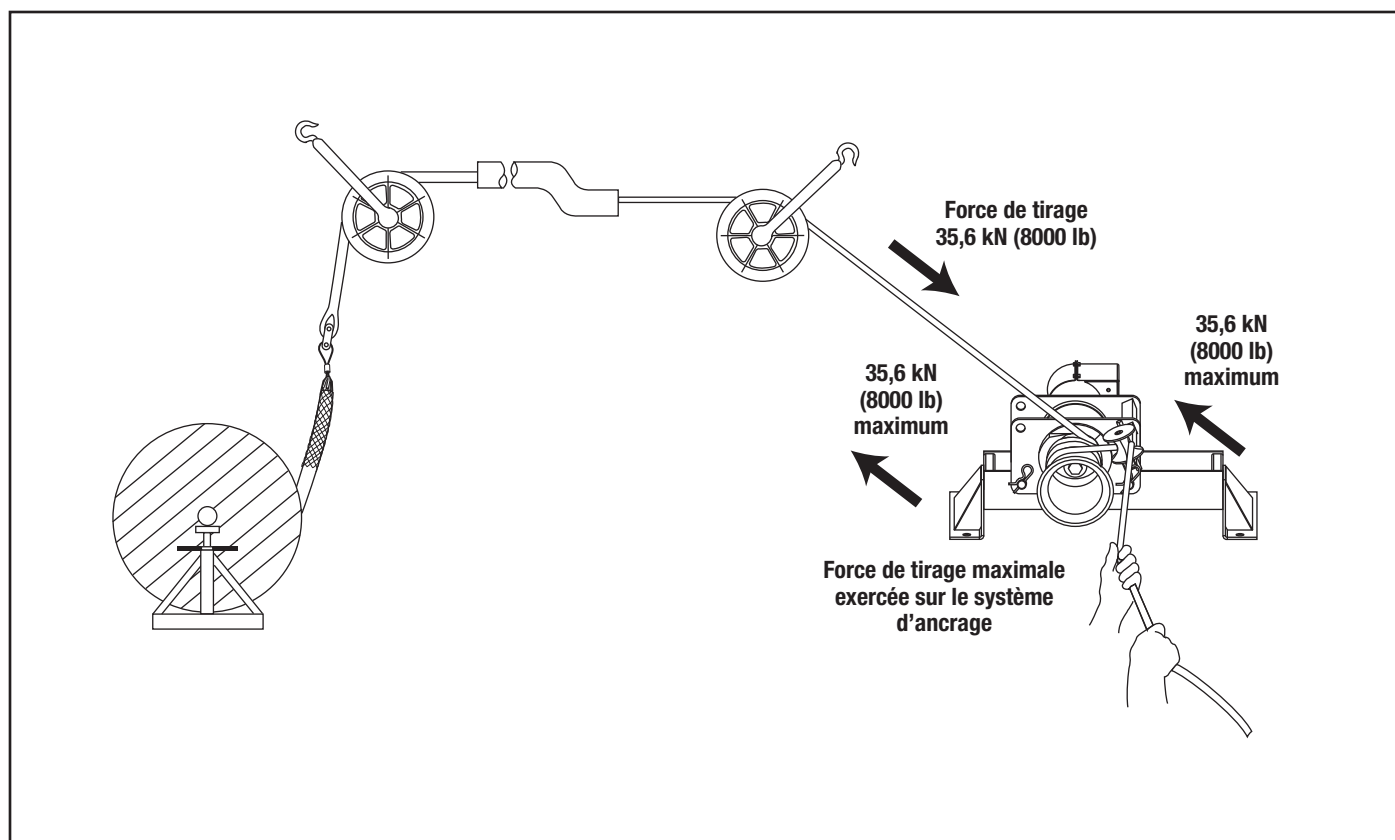
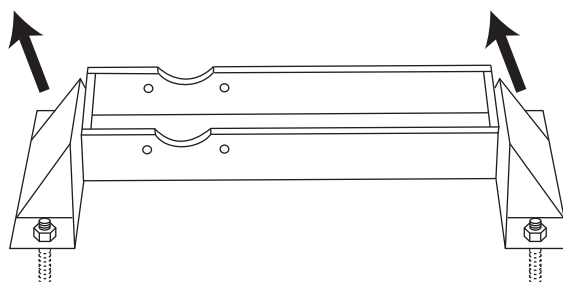
Principes du tirage de câbles (suite)

Forces de tirage de câble

Cette section présente des explications détaillées et des illustrations des forces produites pendant le tirage de câble. Ces explications sont fondées sur les concepts présentés dans la section précédente : Théorie du tirage.

Sur le système d'ancrage du tire-câble

Le tire-câble exerce une force de tirage maximale sur son système d'ancrage. Il est extrêmement important que le système d'ancrage puisse résister à cette force. Consulter « Montage type : Montage sur plancher » pour connaître le montage ou l'installation correcte.



Force de tirage exercée sur le système d'ancrage du tire-câble

Principes du tirage de câbles (suite)

Forces de tirage de câble (suite)

Sur le cabestan

Le cabestan agit comme *multiplicateur de force*. L'opérateur exerce une petite tension, ou force d'extrémité, sur la corde; le cabestan multiplie cette force pour tirer le câble. La force résultante dépend du nombre de tours de corde enroulés autour du cabestan, comme l'indique la formule ci-dessous.

$$\text{Force de tirage} = \text{Force d'extrémité} \times e^{0.0175\mu\theta}$$

Où : e = le logarithme naturel, ou 2,7183

μ = le coefficient de frottement entre la corde et le cabestan*

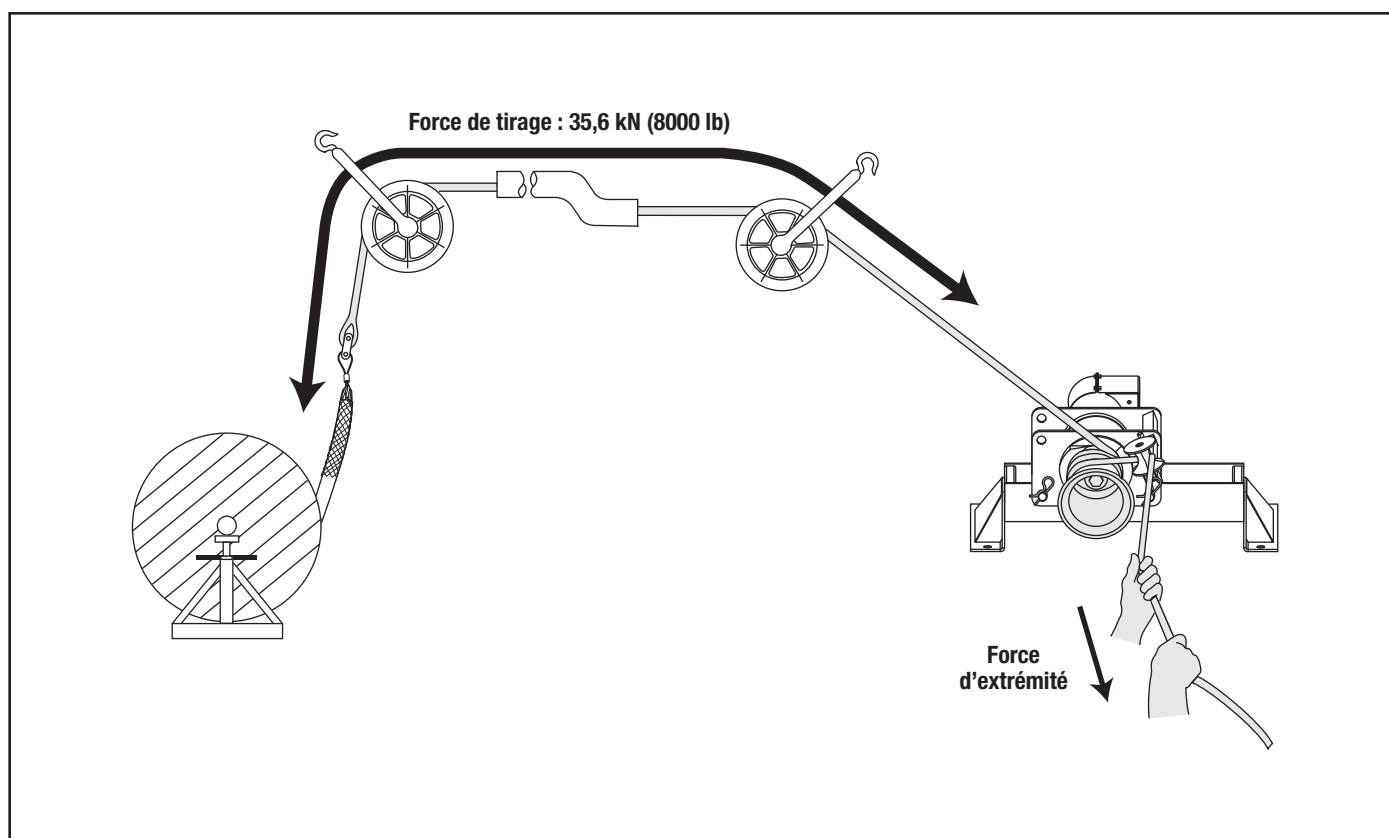
θ = le nombre de degrés d'enroulement de la corde autour du cabestan

* La valeur moyenne du coefficient de frottement lorsqu'une corde composite à double-tresse est tirée sur un cabestan propre et sec est de 0,125.

La tableau ci-dessous utilise les calculs suivant la formule ci-dessus, L'entrée, ou la force d'extrémité, est constante à 44,5 Newtons (10 lb), L'augmentation du nombre d'enroulements accroît la force de tirage,

Force d'extrémité exercée par l'opérateur	Nombre d'enroulements de la corde	Force de tirage approximative
44,5 N (10 lb)	1	93,4 N (21 lb)
44,5 N (10 lb)	2	213,5 N (48 lb)
44,5 N (10 lb)	3	474,9 N (106 lb)
44,5 N (10 lb)	4	1043,8 N (233 lb)
44,5 N (10 lb)	5	2293,7 N (512 lb)
44,5 N (10 lb)	6	5048,9 N (1127 lb)
44,5 N (10 lb)	7	11,1 kN (2478 lb)

Ce tableau démontre le rôle du cabestan comme multiplicateur de force, Etant donné que le coefficient de frottement dépend de l'état de la corde et du cabestan, cette formule ne peut déterminer l'intensité exacte de la force de tirage,



Le cabestan comme multiplicateur de force

Principes du tirage de câbles (suite)

Forces de tirage de câble (suite)

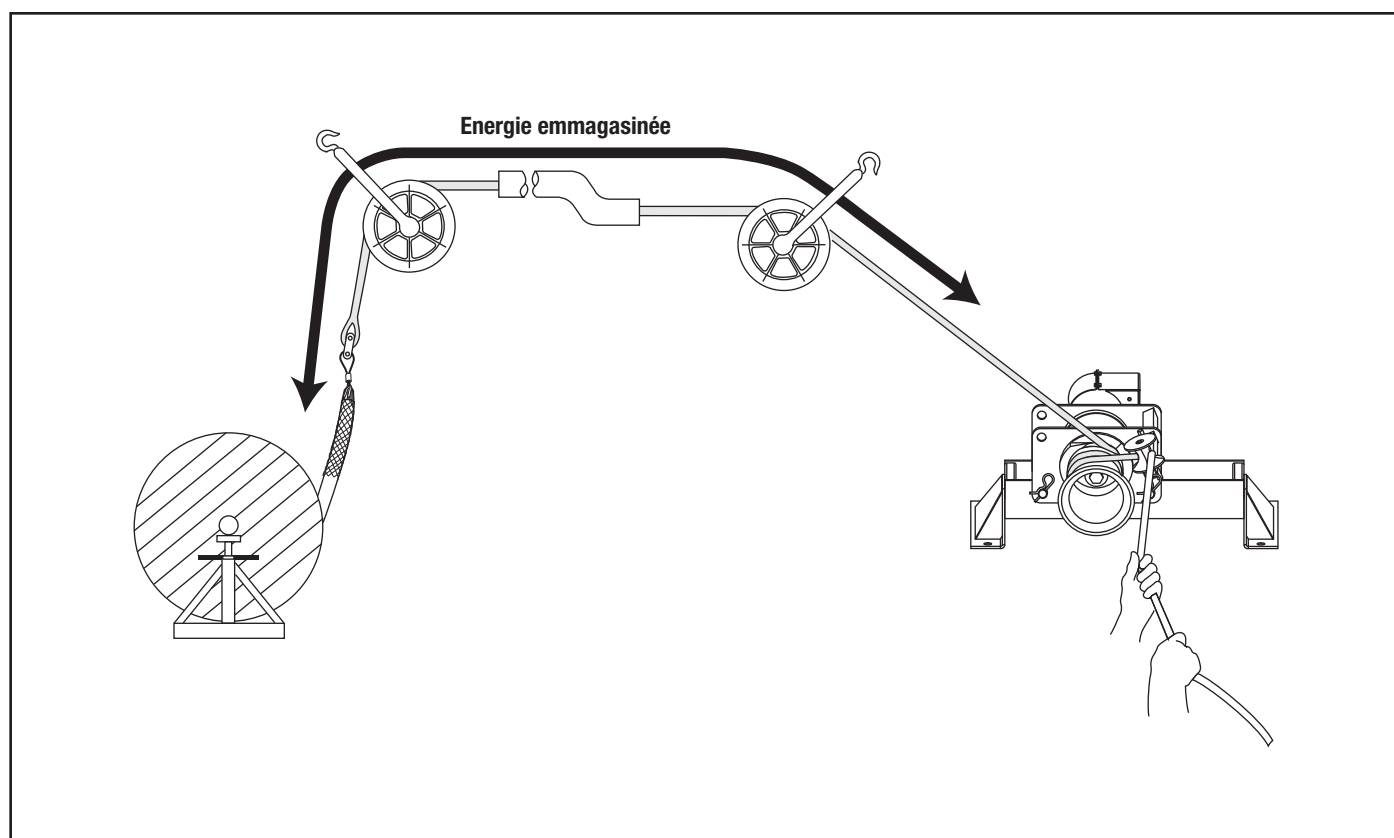
Sur la corde de tirage

Le produit d'une force (f) qui se déplace sur une distance (d) correspond à l'énergie (f x d) et peut être mesuré en Newton-mètres ou en pieds-livres. L'énergie est emmagasinée dans une corde lorsqu'elle est étirée. Ce phénomène ressemble à la façon dont l'énergie est emmagasinée dans une bande élastique lorsqu'elle est étirée. La défaillance de la corde ou de tout autre élément du système de tirage peut entraîner un relâchement soudain et non contrôlé de l'énergie emmagasinée dans la corde.

Par exemple, une corde en nylon de 100 mètres avec une force de rupture moyenne de 50 000 Newton peut s'étirer sur 40 mètres et emmagasiner 1 000 000 de joules d'énergie. Ceci correspond à l'énergie suffisante pour lancer un objet de 900 kilogrammes, comme une petite voiture, à une hauteur de 113 mètres.

Une corde composite à double tresse pourrait emmagasiner environ 300 000 joules d'énergie. Cette force pourrait lancer le même objet en l'air à une hauteur de 34 mètres. La corde composite à double tresse emmagasine beaucoup moins d'énergie et réduit les risques de blessures en cas de rupture.

La corde composite à double tresse est la seule corde recommandée pour une utilisation avec le tire-câble Ultra Tugger. Sélectionner une corde composite à double tresse avec une caractéristique nominale de force de rupture moyenne d'au moins 143 kN (32 000 lb).



Energie emmagasinée

Principes du tirage de câbles (suite)

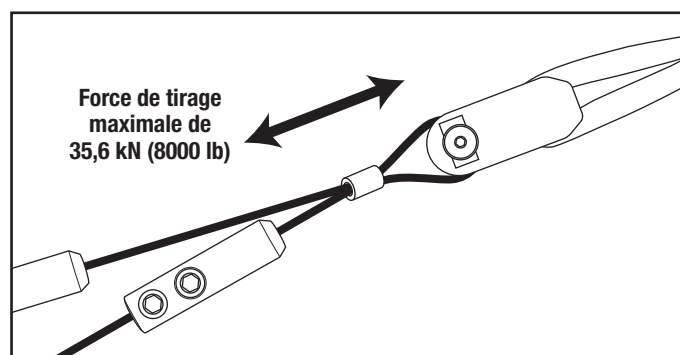
Forces de tirage de câble (suite)

Sur les raccords

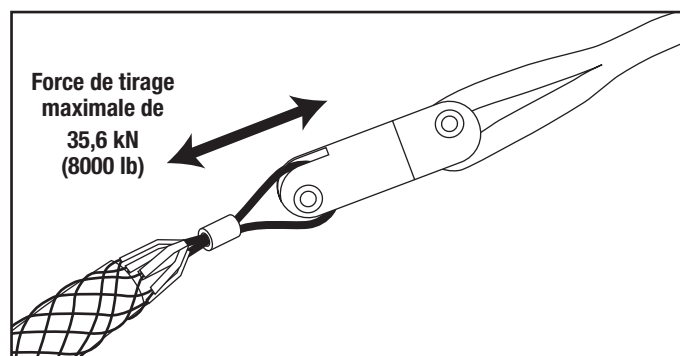
Les raccords seront soumis à la force de tirage maximale du tire-câble.

Plusieurs types de raccords de corde sont disponibles : les chapes, les tourillons, et les raccords de corde vers tourillon. Suivre les instructions fournies avec chacun pour obtenir un bon raccordement.

Deux types de raccords de fil sont disponibles : crochets pour câble et serre-câble. Le crochet pour câble utilise une vis de blocage pour saisir les conducteurs du câble. Le serre-câble est composé d'un panier en filet métallique qui se glisse sur le câble et s'agrippe à l'isolation.



**Installation typique de dispositif de saisie —
chape et crochet pour câble**



**Installation typique de dispositif de saisie —
tourillon et serre-câble**

Lors de la sélection d'un serre-câble, il est impératif de sélectionner un dispositif de saisie (1) du type correct, (2) de la taille correcte, (3) et de capacité nominale maximale.

1. Sélectionner le type correct à partir des descriptions de chaque type dans le catalogue Greenlee.
2. Mesurer la circonférence du faisceau de câbles. (Pour travailler avec précision, serrer une sangle autour du faisceau, couper et jeter la queue, puis couper l'attache et mesurer sa longueur.) Utiliser le tableau fourni pour déterminer la taille correcte.
3. Voir les capacités nominales maximales dans le catalogue de Greenlee.

Tableau des tailles de serre-câble

Etendue de la circonférence		Diamètre de saisie requis	
pouces	mm	pouces	mm
1,57–1,95	39,9–49,5	0,50–0,61	12,7–15,5
1,95–2,36	49,5–59,9	0,62–0,74	15,8–18,8
2,36–3,14	59,9–79,8	0,75–0,99	19,1–25,1
3,14–3,93	79,8–99,8	1,00–1,24	25,4–31,5
3,93–4,71	99,8–119,6	1,25–1,49	31,8–37,8
4,71–5,50	119,6–139,7	1,50–1,74	38,1–44,2
5,50–6,28	139,7–159,5	1,75–1,99	44,5–50,5
6,28–7,85	159,5–199,4	2,00–2,49	50,8–63,2
7,85–9,42	199,4–239,3	2,50–2,99	63,5–75,9
9,42–11,00	239,3–279,4	3,00–3,49	76,2–88,6
11,00–12,57	279,4–319,3	3,50–3,99	88,9–101,3
12,57–14,14	319,3–359,2	4,00–4,49	101,6–114,0
14,14–15,71	359,2–399,0	4,50–4,99	114,3–126,7

Principes du tirage de câbles (suite)

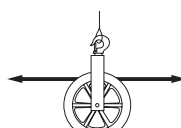
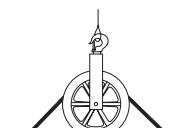
Forces de tirage de câble (suite)

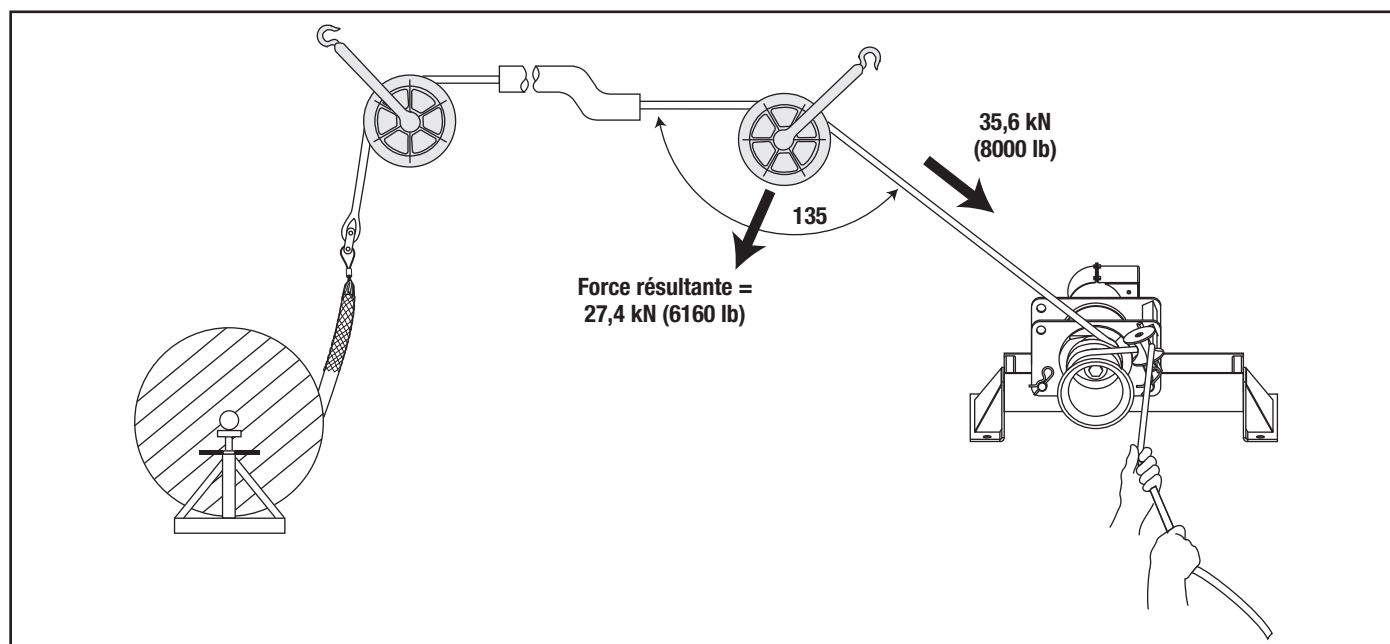
Sur les réas

Les réas sont utilisés pour changer le sens du tirage. Un changement de sens crée une nouvelle *force résultante* qui pourrait être *supérieure* à la force de tirage maximale du tire-câble. Cette nouvelle force résultante s'exerce sur les réas, leur système d'ancrage et leurs structures de support, comme il est illustré.

L'intensité de la force résultante dépend de l'angle du changement de sens. Un tableau sommaire est présenté ici. Consulter la section « Calcul de la charge au crochet » pour déterminer la force résultante à n'importe quel angle.

Tableau de la force résultante pour l'Ultra Tugger (35,6 kN ou 8000 lb de force de tirage maximale)

Illustration	Angle de changement de sens	Force résultante en kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	18,5 (4160)
	135°	27,4 (6160)
	120°	35,6 (8000)
	90°	50,2 (11 300)
	60°	61,6 (13 800)
	45°	65,8 (14 800)
	30°	68,7 (15 400)
	0°	71,2 (16 000)



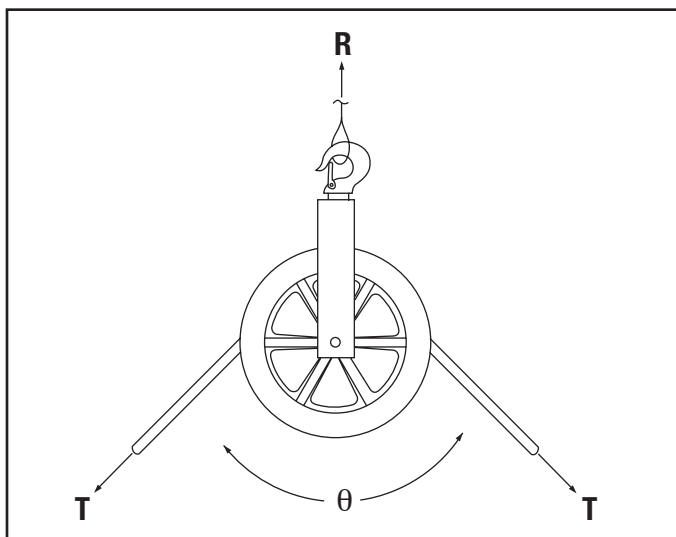
Force résultante typique sur le réa

Principes du tirage de câbles (suite)

Calcul de la charge au crochet

Un point d'attache

Pour calculer la charge au crochet exercée sur un point d'attache, utiliser le tableau de référence et la formule 1.



Réa avec un point d'attache

Formule 1:

$$R = 2 \times T \times \sin ((180 - \theta) / 2)$$

R – la force résultante, ou charge au crochet; cette force est exercée sur le crochet, l'ancrage et la structure de support

θ – l'angle de changement de sens de la corde

T – la tension exercée sur la corde par le tire-câble

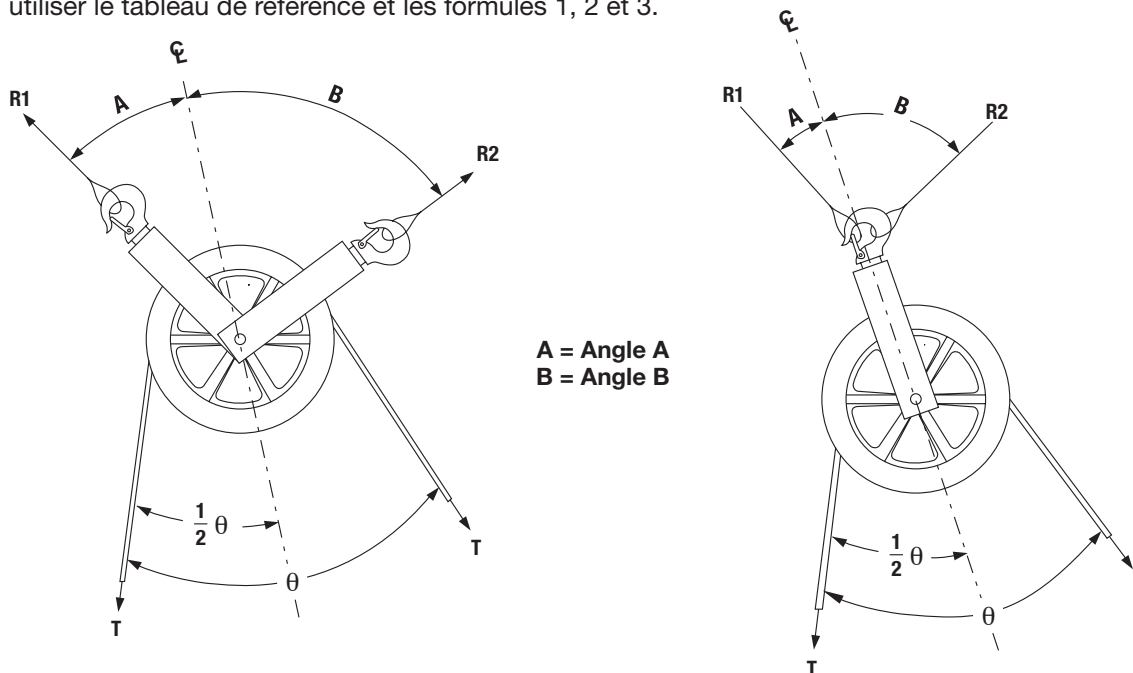
Remarque : La charge totale sur la structure de support = R + le poids du réa.

Principes du tirage de câbles (suite)

Calcul de la charge au crochet (suite)

Deux points d'attache

Pour calculer les charges au crochet exercées sur deux points d'attache, utiliser le tableau de référence et les formules 1, 2 et 3.



Réa avec deux points d'attache

Formule 2:

$$R_1 = \frac{R}{\cos A + \sin A / \tan B}$$

Formule 3:

$$R_2 = \frac{R}{\cos B + \sin B / \tan A}$$

R_1 = force résultante sur le crochet de gauche, l'ancrage et la structure de support

R_2 = force résultante sur le crochet de droite, l'ancrage et la structure de support

A = angle entre le montage de gauche et la ligne centrale des deux côtés de la corde

B = angle entre le montage de droite et la ligne centrale des deux côtés de la corde

R = la force résultante, ou charge au crochet; cette force est exercée sur le crochet, l'ancrage et la structure de support

θ = l'angle de changement de sens de la corde

T = la tension exercée sur la corde par le tire-câble

Remarques :

La charge totale sur la structure de support de gauche = R_1 + le poids du réa.

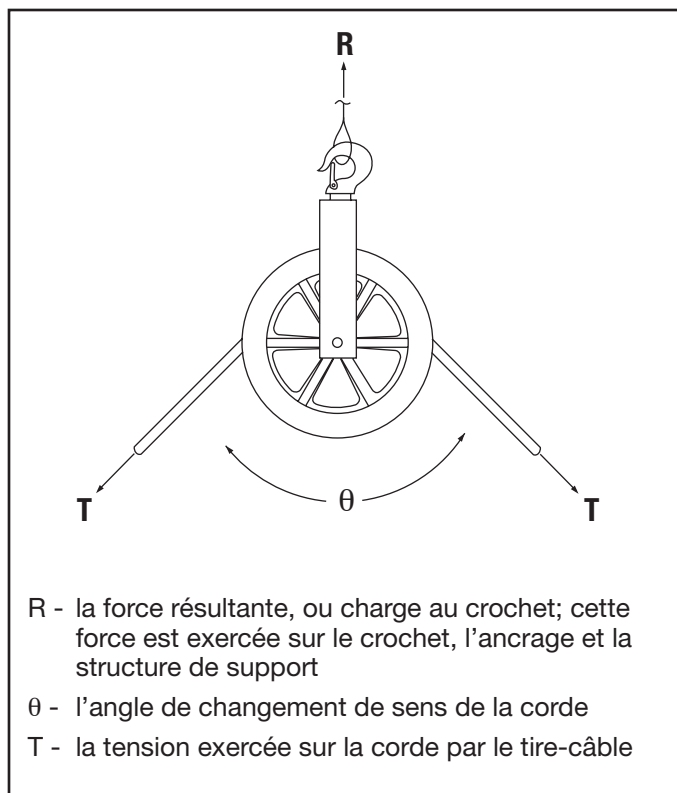
La charge totale sur la structure de support de droite = R_2 + le poids du réa.

Principes du tirage de câbles (suite)

Calcul de la charge au crochet (suite)

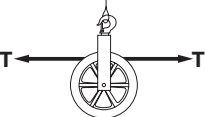
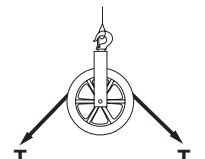
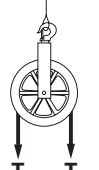
Charge au crochet

Deux variables interagissent avec le réa pour produire une force résultante (totale) ou charge au crochet. Cette charge, représentée par R dans les formules et les illustrations, est exercée sur le crochet, l'ancrage et la structure de support.



Forces de réa

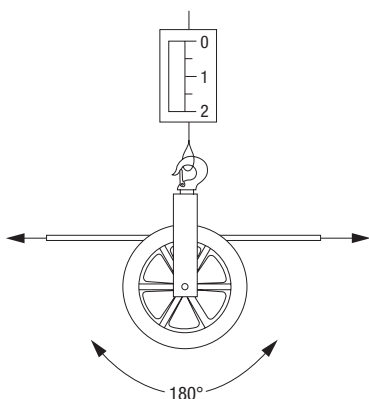
Tableau de référence

Illustration	θ	R
R = 0 	180°	0
	150°	$0,52 \times T$
	135°	$0,77 \times T$
	120°	$1 \times T$
R = 1.41 x T 	90°	$1,41 \times T$
	60°	$1,73 \times T$
	45°	$1,85 \times T$
	30°	$1,93 \times T$
R = 2 x T 	0°	$2 \times T$

Principes du tirage de câbles (suite)

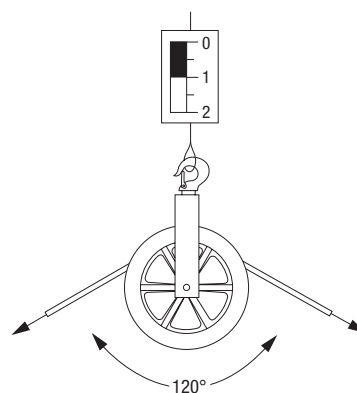
Illustration de quelques charges au crochet

Charge au crochet



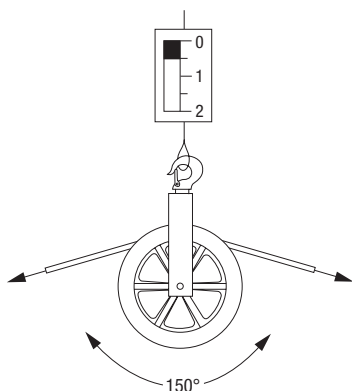
Une corde droite n'exerce aucune charge sur le crochet et sur la structure.

Charge au crochet = Force de tirage totale



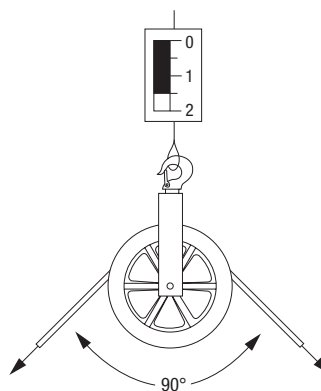
Une corde à un angle de 120° exerce une force égale à 100 % de la force de tirage sur le crochet et sur la structure

Charge au crochet = 50 % de la force de tirage



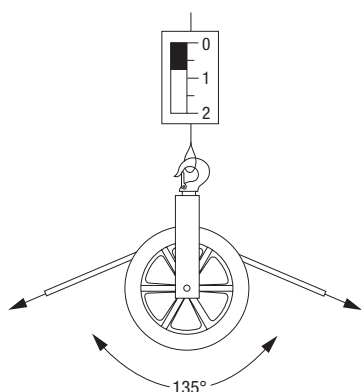
Une corde à un angle de 150° exerce une force égale à 50 % de la force de tirage sur le crochet et sur la structure

Charge au crochet = 150 % de la force de



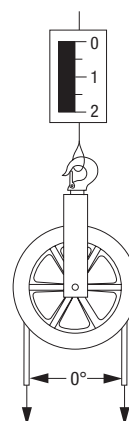
Une corde à un angle de 90° exerce une force égale à 150 % de la force de tirage sur le crochet et sur la structure

Charge au crochet = 75 % de la force de tirage



Une corde à un angle de 135° exerce une force égale à 75 % de la force de tirage sur le crochet et sur la structure

Charge au crochet = 200 % de la force de tirage



Une corde à un angle de 0° exerce une force égale à 200 % de la force de tirage sur le crochet et sur la structure

Principes du tirage de câbles (suite)

Tailing the Rope

La corde doit être retirée du cabestan à mesure que le tirage progresse. La corde retirée du cabestan est la « queue ». L'action de retirer la corde du cabestan est appelée le *retrait de la corde*.

La résistance du câble varie tout au long de l'opération de tirage de câble. Les changements de résistance sont causés par les caractéristiques de la corde, les changements de sens du conduit et les variations des forces de frottement. La « sensation » transmise par la corde fournit cette information sur le tirage. On l'appelle *rétroaction tactile*. Ajuster la force d'extrémité selon le besoin afin de compenser pour ces changements.

Contrôle du tirage

Une réduction de la force d'extrémité réduit la force de tirage, jusqu'à ce que la corde glisse hors du cabestan et que le tirage s'arrête. Ceci fournit un grand niveau de contrôle sur la progression du tirage de câble.

Ne pas laisser la corde glisser hors du cabestan pendant plus de quelques instants. Si un arrêt complet du tirage s'avère nécessaire, couper l'alimentation du tire-câble

et maintenir suffisamment de force d'extrémité pour maintenir le câble en place. Attacher la corde pour la maintenir en place. Utiliser le nœud pour maintenir la corde en place.

Intensité de la force d'extrémité

Tandis que la corde et le câble sont sous tension, il est important de maintenir une intensité suffisante de la force d'extrémité.

Une force d'extrémité *trop faible* permet à la corde de glisser du cabestan. Ceci génère une chaleur excessive et accélère l'usure de la corde en augmentant la possibilité de rupture.

Une force d'extrémité correcte empêche la corde de glisser hors du cabestan et produit suffisamment de force de tirage pour tirer la corde et le câble.

Une force d'extrémité *excessive* est supérieure à la force nécessaire pour empêcher la corde de glisser hors du cabestan. Une force d'extrémité excessive n'augmentera pas la force ou la vitesse de tirage.

Nombre d'enroulements autour du cabestan

Un opérateur expérimenté doit choisir le nombre d'enroulements de la corde autour du cabestan.

Un nombre correct d'enroulements permet à l'opérateur de contrôler la progression du tirage sans trop d'efforts.

Trop peu d'enroulements exigent une grande force d'extrémité pour exécuter le tirage. *Trop peu* d'enroulements prédisposent également la corde à glisser hors du cabestan. Ceci génère de la chaleur et accélère l'usure de la corde.

Trop d'enroulements entraînent un serrage excessif de la corde autour du cabestan. Ceci accélère l'usure de la corde, gaspille de l'énergie et augmente la possibilité de chevauchement de la corde. Trop d'enroulements réduisent également la rétroaction tactile et donc la quantité d'informations sur la progression du tirage. Un trop grand nombre d'enroulements rend impossible un relâchement rapide de la force d'extrémité.

Si la corde devient difficile à tirer, ajouter un enroulement. Arrêter le tire-câble et relâcher toute la tension dans la corde. Ajouter un tour et reprendre le tirage. Toutefois, se rappeler que certains tirages exigent une tension pour maintenir les câbles en place. Dans ces cas, ne pas essayer de relâcher toute la tension et ajouter un tour de corde. Il vous faudra prévoir le nombre d'enroulements avant de commencer le tirage.

Prévention du chevauchement de la corde

Ne pas laisser la corde se chevaucher sur le cabestan pendant un tirage.

Un chevauchement de corde empêche de poursuivre le tirage ou de se retirer du tirage.

Une corde qui se chevauche entraîne une perte de contrôle du tirage — la corde avance sans force d'extrémité et ne sort pas du cabestan. Le cabestan ne permet pas d'inverser le sens de la corde et il est donc impossible d'inverser un chevauchement.

Installer le tire-câble correctement. La rampe de corde et le cabestan conique permettent d'éviter un chevauchement de corde. Voir les instructions dans la section Utilisation de ce manuel.

Chaque enroulement de la corde doit rester en contact direct avec le cabestan. Pendant le tirage, prendre grand soin d'éviter que la corde qui arrive du tirage chevauche l'enroulement suivant. Si un chevauchement se développe, relâcher immédiatement la force de tirage de la corde pour qu'elle puisse alimenter le conduit ou le plateau. Lorsque la corde reprend son cours normal, appliquer une force d'extrémité et continuer le tirage.

Aucune solution ne permet de résoudre les problèmes posés par un chevauchement de corde.

Ne pas laisser la corde se chevaucher!

Principes du tirage de câbles (suite)

Récapitulation des principes du tirage de câbles

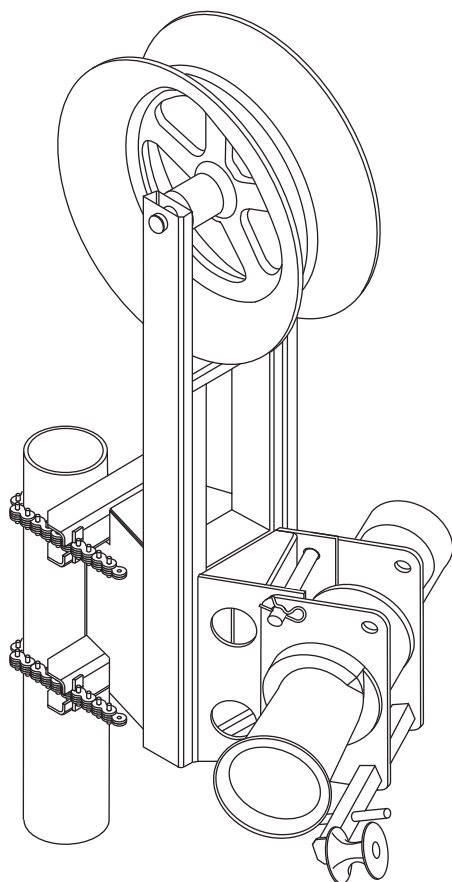
- Un système de tirage de câble comprend plusieurs éléments qui interagissent pour accomplir le tirage.
- La capacité du tire-câble est évaluée selon sa force de tirage maximale; la capacité de tout autre élément est évaluée selon sa capacité nominale maximale. La capacité nominale maximale de chaque élément doit être égale ou supérieure à la force de tirage maximale du tire-câble.
- Le tire-câble doit surmonter deux types de résistance : la gravité et le frottement. Le cabestan du tire-câble, la corde de tirage et l'opérateur qui contrôle la corde interagissent pour produire la force de tirage.
- Le tire-câble exerce une force sur chaque élément du système de tirage de câble, y compris sur les systèmes d'ancrage et les structures de support.
- L'énergie est emmagasinée dans une corde lorsque la charge étire la corde. Une défaillance de la corde ou de tout autre élément peut provoquer un relâchement soudain d'énergie. Remplacer toute corde usée ou endommagée.
- Sélectionner avec soin le nombre d'enroulements de la corde autour du cabestan avant de commencer le tirage.
- Contrôler le tirage en contrôlant la corde. Se familiariser avec l'interaction de la corde et du cabestan.
- Ne pas laisser se développer un chevauchement de la corde.

Planification du tirage

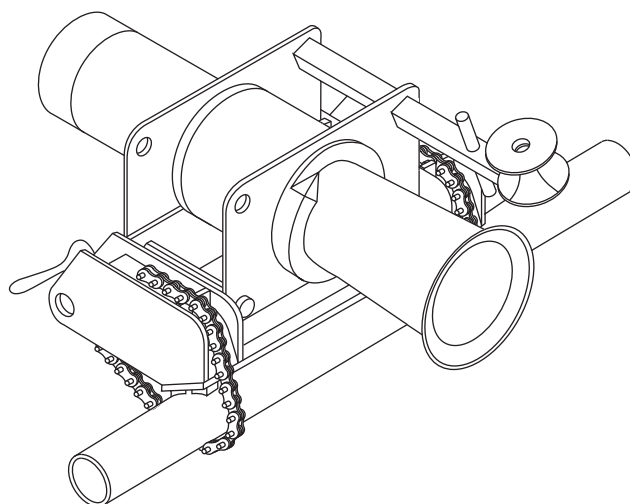
- Tirer dans une direction qui exige le minimum de force de tirage.
- Prévoir plusieurs tirages courts plutôt que quelques tirages longs.
- Placer le tire-câble aussi près que possible du conduit afin de minimiser la quantité de corde sous tension exposée.
- Placer chaque élément de manière à utiliser efficacement les forces de tirage.
- Sélectionner un système d'ancrage : réas adaptateurs, qui sont préférés, ou le montage sur plancher.
- Vérifier que chaque élément a les caractéristiques nominales adéquates.
- Inspecter les supports structurels. Vérifier qu'ils sont suffisamment résistants pour supporter les forces maximales qui pourraient être produites.
- S'assurer que l'aire est exempte de flâneurs, etc.

Installations typiques

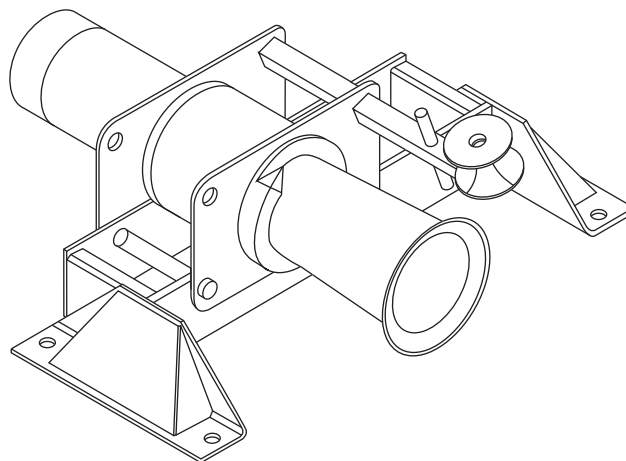
Les installations sont illustrées sans dynamomètre. Placer le dynamomètre de manière à ce que l'opérateur ait une vue claire du cadran et un accès rapide à l'interrupteur E/S.



Adaptateur de tuyau 00862
Tirage vers le haut par le conduit exposé



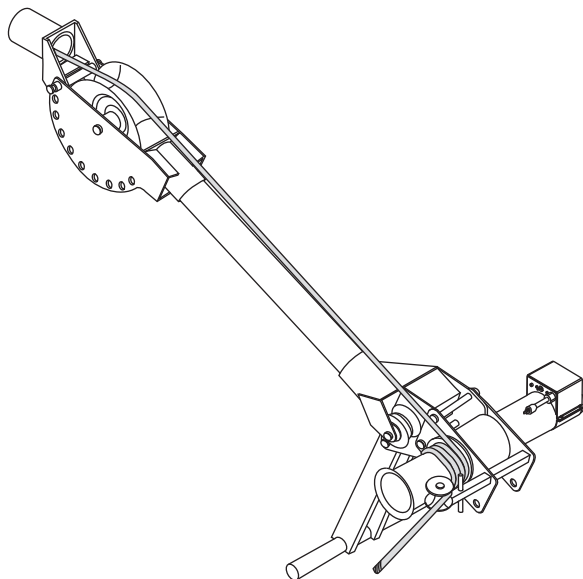
Montage avec chaîne 00866
Fixé solidement au conduit ou tuyau en acier



Montage sur plancher 00865
Fixé solidement à un plancher en béton

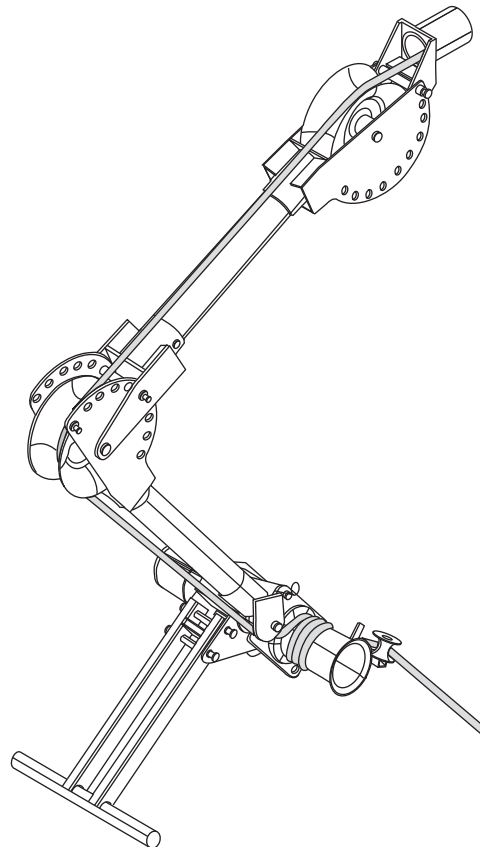
Installations typiques (suite)

Les installations sont illustrées sans dynamomètre. Placer le dynamomètre de manière à ce que l'opérateur ait une vue claire du cadran et un accès rapide à l'interrupteur E/S.



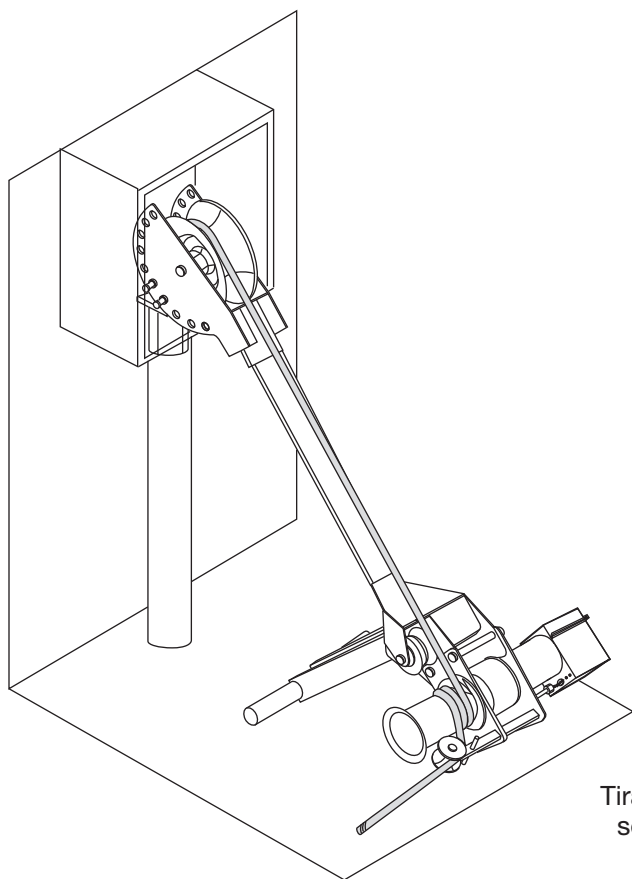
Support en T

Tirage horizontal avec un tube à flèche, la section avant et le raccord amovible



Support en T

Tirage horizontal avec deux tubes à flèche, la section avant, le coude et le raccord amovible

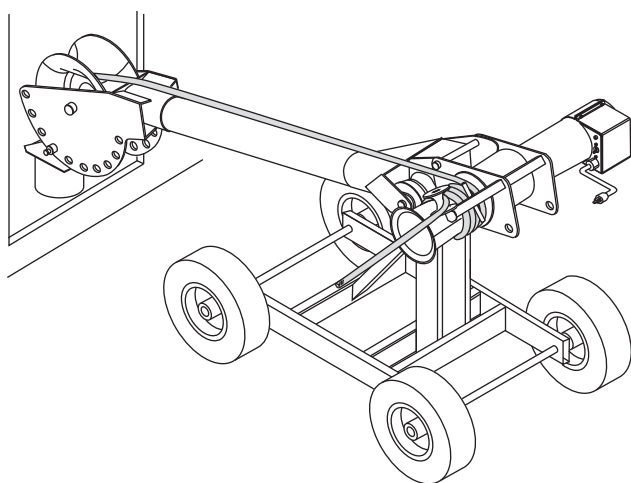


Support en T

Tirage vertical avec un tube à flèche, la section avant et le raccord amovible

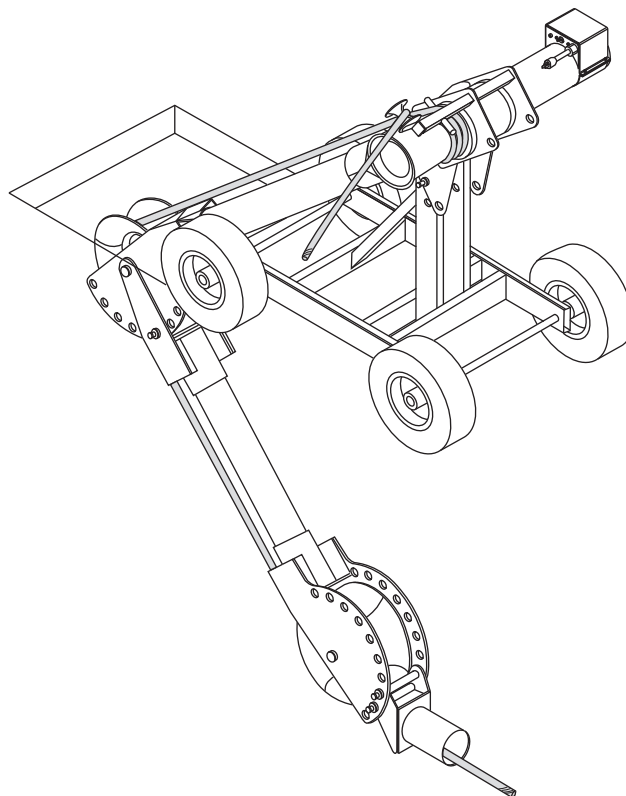
Installations typiques (suite)

Les installations sont illustrées sans dynamomètre. Placer le dynamomètre de manière à ce que l'opérateur ait une vue claire du cadran et un accès rapide à l'interrupteur E/S.



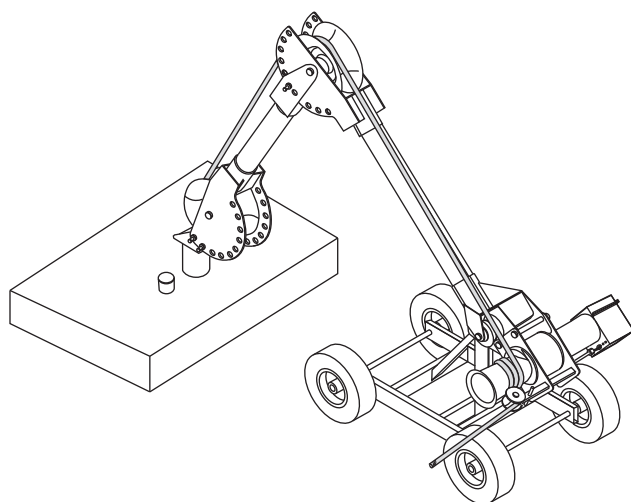
Chariot à roulettes

Tirage vertical avec une flèche, la section avant et le raccord amovible



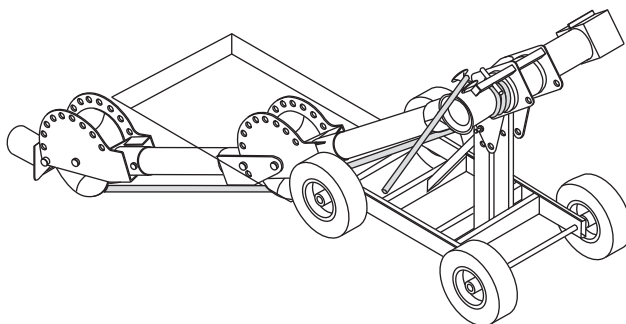
Chariot à roulettes

Tirage horizontal dans un trou d'homme avec deux flèches, la section avant, le coude et le raccord amovible



Chariot à roulettes

Tirage vertical avec deux flèches, la section avant, le coude et le raccord amovible



Chariot à roulettes

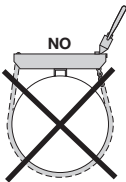
Tirage horizontal dans un trou d'homme avec deux flèches, la section avant, le coude et le raccord amovible

Installation

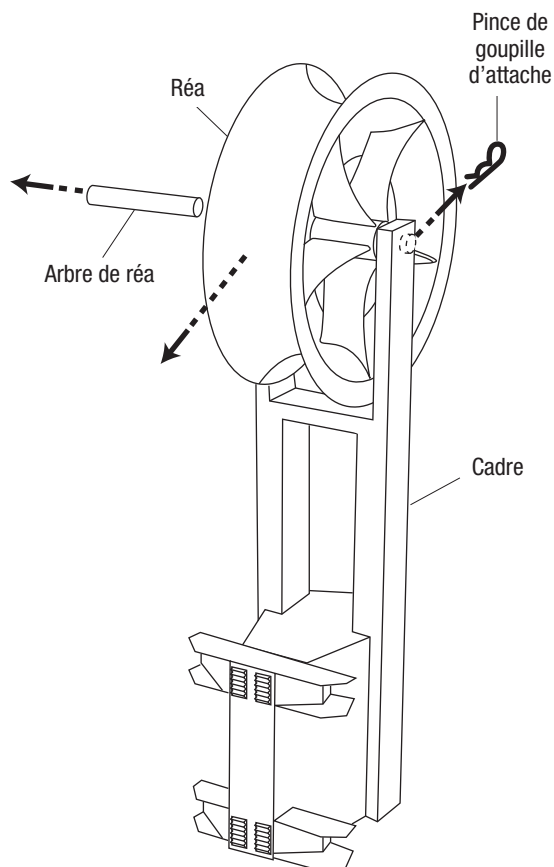
Adaptateur de tuyau

Exige : un conduit métallique exposé pour le tirage, d'au moins 63,5 mm (2,5 po) de diamètre.

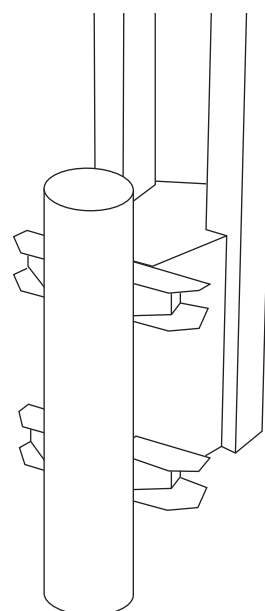
	⚠️ AVERTISSEMENT
	Ne pas monter l'adaptateur de tuyau sur les installations suivantes : • conduit en acier d'un diamètre inférieur à 63,5 mm (2,5 po) • conduit en PVC de toute taille Ces conduits ne supportent pas les charges imposées par le tire-câble. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

 	⚠️ AVERTISSEMENT
	Lors de l'installation de l'adaptateur de tuyau, ne pas utiliser les chaînes-étau sur un support structural d'une largeur inférieure à 51 mm (2 po) ou supérieure à 254 mm (10 po). Un support structural trop gros ou trop petit peut causer le glissement ou la rupture du tire-câble qui risque de blesser l'opérateur. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

1. Enlever le réa du cadre.



2. Placer le cadre contre le conduit.



Installation (suite)

Adaptateur de tuyau (suite)

⚠️ AVERTISSEMENT

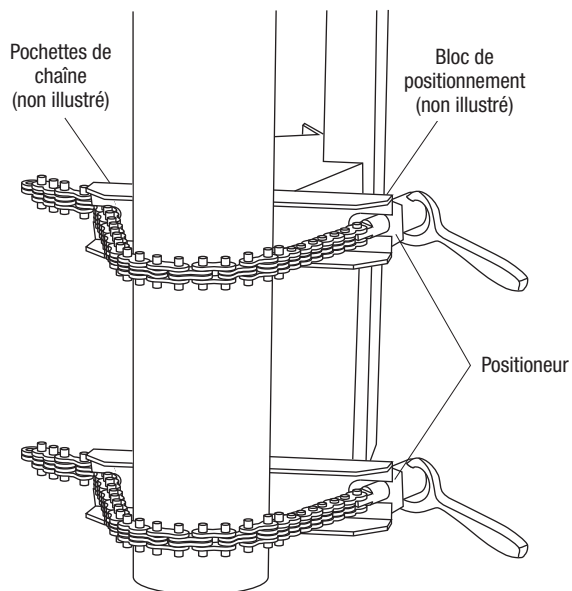
Installer les chaînes-étaux correctement.

- Suivre attentivement les instructions de serrage de la chaîne-étau. Des chaînes incorrectement serrées peuvent entraîner le glissement ou la rupture du tire-câble qui risque alors de blesser le personnel à proximité.
- Ne pas laisser la chaîne-étau se bloquer dans les angles lors du montage du tire-câble sur un support carré ou rectangulaire. La chaîne-étau doit être serrée uniformément sur tous les points.

L'inobservation de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

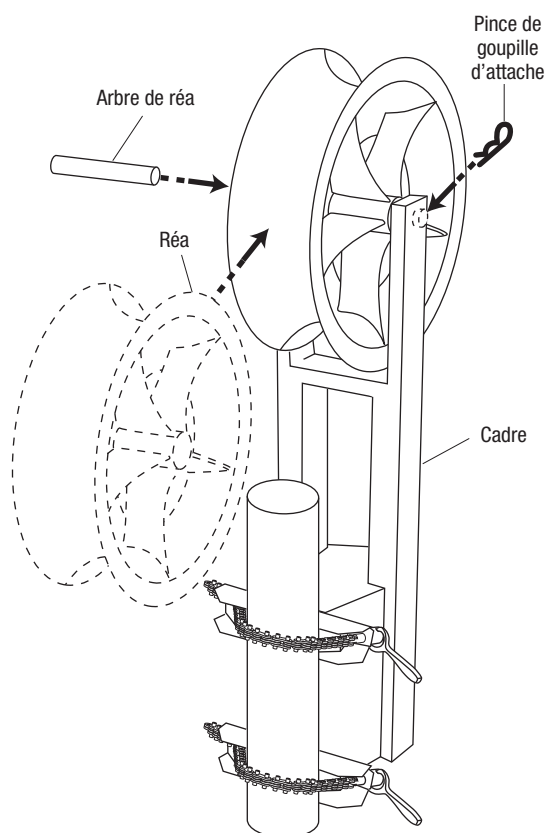
3. Sur chaque chaîne-étau :

- Faire tourner la chaîne-étau dans le sens antihoraire pour exposer la plupart des filets. Ne laisser que trois ou quatre filets engagés dans la poignée.
- Insérer la chaîne dans la fente du cadre. Entourer la chaîne autour du conduit, de l'adaptateur du réa de tuyau ou de l'élément structural.
- Installer le positionneur contre les blocs de positionnement qui dépassent du cadre.
- Tirer la chaîne-étau pour bien la serrer et insérer les tiges de chaîne dans les pochettes ou les gorges de la chaîne.
- Tourner la poignée dans le sens horaire pour serrer légèrement la chaîne.



4. Tourner à la main les poignées de la chaîne-étau dans le sens horaire pour serrer la chaîne. Ne pas utiliser d'outils, d'extensions ou « d'allonges ».
5. Replacer les réas sur le cadre. Installer la broche et la pince de goupille d'attache.

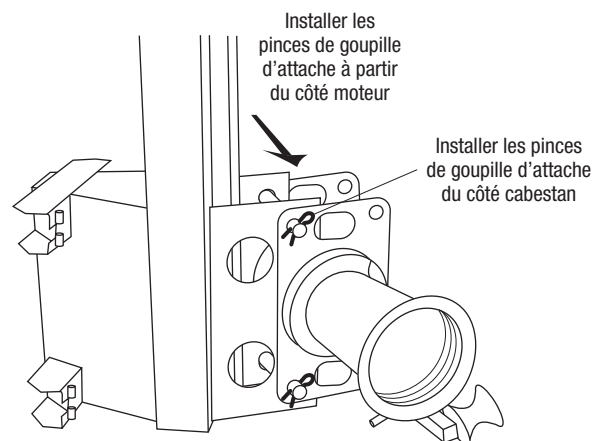
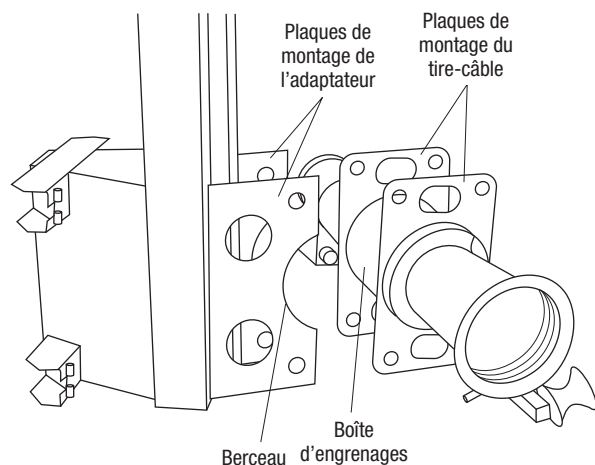
Remarque : Si les réas de 46 cm (18 po) interfèrent avec les structures existantes, installer un réa de 30 cm (12 po) (Greenlee 00843).



Installation (suite)

Adaptateur de tuyau (suite)

6. Aligner le tire-câble pour que la boîte d'engrenages s'ajuste dans le berceau de l'adaptateur de tuyau ET que les plaques de montage du tire-câble chevauchent les plaques de montage de l'adaptateur.
7. Installer deux broches à partir du côté moteur. Fixer solidement les broches avec deux pinces de goupille d'attache.



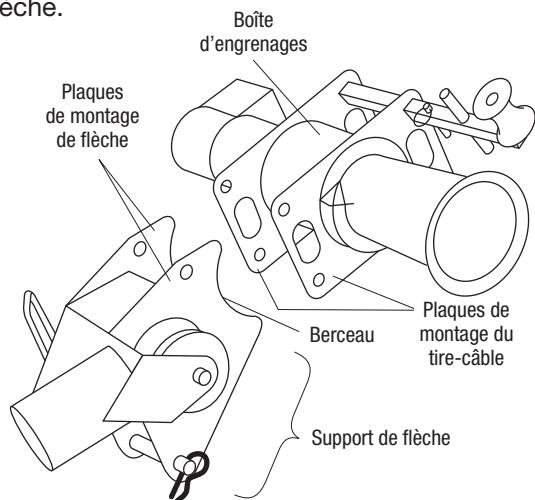
Installation (suite)

Support en T

Exige : un dégagement suffisant.

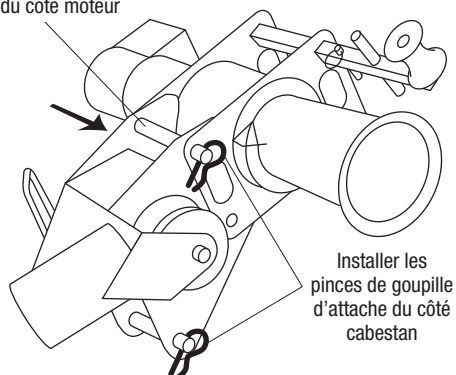
Voir « Illustration des installations typiques ».

1. Installer le tire-câble sur le plancher avec les trous de fixation vers le haut.
2. Placer le support de flèche pour que la boîte d'engrenages du tire-câble s'ajuste dans le berceau du support de flèche et que les plaques de montage du tire-câble chevauchent celles du support de flèche.

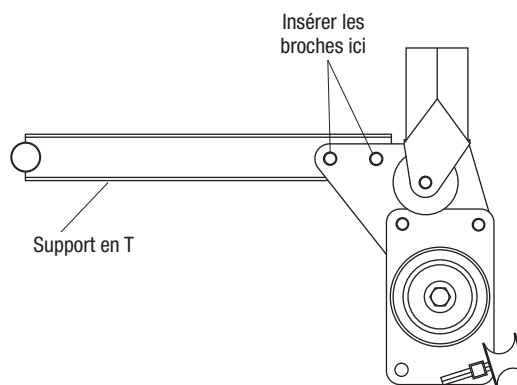


3. Monter le support de flèche sur le tire-câble.
4. Installer deux broches à partir du côté moteur. Fixer solidement les broches avec deux pinces de goupille d'attache.

Installer les pinces de goupille d'attache à partir du côté moteur



5. Aligner les deux ensembles de trous dans le support en T avec ceux du support de flèche.
6. Installer les deux broches. Fixer solidement les broches avec des pinces de goupille d'attache.



7. Continuer l'installation : Montage des éléments, plus loin dans ce manuel.

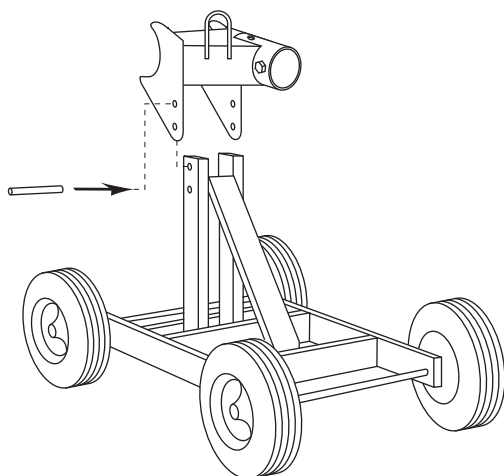
Installation (suite)

Chariot à roulettes

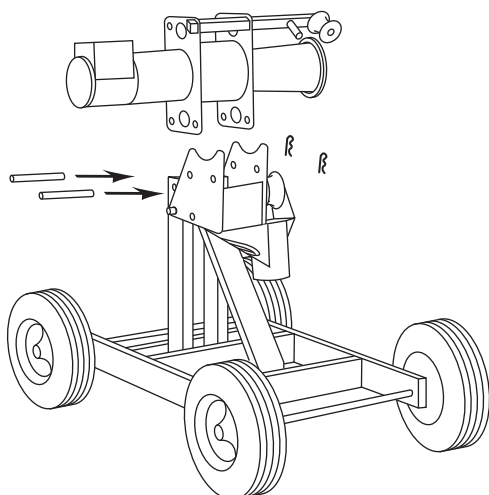
Exige : un dégagement suffisant.

Voir « Illustration des installations typiques ».

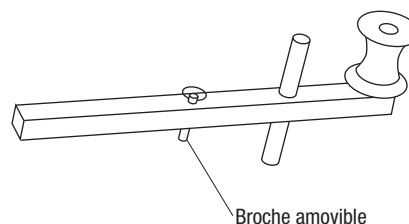
1. Monter le support de flèche sur le chariot à roulettes. Aligner les trous de fixation du support de flèche avec les trous supérieurs du chariot à roulettes, comme il est illustré. Installer la broche dans le support de flèche et dans le chariot à roulettes. Fixer solidement la broche avec une pince de goupille d'attache.



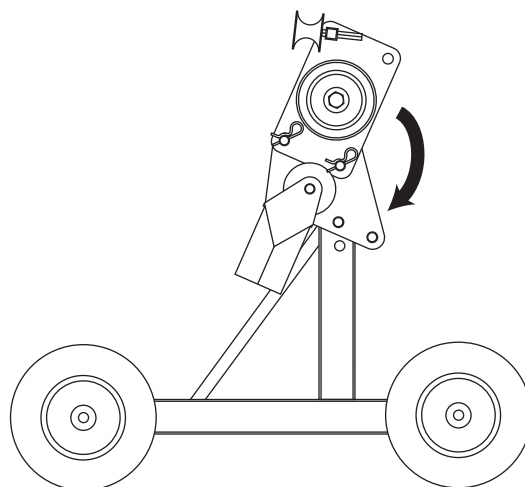
2. Placer la boîte d'engrenages du tire-câble par-dessus le berceau du support de flèche. Aligner le tire-câble pour que ses plaques de montage chevauchent celles du support de flèche. Abaisser deux broches à partir du côté moteur. Fixer solidement les broches avec deux pinces de goupille d'attache.



3. Vérifier le tube de support à angle droit du réa pour s'assurer qu'il est attaché avec la broche.



4. Faire tourner le tire-câble et le support de flèche comme il est illustré. Une fois le deuxième trou du support de flèche aligné avec le deuxième trou du chariot à roulettes, installer une broche. Fixer solidement la broche avec une pince de goupille d'attache.

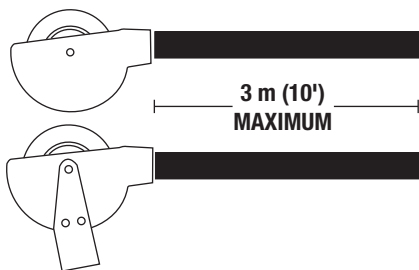


Installation (suite)

Montage des éléments

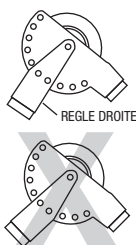
Flèche avec section avant

⚠️ AVERTISSEMENT



- Utiliser seulement des conduits en acier inoxydable rigides de 76 mm (3 po) ou un tuyau en acier de nomenclature 40 comme tubes de flèche.
- Ne pas utiliser des tubes de flèche plus longs que 3 mètres (10 pi). Des flèches plus longues vont se plier et se briser.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



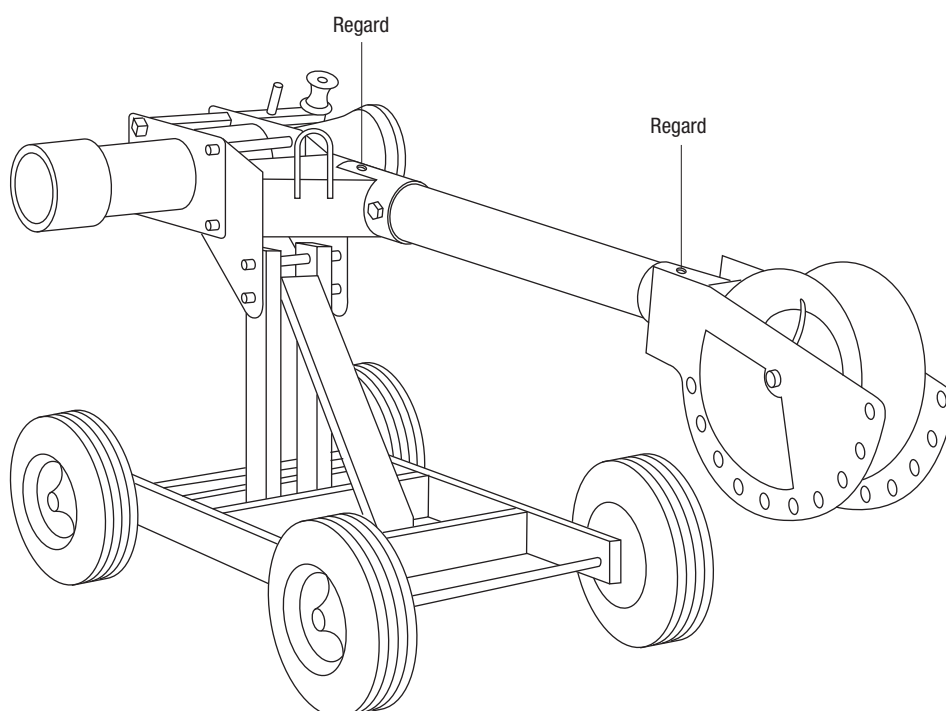
⚠️ AVERTISSEMENT

Installer le coude comme il est illustré. Une installation incorrecte provoquera l'effondrement du coude.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

N'utiliser que ces tubes de flèche :

- tubes de flèche fournis avec l'Ultra Tugger
 - conduits en acier rigide de 76 mm (3 po) (maximum de 3 mètres [10 pi])
 - tuyau de nomenclature 40 de 76 mm (3 po) (maximum de 3 mètres [10 pi])
1. Faire glisser le tube de flèche dans le support de flèche jusqu'à ce que le tube atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.
 2. Faire glisser la section avant dans le tube jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.

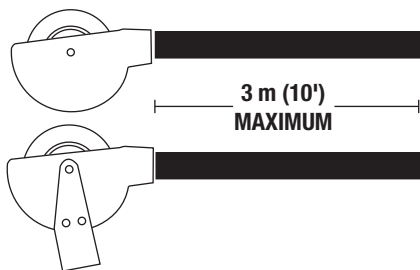


Installation (suite)

Montage des éléments (suite)

Flèches avec coude et section avant

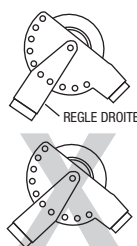
⚠️ AVERTISSEMENT



- Utiliser seulement des conduits en acier inoxydable rigides de 76 mm (3 po) ou un tuyau en acier de nomenclature 40 comme tubes de flèche.
- Ne pas utiliser des tubes de flèche plus longs que 3 mètres (10 pi). Des flèches plus longues vont se plier et se briser.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT



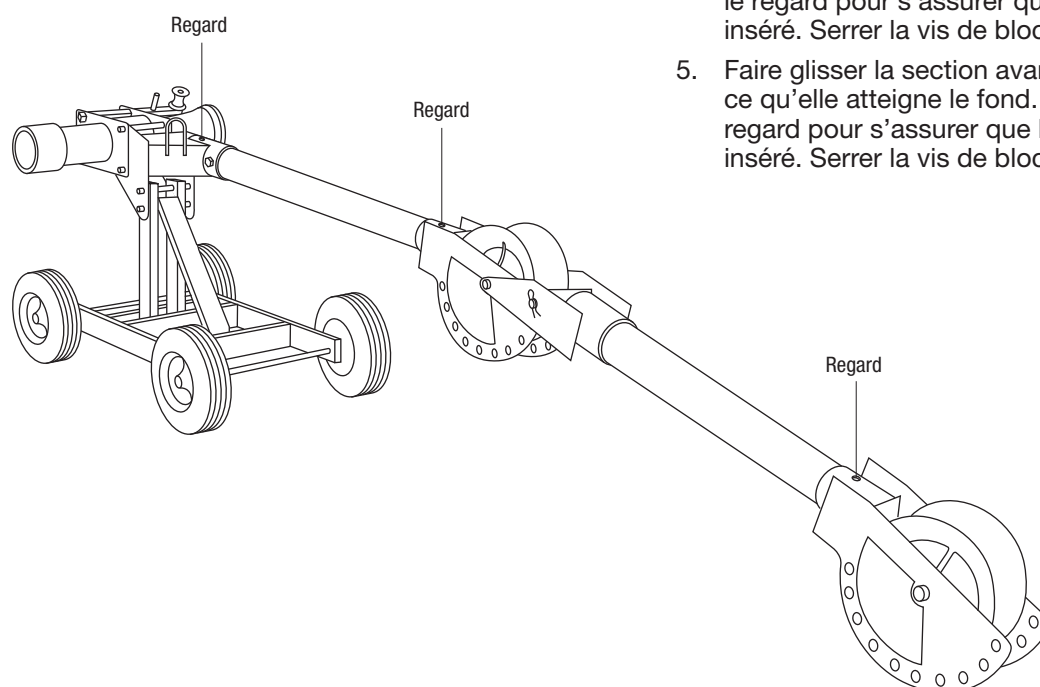
Installer le coude comme il est illustré. Une installation incorrecte provoquera l'effondrement du coude.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

N'utiliser que ces tubes de flèche :

- tubes de flèche fournis avec l'Ultra Tugger
- conduits en acier rigide de 76 mm (3 po) (maximum de 3 mètres [10 pi])
- tuyau de nomenclature 40 de 76 mm (3 po) (maximum de 3 mètres [10 pi])

1. Faire glisser le tube de flèche dans le support de flèche jusqu'à ce que le tube atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.
2. Faire glisser la section avant dans le tube jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.
3. Ajuster le coude à l'angle approprié et le verrouiller avec une broche. Fixer solidement la broche avec une pince de goupille d'attache.
4. Faire glisser le tube de flèche dans le coude jusqu'à ce que le tube atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.
5. Faire glisser la section avant dans le tube jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond. Observer le tube par le regard pour s'assurer que le tube est entièrement inséré. Serrer la vis de blocage.



Installation (suite)

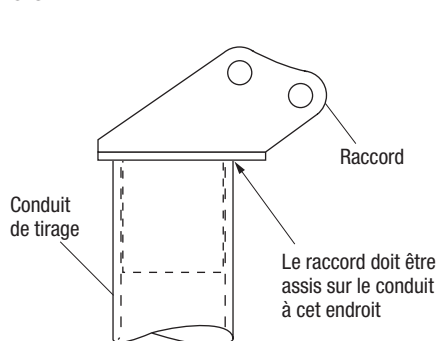
Montage des éléments (suite)

Raccord amovible

Exige : une broche pour connecter la section avant

1. Sélectionner le raccord qui s'adapte le mieux au conduit.
2. Faire glisser le raccord dans le conduit jusqu'à ce que le raccord soit installé à l'extrémité du conduit.

Remarque : Si le raccord n'est pas installé au fond, voir « Chevauchement du conduit et du raccord amovible ».

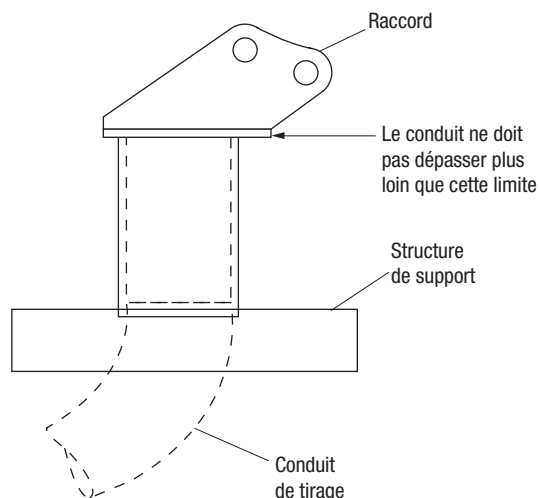


Chevauchement du conduit et du raccord amovible

Exige : deux broches pour connecter la section avant

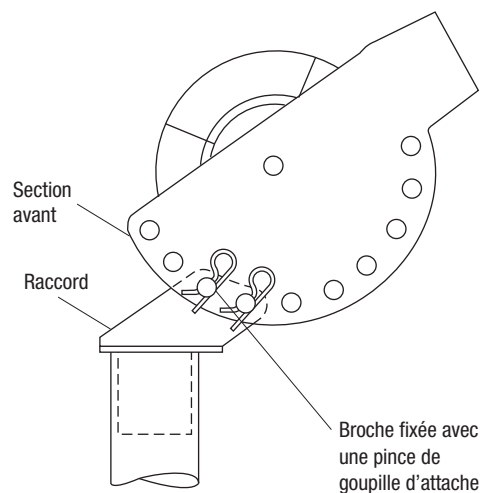
1. Sélectionner un raccord d'au moins 25 mm (1 po) plus grand que le conduit.
2. Placer le raccord par-dessus le conduit.

Remarque : Ne pas utiliser cette méthode si le raccord n'est pas assis dans une structure pouvant supporter une force de 35,6 kN (8000 lb).

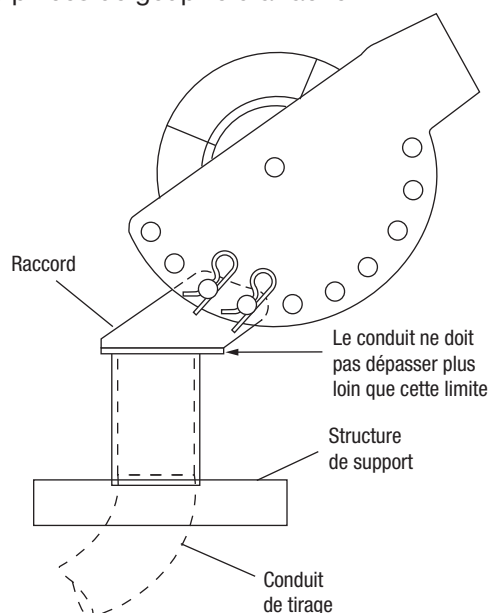


3. Faire glisser la section avant par-dessus le raccord. Aligner n'importe quel groupe de trous et insérer une broche. Fixer solidement la broche avec une pince de goupille d'attache.

Remarque : Si possible, ajouter une deuxième broche et une pince de goupille d'attache.



3. Faire glisser la section avant par-dessus le raccord. Aligner n'importe quelle paire de trous et insérer deux broches. Fixer solidement les broches avec des pinces de goupille d'attache.



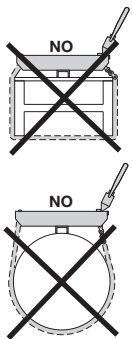
Installation (suite)

Montage avec chaîne

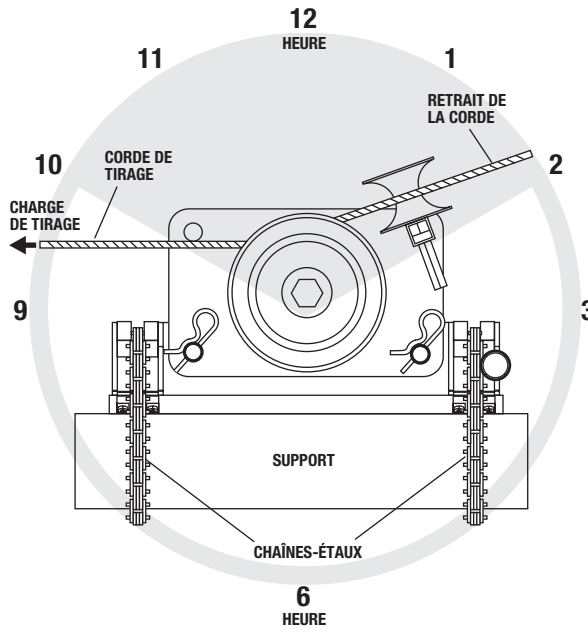
Exige : un conduit métallique exposé avec les caractéristiques suivantes :

- 63,5 à 254 mm (2,5 à 10 po) de diamètre
- capacité de résister à une force d'au moins 35,6 kN (8000 lb)

	⚠️ AVERTISSEMENT Ne pas monter l'adaptateur de tuyau sur les installations suivantes : • conduit en acier d'un diamètre inférieur à 63,5 mm (2,5 po) • conduit en PVC de toute taille Ces conduits ne supportent pas les charges imposées par le tire-câble. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
---	--

	⚠️ AVERTISSEMENT Lors de l'installation de l'adaptateur de tuyau, ne pas utiliser les chaînes-étaux sur un support structural d'une largeur inférieure à 51 mm (2 po) ou supérieure à 254 mm (10 po). Un support structural trop gros ou trop petit peut causer le glissement ou la rupture du tire-câble qui risque de blesser l'opérateur. L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
---	--

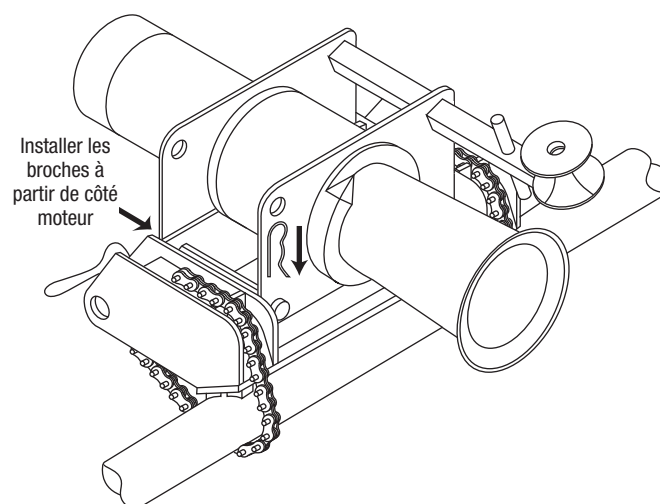
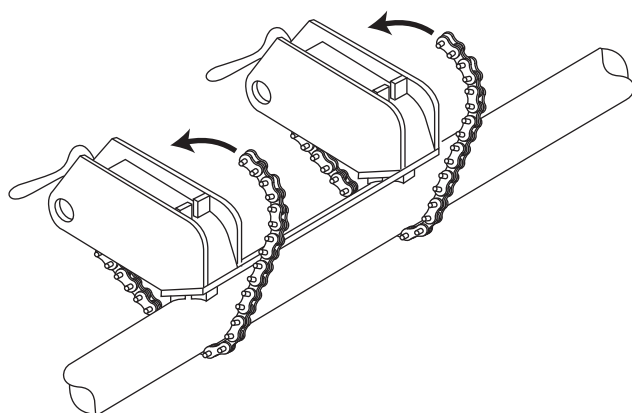
⚠️ AVERTISSEMENT Installer les chaînes-étaux correctement. • Suivre attentivement les instructions de serrage de la chaîne-étau. Des chaînes incorrectement serrées peuvent entraîner le glissement ou la rupture du tire-câble qui risque alors de blesser le personnel à proximité. • Ne pas laisser la chaîne-étau se bloquer dans les angles lors du montage du tire-câble sur un support carré ou rectangulaire. La chaîne-étau doit être serrée uniformément sur tous les points. L'inobservation de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠️ AVERTISSEMENT Ne pas tirer dans la plage de directions entre 10 h et 14 h. Le fait de tirer dans cette plage de sens peut endommager le conduit de montage. 

Installation (suite)

Montage avec chaîne (suite)

1. Sur chaque chaîne-étai :
 - a. Faire tourner la chaîne-étai dans le sens antihoraire pour exposer la plupart des filets. Ne laisser que trois ou quatre filets engagés dans la poignée.
 - b. Enrouler la chaîne autour du conduit.
 - c. Tirer la chaîne-étai pour bien la serrer et insérer les tiges de chaîne dans les pochettes ou les gorges de la chaîne.
 - d. Tourner la poignée dans le sens horaire pour serrer légèrement la chaîne.
2. Installer le tire-câble dans le berceau du support de chaîne.
3. Installer deux broches à partir du côté moteur. Fixer solidement les broches avec deux pinces de goupille d'attache.



Installation (suite)

Montage sur plancher

Exige : un plancher en béton avec les caractéristiques suivantes :

- béton de structure durci
- résistance minimale à la compression de 211 kg/cm² (3000 psi)
- sans fissures, émiettements ou rapiéçage

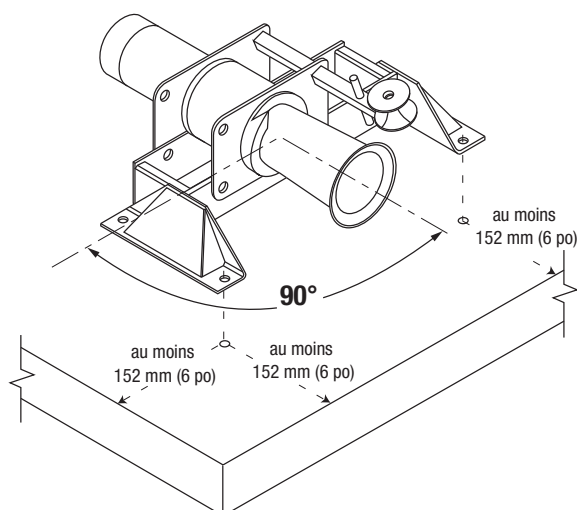
⚠️ AVERTISSEMENT

Suivre attentivement toutes les instructions de montage.

- Un montage sur plancher fixé incorrectement peut de desserrer et frapper le personnel à proximité.
- Ne pas fixer un montage sur plancher à de la maçonnerie, de la brique ou à un moellon de laitier. Ces matériaux ne retiendront pas les ancrages de façon sécuritaire.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

1. Déterminer la meilleure position pour l'installation du montage sur plancher. Installer le montage sur plancher :
 - sur une section plate
 - au moins à 152 mm (6 po) du rebord du béton
 - aussi près que possible du conduit afin de réduire la longueur de corde sous tension exposée.
 - pour que la corde de tirage approche du cabestan du tire-câble à un angle de 90° (± 5°)

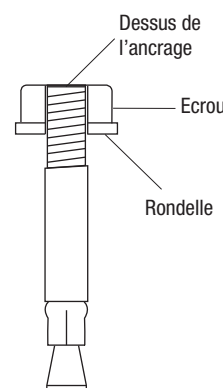


2. Installer le montage sur plancher à l'emplacement voulu. Utiliser le montage sur plancher comme gabarit pour percer quatre trous de $\varnothing 15,87$ mm (5/8 po) d'une profondeur minimale de $\varnothing 152$ mm (6 po).
Remarque : Utiliser un foret à maçonnerie à embout au carbure de $\varnothing 15,87$ mm (5/8 po) fabriqué selon la norme ANSI B94.12-77.
3. Aspirer les débris des trous.

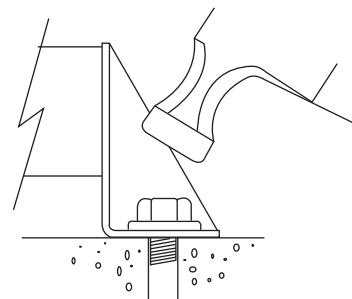
Installation

Greenlee recommande d'utiliser des ancrages à coin Greenlee 356007. Si un autre type d'ancrage est utilisé, il doit avoir une valeur de tension et cisaillement admissible ICBO (International Conference of Building Officials) de 10,7 kN (2400 lb) dans du béton de 211 kg/cm² (3000 psi).

1. Monter l'écrou et la rondelle sur l'ancrage de manière à ce que la partie supérieure de l'écrou soit à niveau avec le dessus de l'ancrage, tel qu'il est illustré.



2. Insérer les quatre ancrages à travers le montage sur plancher et dans les trous du plancher.
3. Enfoncer les ancrages jusqu'à ce que la rondelle soit fermement en contact avec le montage sur plancher.



4. Expanser les ancrages en serrant les écrous à un couple de 122 à 128 Newton-mètres (90 à 95 pi-lb).

⚠️ AVERTISSEMENT

Si un quelconque des quatre ancrages tourne avant que le couple minimal soit appliqué, abandonner l'emplacement et installer ailleurs. Un ancrage qui n'est pas installé correctement peut permettre au tire-câble de se rompre.

L'inobservation de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

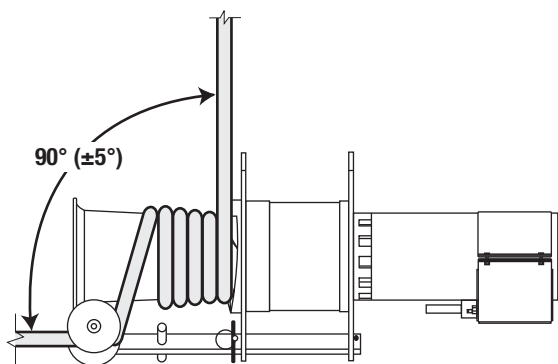
5. Faire vérifier l'installation par un inspecteur qualifié.

Utilisation

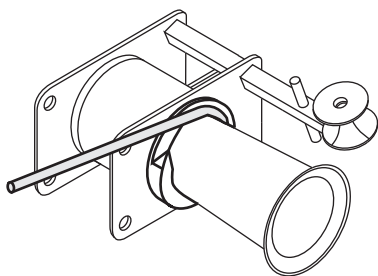
1. Tirer la corde par le conduit.
2. Installer le tire-câble. Voir les illustrations et les instructions des « Installations typiques » dans ce manuel.

⚠️ AVERTISSEMENT

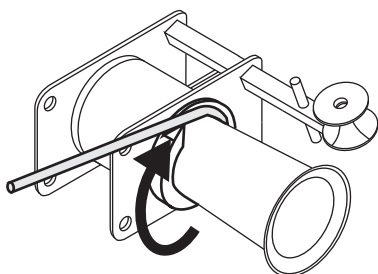
Installer le tire-câble de manière à ce que la corde s'approche du cabestan à un angle de $90^\circ (\pm 5^\circ)$. Les angles en dehors de cette plage peuvent entraîner un chevauchement de la corde.



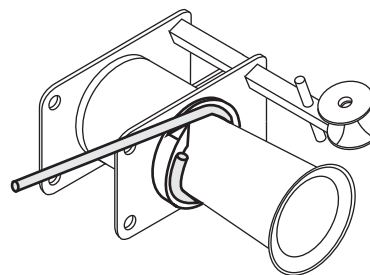
3. Installer la rampe de corde comme suit :
 - a. Enrouler la corde plusieurs fois autour du cabestan.



- b. Eloigner la rampe de la plaque de montage et la faire pivoter jusqu'à ce que la surface plane entre en contact avec la corde.



- c. Pousser la rampe vers la plaque de montage et la faire pivoter dans le sens antihoraire jusqu'à ce qu'elle se verrouille en place.



4. Vérifier l'interrupteur E/S sur le tire-câble pour s'assurer qu'il est à la position ARRÊT (O). Brancher le tire-câble dans la prise du dynamomètre standard.
5. Brancher le dynamomètre dans une source d'alimentation adéquate (voir « Instructions de mise à la terre » dans ce manuel).

Remarque : Si une rallonge électrique est utilisée, elle doit être d'au moins 20 ampères. Utiliser la rallonge électrique la plus courte possible. Des rallonges plus longues peuvent réduire la vitesse du tire-câble.
6. Placer le dynamomètre pour que l'opérateur puisse le surveiller.

Tableau de temps de mise sous tension

Bande de couleur sur le dynamomètre	Livres de force de tirage en kN (lb)	Temps de mise sous tension (en minutes)
Vert	0-17.8 (0-4000)	continu
Jaune	17.8-35.6 (4000-8000)	5 par heure
Rouge	over 35.6 (8000)	le tire-câble arrête

7. Placer le disjoncteur du dynamomètre sur MARCHÉ (I).
8. Saisir l'extrémité de la corde. Appliquer un peu de force d'extrémité.
9. Mettre en MARCHÉ (I) le tire-câble.
10. Tirer la corde et laisser la corde qui sort s'accumuler sur le plancher entre l'opérateur et le tire-câble.
11. Une fois le tirage terminé, ARRÊTER (O) le tire-câble. Attacher la corde et ancrer le câble.

⚠️ AVERTISSEMENT



Ne pas enrouler la corde autour des mains, des bras, de la taille ou d'autres parties du corps. Ne pas se tenir dans une spire déroulée ou dans une queue de corde. Tenir la corde de manière à pouvoir la relâcher rapidement.

Retrait du câble

Le retrait d'un vieux câble utilise les mêmes principes que l'installation d'un nouveau câble. Toutefois, il existe des différences importantes.

Force de tirage

Il est difficile de prévoir l'intensité de force de tirage nécessaire pour enlever un vieux câble. Le câble peut être endommagé et pourrait se rompre à l'improviste avec une faible force de tirage.

Les forces de tirage requises pourraient être très élevées.

- Le câble a probablement « pris un pli ». Contrairement aux nouveaux câbles sur une bobine, un câble dans un conduit y est resté probablement pendant plusieurs années, et même des décennies. Le câble résistera au pliage et au redressement lorsqu'il sera tiré hors du conduit.
- Le lubrifiant de tirage aura probablement durci, ce qui augmente la résistance au tirage.
- L'isolation pourrait être endommagée et le câble pourrait être corrodé.
- De la saleté ou d'autres corps étrangers sont entrés dans le conduit et pourrait avoir soudé le câble dans une position.

Utilisation d'un dynamomètre

Lors du tirage d'un vieux câble hors d'un conduit, la force de tirage sera à son maximum *au début* du tirage. Sélectionner un tire-câble et des éléments de tirage de capacité égale ou supérieure à la force de tirage prévue pour le retrait du vieux câble. Comme le dégagement du câble exige la plus grande intensité de force de tirage, il est nécessaire d'utiliser un dynamomètre pour éviter une surcharge des éléments du système. Utiliser le dynamomètre 07120.

Surveiller attentivement la force de tirage avec le dynamomètre; si le tire-câble ne peut commencer à tirer, l'arrêter et démonter l'installation. Recommencer avec un tire-câble et des éléments aux caractéristiques nominales plus élevées.

Positionnement du tire-câble

En général, le tirage de vieux câbles s'exécute avec une tire-câble situé à une certaine distance de l'extrémité du conduit. Ceci permet à l'équipe de tirage de tirer une longue section du câble avant d'arrêter le tire-câble, de couper le câble et d'attacher de nouveau le serre-câble. Le montage d'un tire-câble à une certaine distance de l'extrémité du conduit, augmente la longueur de corde exposée, ce qui augmente l'effet de fouet d'une corde qui pourrait se rompre.

Afin d'isoler l'opérateur du trajet de la corde :

- Placer le tire-câble derrière une obstruction (en guise de protection), comme un mur. Installer le tire-câble de manière à pouvoir maintenir le contrôle du tirage. Il faut une vue claire de la corde à mesure qu'elle s'enroule sur le cabestan, y compris quelques pieds de corde à l'avant du cabestan. L'opérateur doit pouvoir arrêter le tire-câble avant que le serre-câble, le raccord ou le tourillon n'entre en contact avec le cabestan.
- Utiliser un réa de tirage supplémentaire pour changer le sens de retrait de la corde. Ancrer le réa de manière à être suffisamment près pour garder le contrôle du tirage. Il faut une vue claire de la corde à mesure qu'elle s'enroule sur le cabestan, y compris quelques pieds de corde à l'avant du cabestan. L'opérateur doit pouvoir arrêter le tire-câble avant que le serre-câble, le raccord ou le tourillon n'entre en contact avec le cabestan.

Remarque : Utiliser un réa de tirage supplémentaire pour changer le sens de retrait de la corde (lorsque la corde quitte le cabestan). Ne pas changer le sens de la corde de tirage.

- Utiliser un retrait de corde plus long qu'à l'habitude et se tenir loin du tire-câble. Se tenir aussi loin que possible du tire-câble, tout en gardant le contrôle du tirage. Il faut une vue claire de la corde à mesure qu'elle s'enroule sur le cabestan, y compris quelques pieds de corde à l'avant du cabestan. L'opérateur doit pouvoir arrêter le tire-câble avant que le serre-câble, le raccord ou le tourillon n'entre en contact avec le cabestan.



4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
An ISO 9001 Company • Greenlee Textron Inc. is a subsidiary of Textron Inc.
www.greenlee.com

USA Tel: 800-435-0786
Fax: 800-451-2632

Canada Tel: 800-435-0786
Fax: 800-524-2853

International Tel: +1-815-397-7070
Fax: +1-815-397-9247