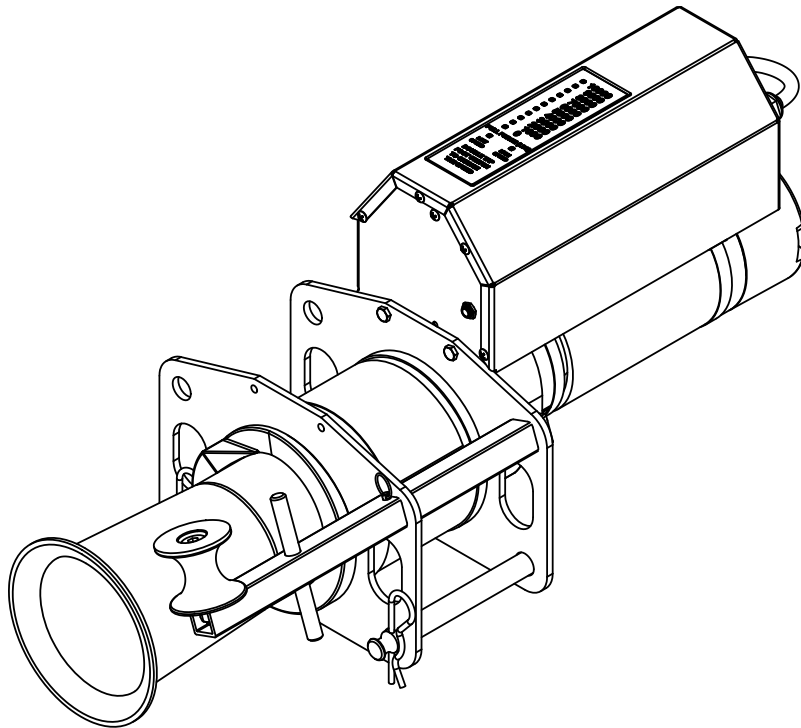


INSTRUCTION MANUAL



Español..... 41
Français..... 81

G10 Tugger™ Portable Cable Puller and Pulling Packages



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

Table of Contents

Safety Symbols	3	Illustration and Parts Lists	
General Power Tool Safety Warnings	4–5	G10 Tugger™	121–122
Work Area Safety	4	Mobile Carriage and Boom	123–124
Electrical Safety	4	Accessories	125
Personal Safety	4		
Power Tool Use and Care	4–5		
Service	5		
Tool Specific Safety Information	6–8		
Operational Hazards	6		
Setup Hazards	6–7		
Electrical Hazards	8		
Repairs and Modifications	8		
Description	9		
Identification	9–11		
Specifications	12		
CABLE PULLER SETUP AND OPERATION			
Boom Assembly/Disassembly	14		
Boom Setup	15–18		
Up Pull Starting from Teepee Position	15		
Down Pull Starting from Teepee Position	16		
Horizontal Pull	17		
Single Boom Pull	17		
Boom Components	18		
Transporting the Boom	19		
Boom Operation	20–21		
Chain Mount Setup	22–23		
Floor Mount Setup	24		
Puller Operation	25		
Removing Cable	26		
CABLE PULLING PRINCIPLES			
Cable Pulling Glossary	28		
Cable Pulling Principles	29–37		
Cable Pulling Systems	29		
Pulling Theory	30		
Cable Pulling Forces	31–35		
Tailing the Rope	36		
Summary of Cable Pulling Principles	37		
Planning the Pull	37		
Service and Maintenance	38		
FCC Certification	39		
Warranty Information	39		

KEEP THIS MANUAL

Safety Symbols

In this operator's manual and on the product, safety symbols and signal words are used to communicate important safety information. This section is provided to improve understanding of these signal words and symbols.



This is the safety alert symbol. It is used to alert you to potential personal injury hazards. Obey all safety messages that follow this symbol to avoid possible injury or death.

DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.



This symbol means read the operator's manual carefully before using the equipment. The operator's manual contains important information on the safe and proper operation of the equipment.



This symbol means always wear safety glasses with side shields or goggles when handling or using this equipment to reduce the risk of eye injury.



This symbol indicates the risk of hands, fingers or other body parts being cut or severed.



This symbol indicates the risk of electrical shock.



This symbol means always wear protective gloves when operating handling or operating this equipment to reduce the risk of injury.



This symbol indicates a risk of flying debris.



This symbol indicates a risk of falling objects.



This symbol means never operate this equipment in a hazardous environment.



This symbol indicates a risk of injury from rotating parts.



This symbol indicates a risk of crushing from a rotating capstan.



This symbol indicates a risk of becoming entangled in rope.



This symbol indicates a risk of unsecured components moving unexpectedly.



This symbol means the operator must disconnect the tool from the power supply.



This symbol means the tool must be properly grounded to reduce the risk of electrical shock to the operator.



This symbol means the tool must not be used to lift or lower a load.

GENERAL POWER TOOL SAFETY WARNINGS*

WARNING

Read all safety warnings, instructions, illustrations and specifications provided with this power tool. Failure to follow all instructions listed below may result in electric shock, fire and/or serious injury.

*The text used in the General Power Tool Safety Warnings section of this manual is required from the applicable UL 62841-1 standard to which this tool is tested. This section contains general safety practices for many different types of power tools. Not every precaution applies to every tool, and some may not apply to this tool.

SAVE ALL WARNINGS AND INSTRUCTIONS FOR FUTURE REFERENCE.

The term "power tool" in the warnings refers to your mains-operated (corded) power tool or BATTERY operated (cordless) power tool.

WORK AREA SAFETY

Keep work area clean and well lit. Cluttered or dark areas invite accidents.

Do not operate power tools in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust. Power tools create sparks which may ignite the dust or fumes.

Keep children and bystanders away while operating a power tool. Distractions can cause you to lose control.

ELECTRICAL SAFETY

Power tool plugs must match the outlet. Never modify the plug in any way. Do not use any adapter plugs with earthed (grounded) power tools. Unmodified plugs and matching outlets will reduce risk of electric shock.

Avoid body contact with earthed or grounded surfaces, such as pipes, radiators, ranges and refrigerators. There is an increased risk of electric shock if your body is earthed or grounded.

Do not expose power tools to rain or wet conditions. Water entering a power tool will increase the risk of electric shock.

Do not abuse the cord. Never use the cord for carrying, pulling or unplugging the power tool. Keep cord away from heat, oil, sharp edges or moving parts. Damaged or entangled cords increase the risk of electric shock.

When operating a power tool outdoors, use an extension cord suitable for outdoor use. Use of a cord suitable for outdoor use reduces the risk of electric shock.

If operating a power tool in a damp location is unavoidable, use a RESIDUAL CURRENT DEVICE (RCD) protected supply. Use of an RCD reduces the risk of electric shock.

Note: The term "RESIDUAL CURRENT DEVICE (RCD)" may be replaced by the term "ground fault circuit interrupter (GFCI)" or "earth leakage circuit breaker (ELCB)"

PERSONAL SAFETY

Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating a power tool. Do not use a power tool while you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication. A moment of inattention while operating power tools may result in serious personal injury.

Use personal protective equipment. Always wear eye protection. Protective equipment such as dust mask, non-skid safety shoes, hard hat, or hearing protection used for appropriate conditions will reduce personal injuries.

Prevent unintentional starting. Ensure the switch is in the off-position before connecting to power source and or BATTERY pack, picking up or carrying the tool. Carrying power tools with your finger on the switch or energizing power tools that have the switch on invites accidents.

Remove any adjusting key or wrench before turning the power tool on. A wrench or a key left attached to a rotating part of the power tool may result in personal injury.

Do not overreach. Keep proper footing and balance at all times. This enables better control of the power tool in unexpected situations.

Dress properly. Do not wear loose clothing or jewelry. Keep your hair, clothing and gloves away from moving parts. Loose clothes, jewelry or long hair can be caught in moving parts.

If devices are provided for the connection of dust extraction and collection facilities, ensure these are connected and properly used. Use of dust collection can reduce dust-related hazards.

Do not let familiarity gained from frequent use of tools allow you to become complacent and ignore tool safety principles. A careless action can cause severe injury within a fraction of a second.

POWER TOOL USE AND CARE

Do not force the power tool. Use the correct power tool for your application. The correct power tool will do the job better and safer at the rate for which it was designed.

Do not use the power tool if the switch does not turn it on and off. Any power tool that cannot be controlled with the switch is dangerous and must be repaired.

Disconnect the plug from the power source and/or remove the BATTERY pack, if detachable, from the power tool before making any adjustments, changing accessories, or storing power tools. Such preventive safety measures reduce the risk of starting the power tool accidentally.

Store idle power tools out of the reach of children and do not allow persons unfamiliar with the power tool or these instructions to operate the power tool. Power tools are dangerous in the hands of untrained users.

Maintain power tools and accessories. Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts and any other condition that may affect the power tool's operation. If damaged, have the power tool repaired before use. Many accidents are caused by poorly maintained power tools.

Keep cutting tools sharp and clean. Properly maintained cutting tools with sharp cutting edges are less likely to bind and are easier to control.

Use the power tool, accessories and tool bits etc. in accordance with these instructions, taking into account the working conditions and the work to be performed. Use of the power tool for operations different from those intended could result in a hazardous situation.

Keep handles and grasping surfaces dry, clean and free from oil and grease. Slippery handles and grasping surfaces do not allow for safe handling and control of the tool in unexpected situations.

SERVICE

Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts. This will ensure that the safety of the power tool is maintained.

TOOL SPECIFIC SAFETY INFORMATION

WARNING

This section contains important safety information that is specific to this tool.

Read these precautions carefully before using the tool to reduce the risk of electrical shock or serious personal injury.

Improper operation or service presents a risk of serious injury or death from electric shock, arc flash, thermal burns, cutting, crushing, and other hazards.

SAVE THESE INSTRUCTIONS!

A compartment in the tool carrying case is included to keep this manual with the tool to reference before each operation.

Operational Hazards



Wear eye protection when using this tool. Eye injury could result from flying debris.



Wear protective gloves when handling pulling rope.



Do not allow anything other than the rope to contact the capstan. Any inline pulling component other than rope such as a cable grip or swivel could break and send debris flying with great force.

Do not allow any unnecessary personnel to remain in the area of the tool during operation. Do not allow personnel to stand in line with the pulling rope. Rope, cable and any connecting device can break under tension causing the rope to fly around violently.



Keep hands away from capstan. Your fingers and hands can be crushed, fractured or amputated if they become caught between the rope and the capstan.

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



Keep hands away from capstan.

- 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.
- Do not operate the cable puller while wearing loose-fitting clothing.
- Retain long hair.
- Entanglement in rope could result in severe injury or death.



Do not stand directly under a vertical pull. Cable could fall suddenly from the conduit.



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

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

Setup Hazards

GENERAL SETUP



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. **All pulling system components must have a maximum load rating equal to or greater than the maximum load rating of the cable puller.** Any component that does not meet the load rating of the system could break and result in flying debris.

Inspect puller and accessories for wear and damage before use. **Replace any worn or damaged components with Greenlee replacement parts.** A damaged, worn or improperly assembled item could break and result in flying debris.

Use a double-braided composite rope with the following minimum characteristic:

**Average breaking strength:
at least 143 kN (32,000 lb)**

Check the condition of the entire rope before use. A worn, damaged or undersized rope could break under tension and result in flying debris.

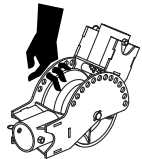
Attach the pulling rope to the cable with appropriate types of connectors. **Select connectors with a maximum rated capacity of 4.5 kN (10,000 lb).** An under-rated connector could break under tension and result in flying debris.

Set up the cable puller so that the rope will approach the capstan at an angle of 90° (±5°). Angles outside of this range could cause the rope to overlap.

BOOM SETUP



Always lock boom components in place during assembly or disassembly. Unsecured components could move unexpectedly when maneuvering the boom.



Never place fingers through holes in boom components. Always keep elbow unit locked with pivot pin except while adjusting. Rotating parts could cut off fingers.

Use only Greenlee supplied booms or 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 could bend and break.

BOOM TRANSPORTATION

When using the wheeled carriage to transport the G10:

- 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 15°.
- Do not transport the carriage with boom tubes longer than the supplied 3' and 4' boom tubes.

CHAIN MOUNT SETUP



Install 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 mount the chain mount to steel conduit less than 63.5 mm (2-1/2") in diameter.** This will not support the loads imposed by the puller.
- **Do not mount the chain mount to PVC conduit of any size.** This will not support the loads imposed by the puller.
- **Do not setup the vise chains on a structural support that is less than 51 mm (2") or more than 254 mm (10") wide.** Mounting to an undersized or oversized structural support 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 chains must be uniformly tight at all points.

FLOOR MOUNT SETUP

Install the floor mount anchors properly.



- 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.
- 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.

Electrical Hazards



Disconnect the cable puller from the power supply before servicing.

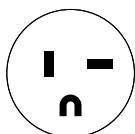


This tool must be grounded. In the event of a malfunction or breakdown, an electrical ground provides a path of least resistance for the electric current. This path of least resistance is intended to reduce the risk of electric shock to the operator.

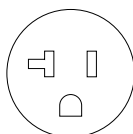


This tool's electric cord has a grounding conductor and a grounding plug as shown. **Do not modify the plug.** Connect the plug to a corresponding GFCI-protected receptacle that is properly installed and grounded in accordance with all national and local codes and ordinances. **Do not use an adapter.**

20 Amp / 115 Volt Plug and Grounded Receptacle



Plug



Receptacle

Repairs and Modifications

Repairs should only be performed by qualified repair technicians. Modifications of any kind to the tool are not allowed. Unauthorized repairs and modifications can result in a tool that is unsafe to operate.

Description

The Greenlee G10 Tugger™ Portable Cable Puller is intended to be used to pull cable through conduit and in tray. The G10 Tugger™ will develop 44.5 kN (10,000 lb) of pulling force. Refer to 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 setup with the boom mount, floor mount and chain mount. This tool should only be operated by appropriately trained professionals.

Safety

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

Purpose of this Manual

This manual is intended to familiarize all personnel with the safe operation and maintenance procedures for the Greenlee G10 Tugger™ Portable Cable Puller.

Keep this manual available to all personnel.

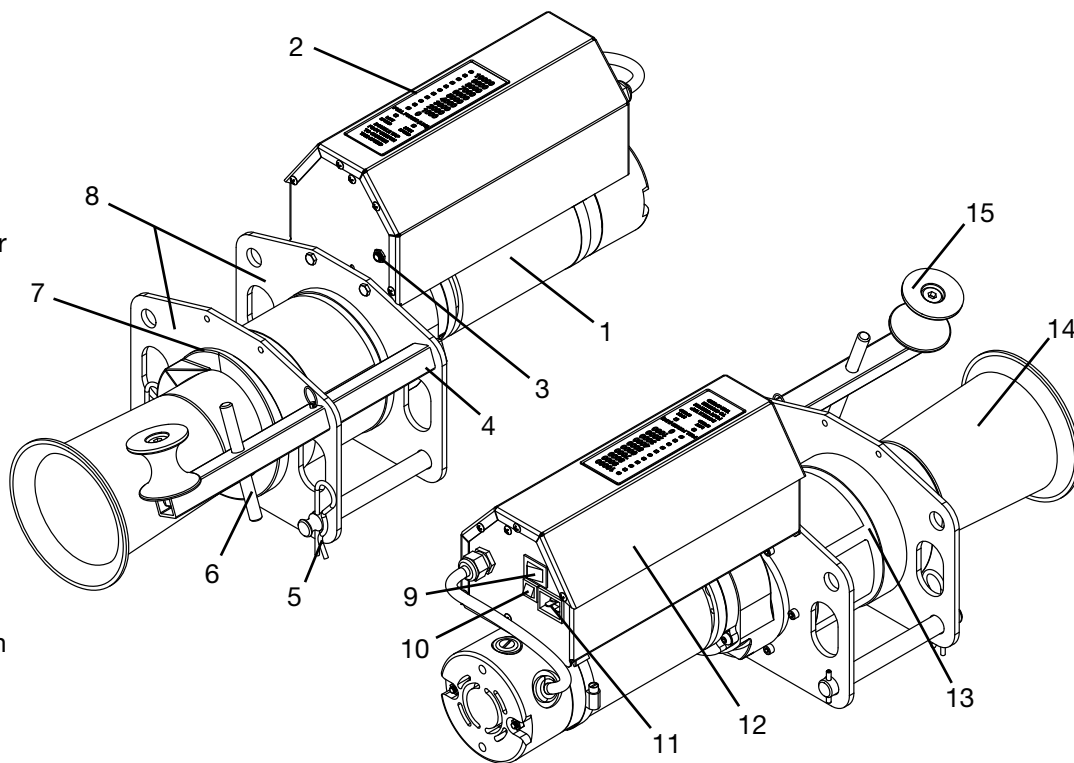
Replacement manuals are available upon request at no charge at www.greenlee.com.

All specifications are nominal and may change as design improvements occur. Greenlee Tools, Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products.

Identification

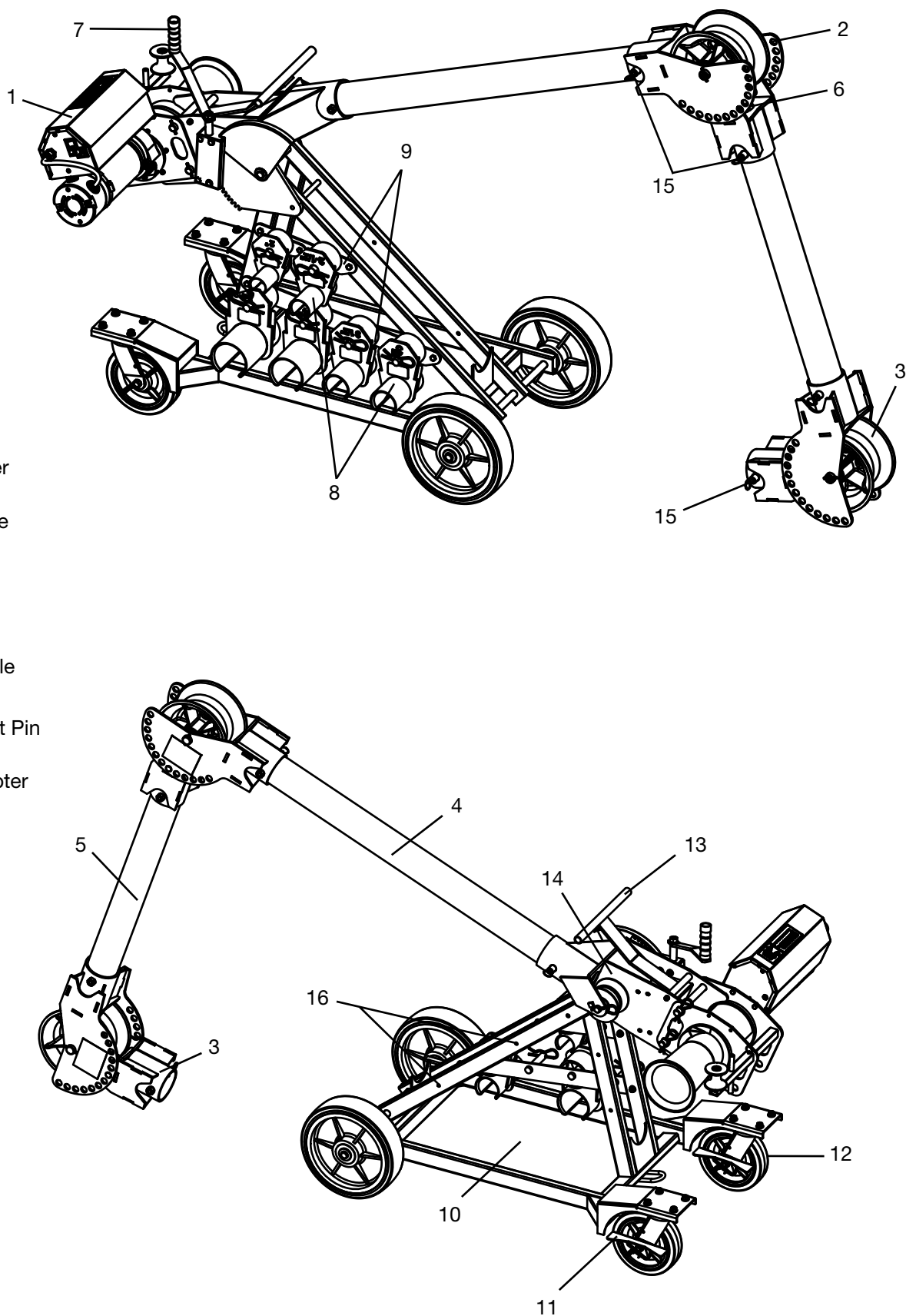
G10 Cable Puller

1. Motor
2. Force Gauge
3. Foot Switch Jack
4. Adjustable Sheave Bar
5. Hitch Clip
6. Rope Tie-Off
7. Rope Ramp
8. Mounting Plates
9. On/Off Switch
10. Circuit Breaker
11. Removable Power
12. Control Box
13. Gearbox
14. Tapered Steel Capstan
15. Right Angle Sheave



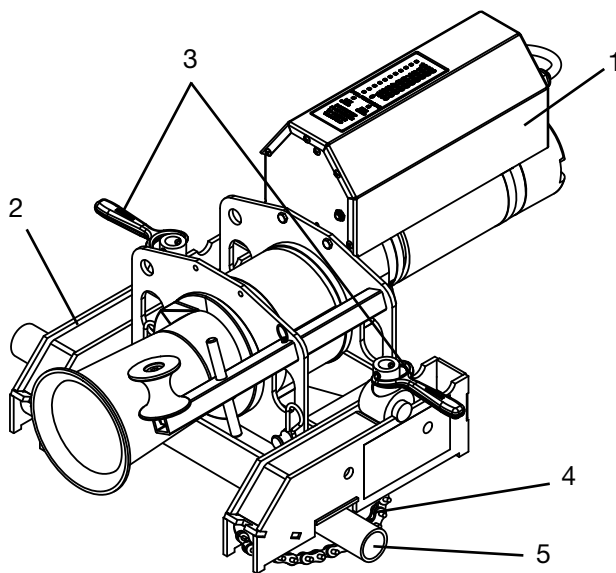
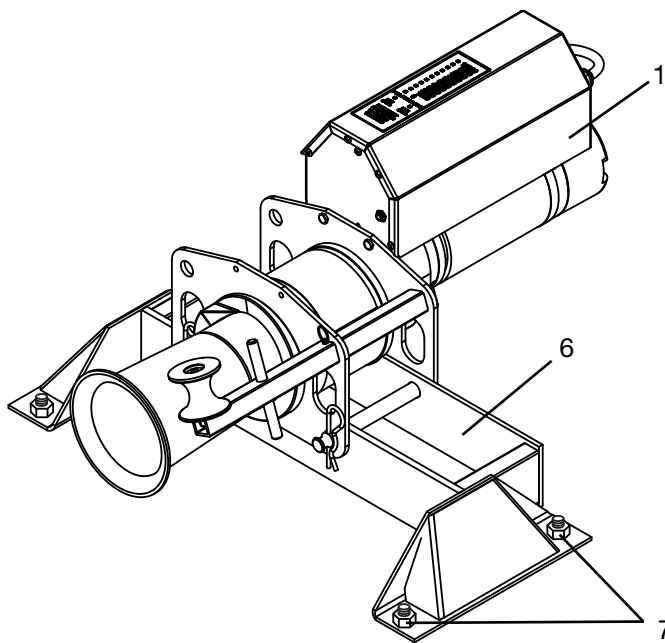
Identification (cont'd)
Mobile Carriage and Boom

1. Puller
2. Elbow
3. Nose
4. Back Boom
5. Forward Boom
6. Detent Pin
7. Crank
8. Conduit Adapter Couplings
9. Adapter Storage Hanger
10. Storage Tray
11. Brake
12. Swivel Caster
13. Transport Handle
14. Boom Mount
15. Ring Pull Detent Pin
16. Location for Additional Adapter Storage Racks



Identification (cont'd)**Chain Mount
and Floor Mount**

1. Puller
2. Chain Mount Frame
3. Vise Chain Handle
4. Vise Chain
5. Conduit
6. Floor Mount Frame
7. Anchors

**Chain Mount—Secured to Steel Conduit or Pipe****Floor Mount—Secured to a Concrete Floor**

Specifications

Weight (G10 Tugger™ only)..... 45.4 kg (100 lb)

Dimensions

Length 29 cm (11.5")

Width..... 76.2 cm (30")

Height..... 33 cm (13")

Motor

Voltage 120 VAC, 60 Hz, single phase

Current Draw at Full Load 20 amps (120 V)

Power Source 120 VAC, 60 Hz, 20 amps, single phase

Speed

LOW

HIGH

No Load 4.1 m/min (13.5 ft/min) 6.8 m/min (22.4 ft/min)

8900 N (2000 lb)..... 3.9 m/min (12.75 ft/min) 6.4 m/min (21 ft/min)

17.8 kN (4000 lb)..... 3.8 m/min (12.4 ft/min) 4.9 m/min (16.1 ft/min)

26.7 kN (6000 lb)..... 3.7 m/min (12.1 ft/min) —

35.6 kN (8000 lb)..... 2.7 m/min (9 ft/min) —

Pulling Force

0 kN to 28.9 kN (0 lb to 8000 lb) Continuous operation

35.6 kN to 44.5 kN (8000 lb to 10,000 lb) Momentary

Pulling Rope

Required Rope 7/8" diameter, double-braided, polyester composite

Average Breaking Strength 143 kN (32,000 lb) minimum

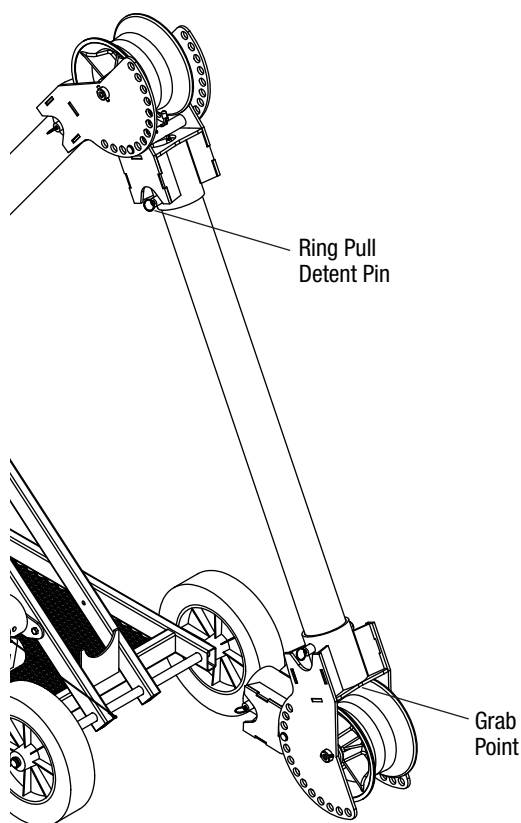
Cable Puller Setup and Operation

Boom Assembly/Disassembly

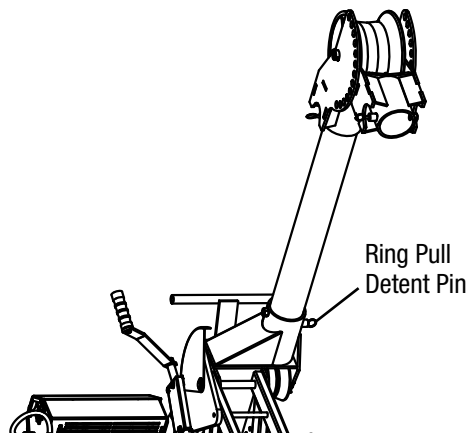
Under normal circumstances, there is no need to disassemble the boom assembly. However, it can be disassembled in order to fit into a small truck, mount the puller head remotely on a floor mount, alter the boom lengths, etc.

To disassemble, follow this procedure:

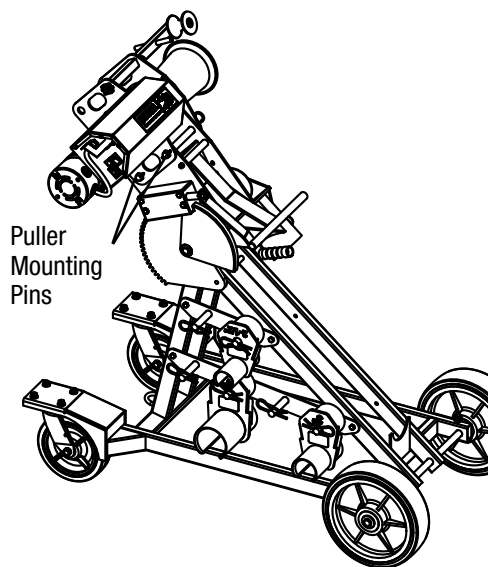
1. Lock the swivel caster brakes.
2. Pivot the elbow until the forward boom is clear of the carriage.
3. Grab the nose by the hole at the end of the boom tube, and lift up to relieve the preload on the detent pins.



4. Pull out on the detent ring that locks the boom tube, and twist the nose slightly so the hole in the boom tube and detent pin are misaligned.



5. Release the detent ring, and pull the nose and forward boom from the elbow.
6. Repeat this process to remove the back boom and elbow. Raise or lower the boom(s) as desired beforehand to gain a comfortable position.
7. Turn the crank clockwise until the puller head is as high as it will go.
8. Remove the clips and pull out the pins that mount the puller head.



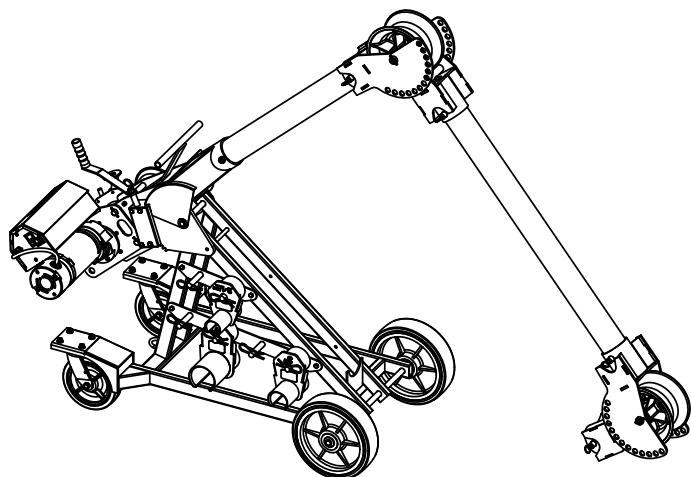
9. Lift the puller head off the boom mount using as many people as needed to lift 45 kg (100 lb).

Aside from detaching the other end of the two boom tubes, this is as far as the unit breaks down. Assemble in the reverse order, making sure that all detent pins are fully seated before releasing your hold.

Boom Setup

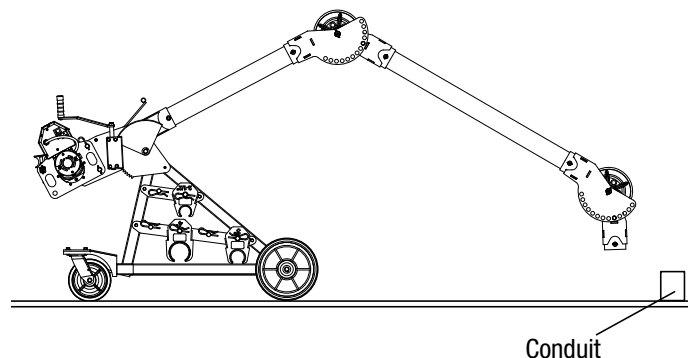
Up Pull Starting from Teepee Position

1. Set the brakes.
2. Raise the forward boom as described under “Boom Operation” until it is close to the angle desired for the pull setup,
or
 - a. Lock the elbow detent pins in the fully inward position.
 - b. Lower the boom (turn crank CW) until the nose hits the floor.
 - c. Release the brakes and continue to lower the boom while walking the carriage backwards until the elbow is at the desired angle and lock it in place.



Position Elbow to Desired Angle

3. Raise or lower the boom until the nose is just above the conduit to be pulled from.



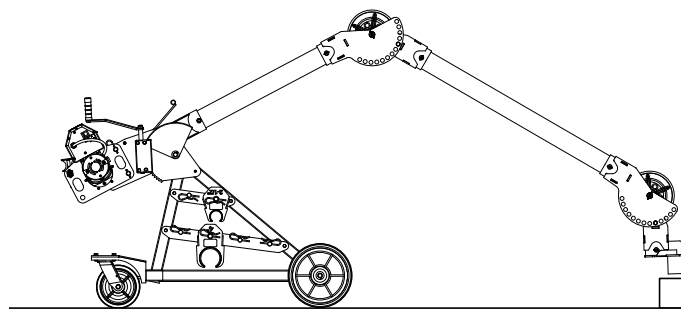
Position Nose Higher than Conduit

To use slip-in couplings:

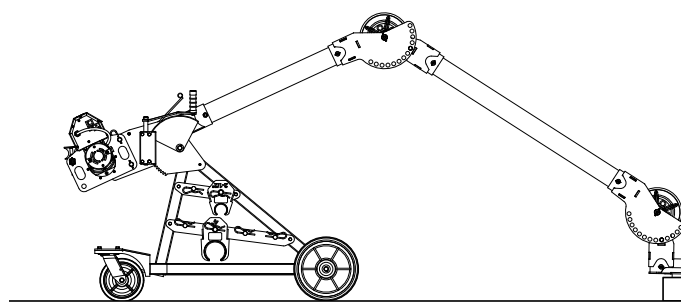
- a. Insert the appropriate slip-in conduit adapter coupling into the nose.
- b. Pivot the nose until the coupling is aligned with the conduit and lock in position.
- c. Raise the boom until the bottom of the coupling clears the conduit.
- d. Release the brakes if not already released.
- e. Roll the carriage forward until the coupling is over the conduit and lower it into the conduit.

To use screw-on couplings:

- a. Screw the appropriate screw-on adapter coupling fully onto the conduit.
- b. Pivot the nose until it is aligned with the coupling and lock in position.
- c. Raise the boom until the bottom of the coupling clears the conduit.
- d. Release the brakes if not already released.
- e. Roll the carriage forward until the nose is over the coupling, pull the detent ring, and lower the nose onto the coupling.



Insert Conduit Adapter and Raise above Conduit

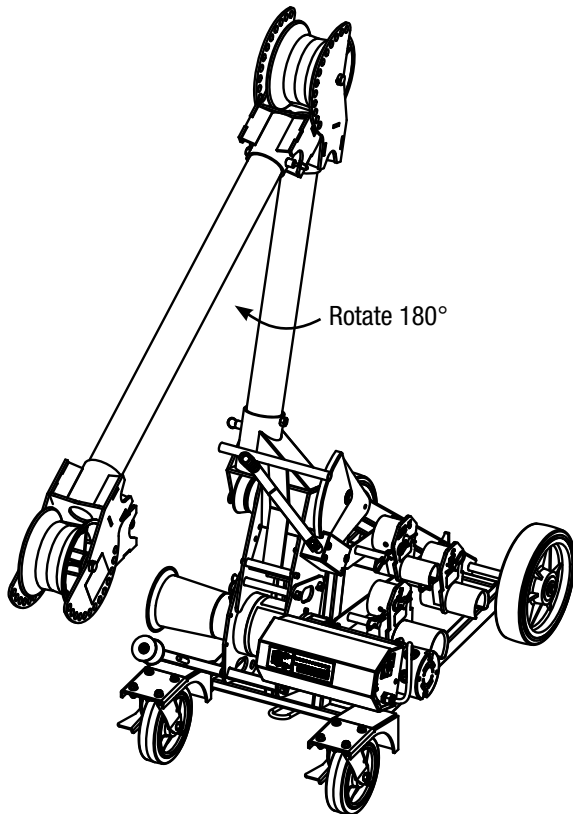


Lower into Conduit

Boom Setup (cont'd)

Down Pull Starting from Teepee Position

1. Set the brakes.
2. Pivot the elbow one or two detent positions outward. Lift up on the nose to release any preload on the detent pin securing the back boom to the elbow.
3. While holding the detent out, rotate the elbow on the back boom 180° by walking it around the carriage.



4. Lower the entire boom until the forward boom is close to vertical.
5. Lower the forward boom until the elbow is close to the angle desired for the pull setup.
6. Raise or lower the boom until the nose is just below the conduit to be pulled from.

To use slip-in couplings:

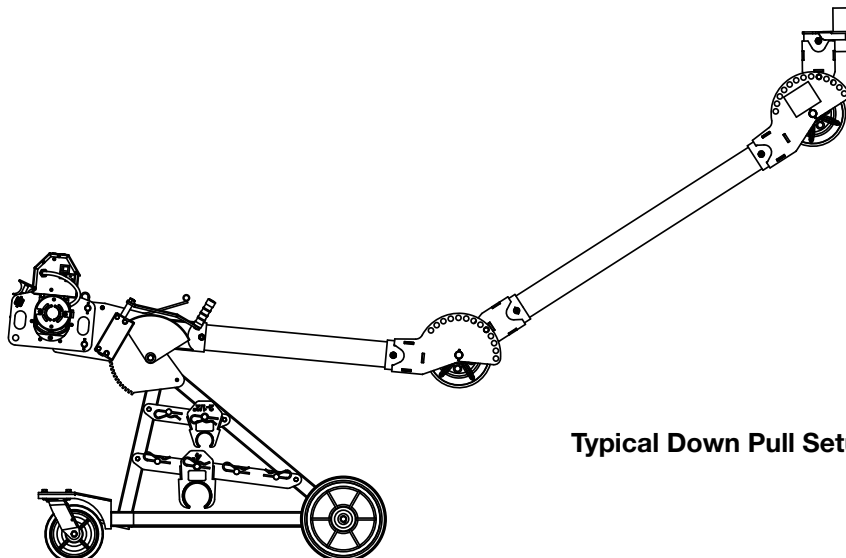
- a. Insert the appropriate slip-in conduit adapter coupling into the nose.
- b. Pivot the nose until the coupling is aligned with the conduit and lock in position.
- c. Lower the boom until the coupling clears the conduit.
- d. Release the brakes.
- e. Roll the carriage forward until the coupling is under the conduit and raise it.

To use screw-on couplings:

- a. Screw the appropriate screw-on adapter coupling fully onto the conduit.
- b. Pivot the nose until it is aligned with the coupling and lock in position.
- c. Lower the boom until the coupling clears the conduit.
- d. Release the brakes.
- e. Roll the carriage forward until the nose is under the coupling, pull the detent ring, and raise the nose onto the coupling.

WARNING

Use caution when transporting or adjusting the boom in an extended state, weight may shift suddenly resulting in a tipping hazard.



Typical Down Pull Setup

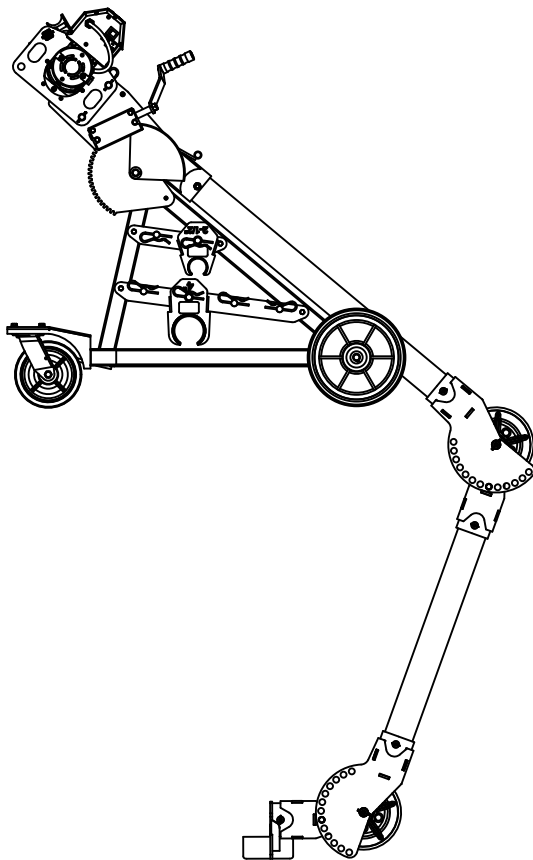
Boom Setup (cont'd)

Horizontal Pull

Horizontal pulls are essentially the same as an up pull or a down pull.

- If the conduit is above the puller, follow the up pull instructions.
- If the conduit is below the puller, follow the down pull instructions.

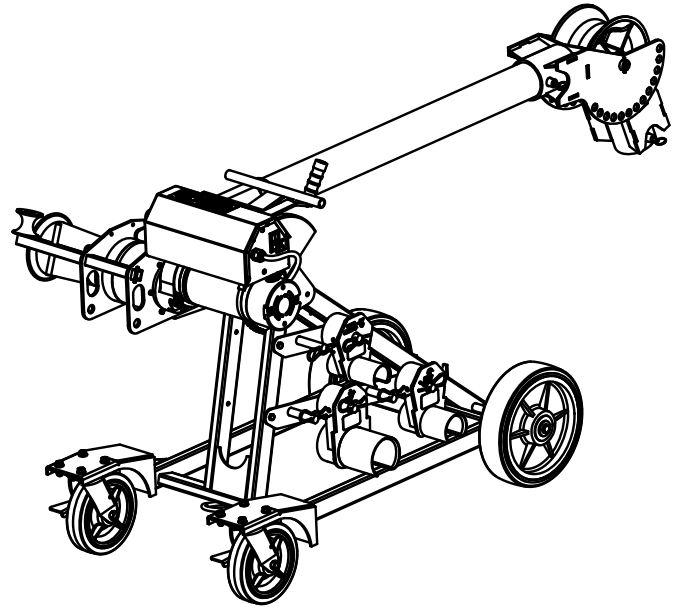
The only difference is in the horizontal alignment of the coupling with the conduit and using the carriage to walk the coupling into the conduit (or the nose into the coupling for the screw-on adapters).



Horizontal Pull in Underground Vault

Single Boom Pull

All of the previous boom setup instructions assume that two booms are used. While using two booms can be useful for working around obstructions, keeping angles over sheaves to a minimum, and pulling out extra tail, it is not always necessary. A single 3', 4', or 3" rigid conduit up to 10' long can be used to keep setups even simpler.



Single Boom Setup

Boom Setup (cont'd)

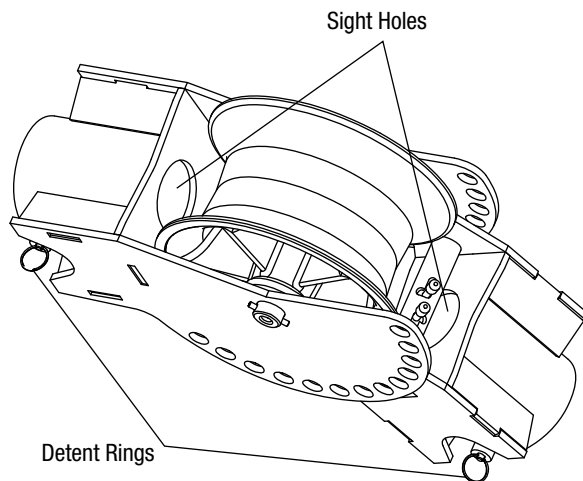
Boom Components

Use these boom tubes only:

- Boom tubes supplied with the G10
- 3" rigid steel conduit (3 m or 10' maximum)
- 3" Schedule 40 pipe (3 m or 10' maximum)

If using 3" rigid conduit in place of the standard booms:

1. Insert the conduit while pulling out the detent rings.
2. Slide the conduit fully in and verify it is seated through the sight holes.
3. Use 1/2"-13 screws (not supplied) in the weld nuts to lock the conduit in place.



Transporting the Boom

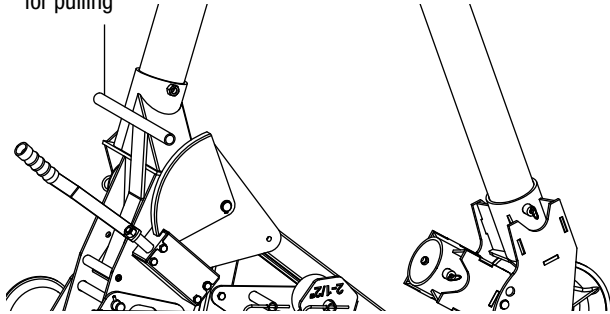
Wheeling

1. **If the unit had been set up for an up pull:**
 - a. Lower the nose to the floor to get to the Teepee transport position.
 - b. Lock the elbow pivot detents in the inward position.
 - c. Raise the boom by cranking until the nose is off the floor, and release the detents.

If the unit had been set up for a down pull:

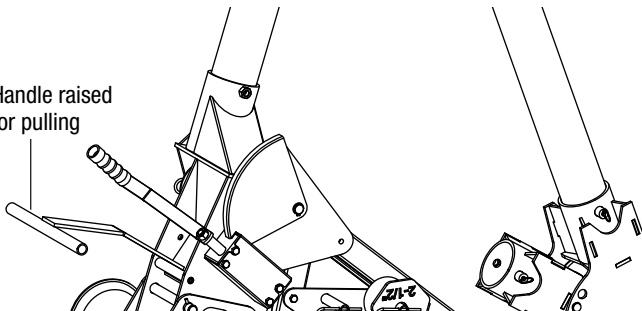
- a. Release the elbow pivot detents, fold the forward boom back to the next to last position, and lock the elbow.
 - b. Raise the boom all the way up until it hits the stop.
 - c. Release the ring pull detent that locks the back boom to the elbow, and rotate the elbow 180° into its Teepee position.
2. Lift the push/pull handle up until it contacts the boom mount to push the carriage. Use the same handle to pull the unit.

Handle raised
for pulling



Handle Position for Pushing

Handle raised
for pulling

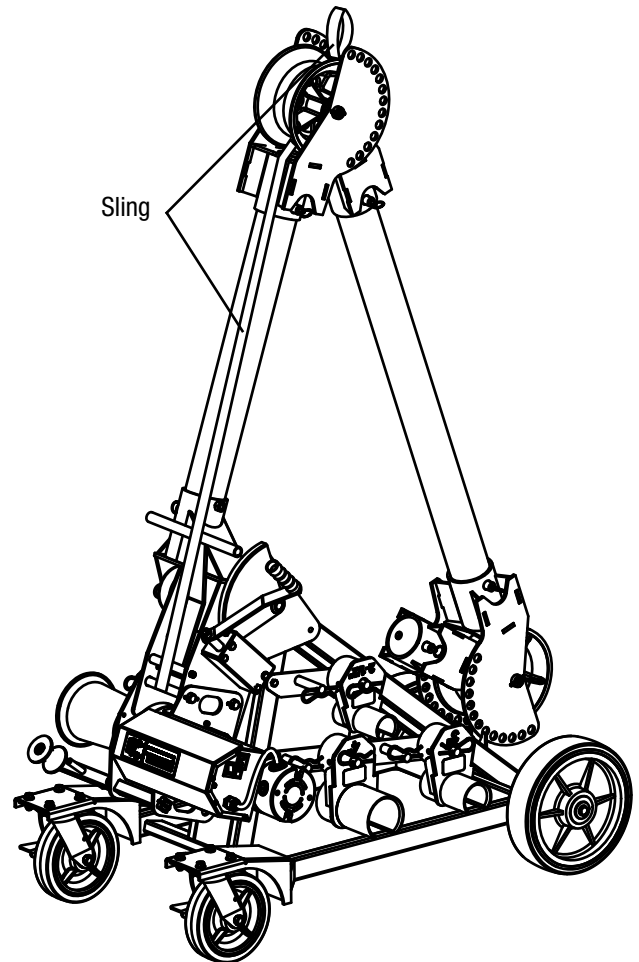


Handle Position for Pulling

3. Fold the handle down on top of the puller head when not in use to keep it out of the way.

Lifting

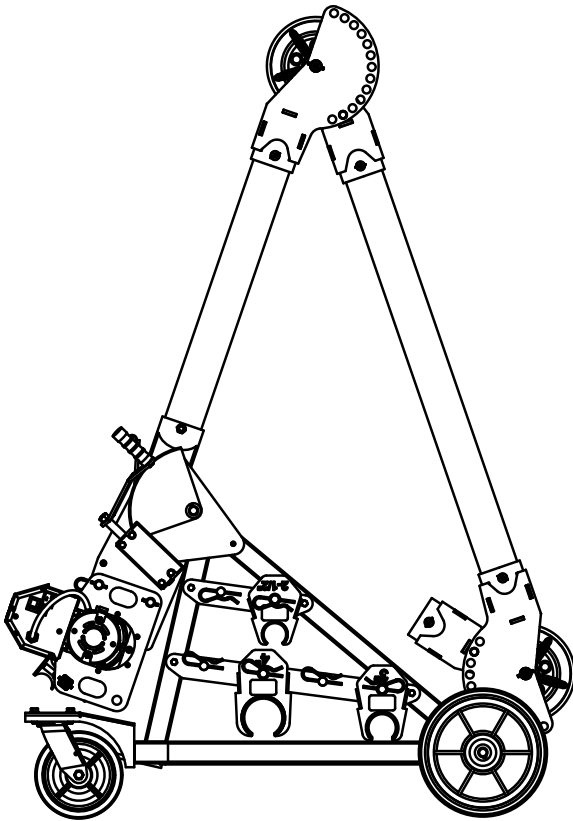
1. Connect a lifting sling to the top puller head mounting pin.
2. Feed the sling up between the sheave and frame of the elbow so that it is trapped.
3. Lift the sling from above the elbow.



Boom Operation

Raising and Lowering

The boom can be raised and lowered using the crank in front of the puller. Turn the crank counterclockwise to raise the boom, and clockwise to lower it. When starting from the Teepee position, unlock the elbow before lowering to prevent the boom from crashing against the carriage.



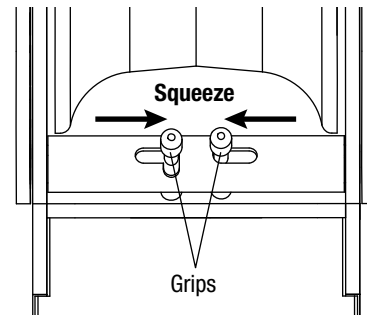
Teepee Position

Pivoting the Elbow and Nose Units

The elbow and nose units are physically identical and can be used interchangeably. For the sake of clarity, in this manual:

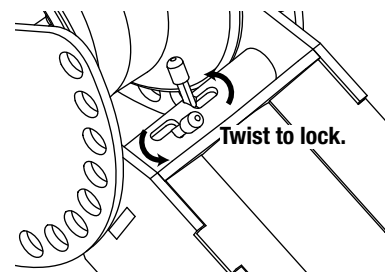
- “Nose” refers to the unit that attaches to the conduit via couplers.
- “Elbow” refers to the unit that connects the two boom tubes.

The elbow/nose units pivot and lock at various degrees of rotation. They are locked in place by a detent pin set located between the sheave and the end of the boom tube receptacle. To pivot, squeeze the grips on the detent pins fully inward.



Make sure the detent pins on both sides are fully retracted before trying to pivot. Release the grips when the desired pivot angle is reached, and pivot slightly more to allow both detents to engage in the closest holes.

When the detent pins are squeezed to the fully inward position, they can be locked in place by twisting them counterclockwise.



Never pull cable with the detent pins locked inward; both the elbow and nose must be locked from pivoting before pulling.

Boom Operation (cont'd)

Boom Tubes

The pulling system comes standard with a 4' and 3' long boom. The default setup is with the 3' boom between the puller and elbow, and the 4' tube between the elbow and nose. This setup can be reversed at the user's discretion. The boom tubes are held in place by detent pins with pull rings.

In addition, 3" rigid conduit up to 10' long can be substituted for either or both of the boom tubes. If 3" rigid conduit is used, two conditions must be accounted for:

- Because the detents will not hold the conduit in place in the receptacles, the conduit must be clamped in place opposite the detent pins using 1/2"-13 screws (not supplied).
- Because the weight will be too great to use the crank to raise and lower the boom, manual assist is required.

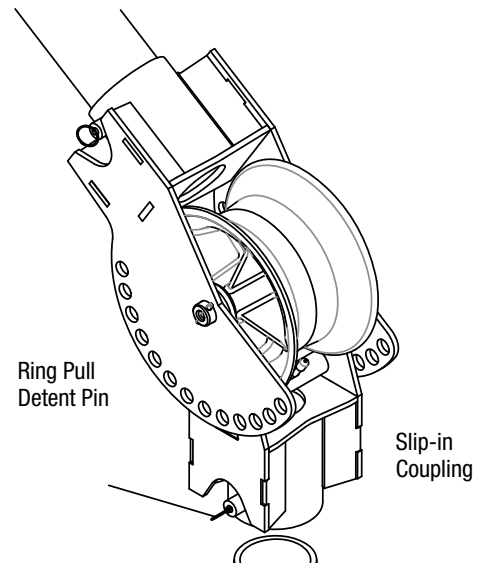
Conduit Adapter Couplings

Couplings to attach the puller system to the conduit are available in 2", 2-1/2", 3", 3-1/2", 4", and 5" sizes.

There are two types: slip-in and screw-on:

- Slip-in couplings are the easiest to use but do intrude on the ID of the conduit.
- Screw-on couplings do not decrease the effective ID of the conduit, but take longer to set up.

If longer than standard booms are being used, screw-on couplings may be necessary to support the boom and prevent it from falling. The conduit adapter couplings fit into the same receptacles as the boom tubes and are retained by the same ring pull detent pins.



Setup—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 44.5 kN (10,000 lb) of force

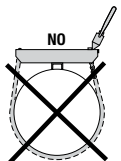


Do not mount the chain mount to the following:

- 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.

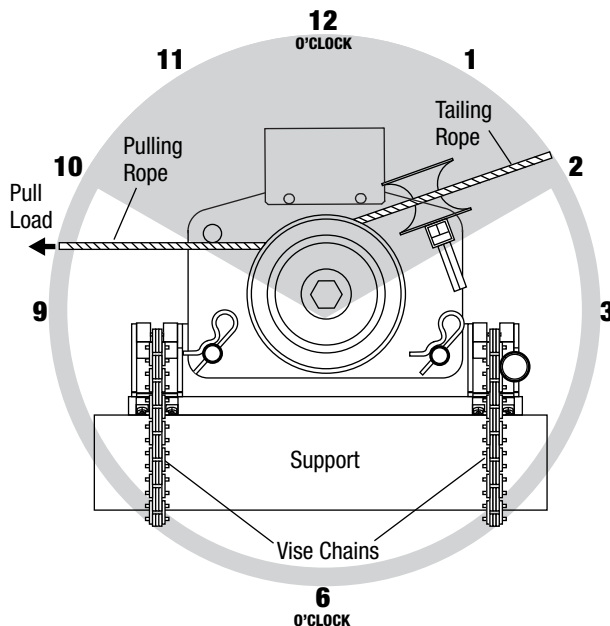
Failure to observe this warning could result in severe injury or death.



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 could result in severe injury or death.

Do not pull between the 10 o'clock and 2 o'clock directions. Pulling between 10 o'clock and 2 o'clock could damage the mounting conduit.



CHAIN MOUNT SETUP

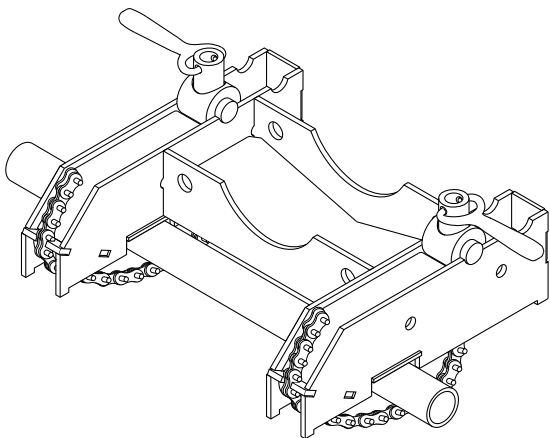
Install vise chains properly.



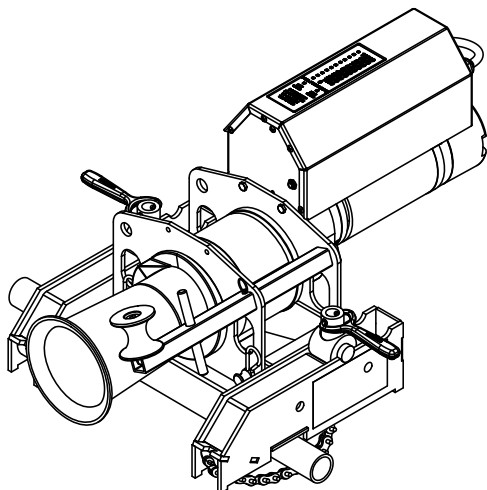
- **Follow the vise chain tightening instructions carefully.** Improperly tightened chains can allow the puller to slide or break loose and strike nearby personnel.
- **Do not mount the chain mount to steel conduit less than 63.5 mm (2-1/2") in diameter.** This will not support the loads imposed by the puller.
- **Do not mount the chain mount to PVC conduit of any size.** This will not support the loads imposed by the puller.
- **Do not setup the vise chains on a structural support that is less than 51 mm (2") or more than 254 mm (10") wide.** Mounting to an undersized or oversized structural support 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 chains must be uniformly tight at all points.

Setup—Chain Mount (cont'd)

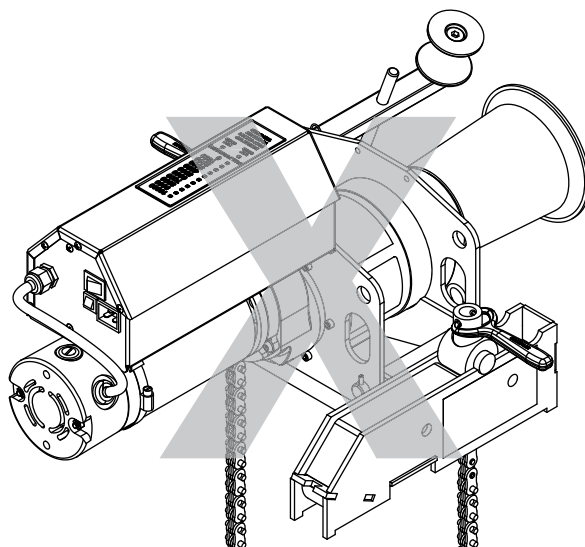
1. On each vise chain unit:
 - a. Rotate the vise chain handle counterclockwise to expose most of the threads. Leave only three or four threads engaged in the handle.
 - b. Wrap the chain around the conduit.



- c. Pull the vise chain tight and insert the chain pins into the chain pockets, or recesses.
 - d. Turn the handle clockwise to tighten the chain. Tighten as much as possible by hand. Do not use a “cheater.”
2. Set the puller into the cradle of the chain mount, as shown, so that the inside of the capstan is directly over the mounting.
3. Install two pins from the motor side. Secure the pins with two hitch pin clips.



DANGER



Do not mount puller as shown above.

The chain mount could break away from the mounting, causing severe injury or death.

Setup—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

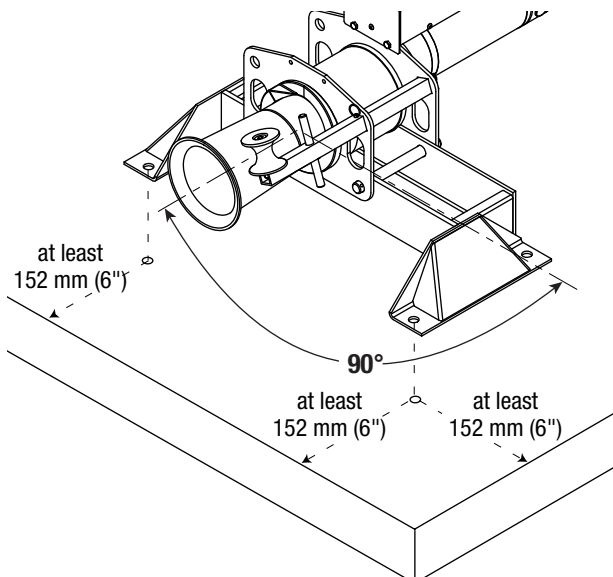
WARNING

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 could 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 5/8" holes at least 152 mm (6") deep.

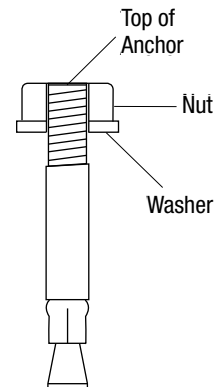
Note: Use a 5/8" carbide-tipped masonry bit manufactured in accordance with ANSI standard B94.12-77.

3. Vacuum the debris from the holes.

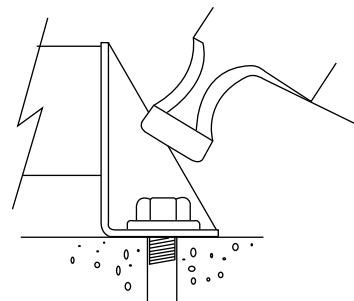
Installation

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 could result in severe injury or death.

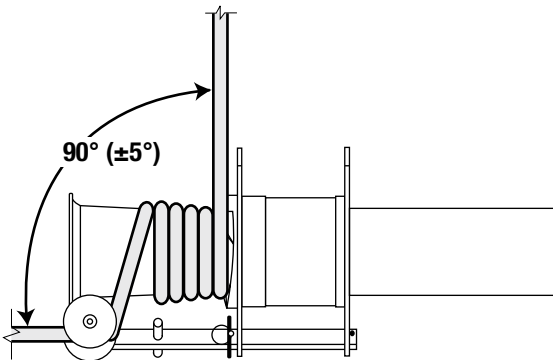
5. Have the installation checked by a qualified inspector.

Puller Operation

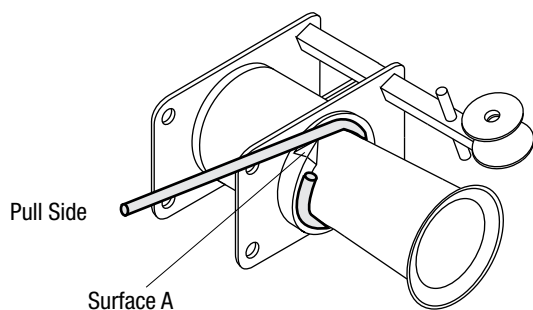
1. Fish the rope through the conduit.
2. Set up the cable puller. Refer to the illustrations and instructions in the “Typical Setups” section.

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 Surface A contacts the rope.
 - c. Push the ramp toward the mounting plate and rotate it counterclockwise until it locks into place.
4. Plug the puller into a 20 amp grounded outlet. Turn on the switch/circuit breaker.
 5. The lights will cycle through a power up sequence with only the “0” light remaining lit. The default startup speed is high. The high speed light will be lit. To change the speed to low, double tap the foot switch. The low speed light will illuminate. Double tap the foot switch again to change back to high speed.

6. After the foot switch is depressed, the green light indicating 0 lb will be lit. As the force climbs, an additional light illuminates for every 1000 lb increase in pulling force.
 - If the continuous operating limit of the puller is exceeded in high speed mode, the green lights start to flash.
 - If the continuous operating limit of the puller is exceeded in low speed mode, the yellow lights illuminate.
 - The red light illuminates at 10,000 lb to indicate that the maximum operating limit of the puller has been reached. The circuit breaker (or current limiting) may shut down the puller before or shortly after the red light illuminates.
7. Make sure all nearby personnel are not standing in line with or close to the pull rope. The right angle sheave on the G10 should be used to allow the operator to stand off to the side as required.
8. Position yourself so that you can see the force gauge indicator lights. Refer to the table below.

Force Gauge Indicator Lights

State of Force Lights	Pulling Force (lb)	Required Action
Green	0-8000 (low)	No action required
	0-4250 (high)	
Green flashing	4250-5500 (high)	Approaching high speed load capacity; switch to low speed
Yellow	8000-9000 (low)	Continuous rated pull force exceeded; proceed with caution
Red	Over 9000	STOP

9. Grasp the tailing end of the rope. Apply a slight amount of tailing force.
10. Start the puller by pressing and holding down the foot switch.
11. Tail the rope, allowing the spent rope to accumulate on the floor between the operator and the puller.
12. When the cable grip emerges from the conduit, stop the cable puller and terminate pull accordingly: Pull the appropriate amount of extra cable through the conduit for termination. Stop before allowing the grip to come into contact with the capstan. If performing a vertical pull, without removing the rope from the capstan, tie the rope off and then securely anchor the cable. Once the cable is secured the rope may be removed from the capstan.

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.

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 (if necessary) 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.

Cable Pulling Principles

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 (N)

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—refer to the complete explanation under "Cable Pulling Principles"

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

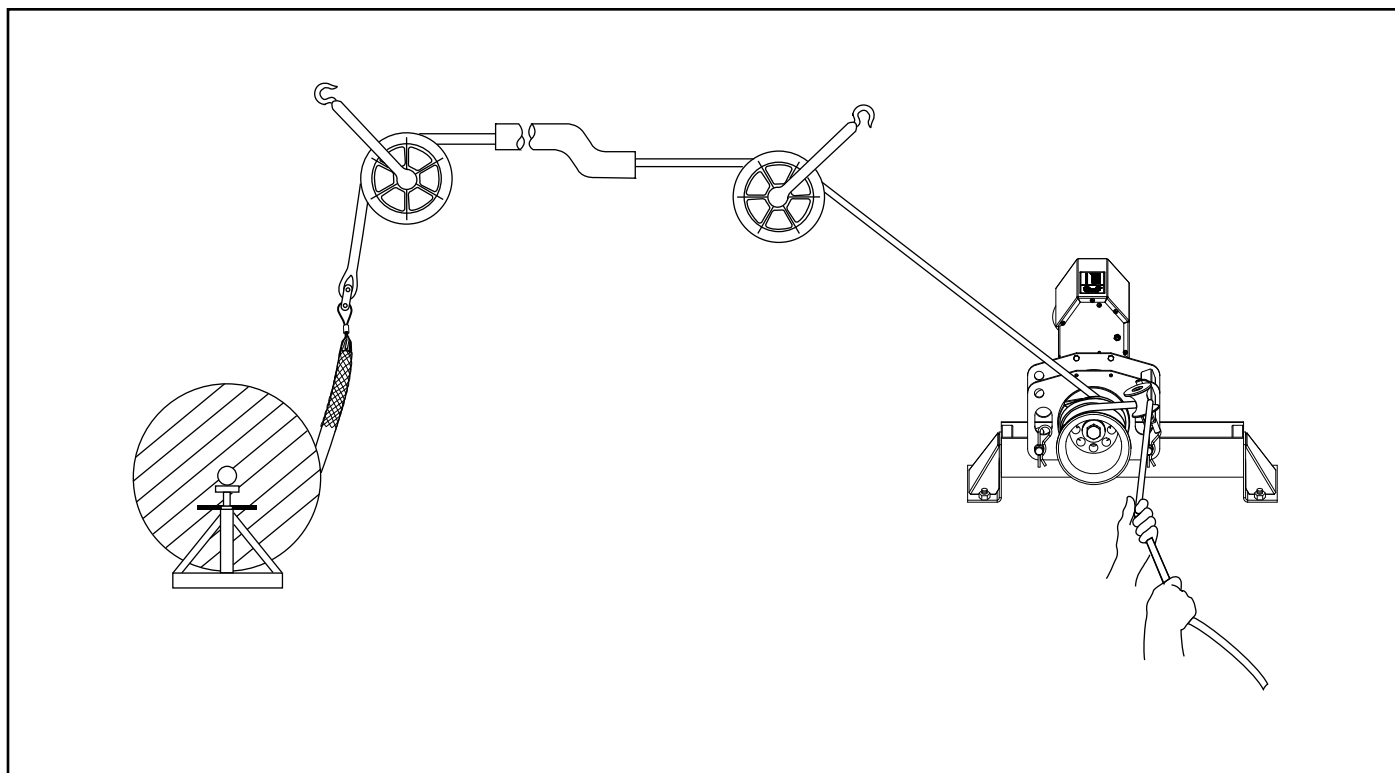
While reading through this section of the manual, look for components that are shaded in the illustrations. The shading indicates components that are associated with the text.

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.

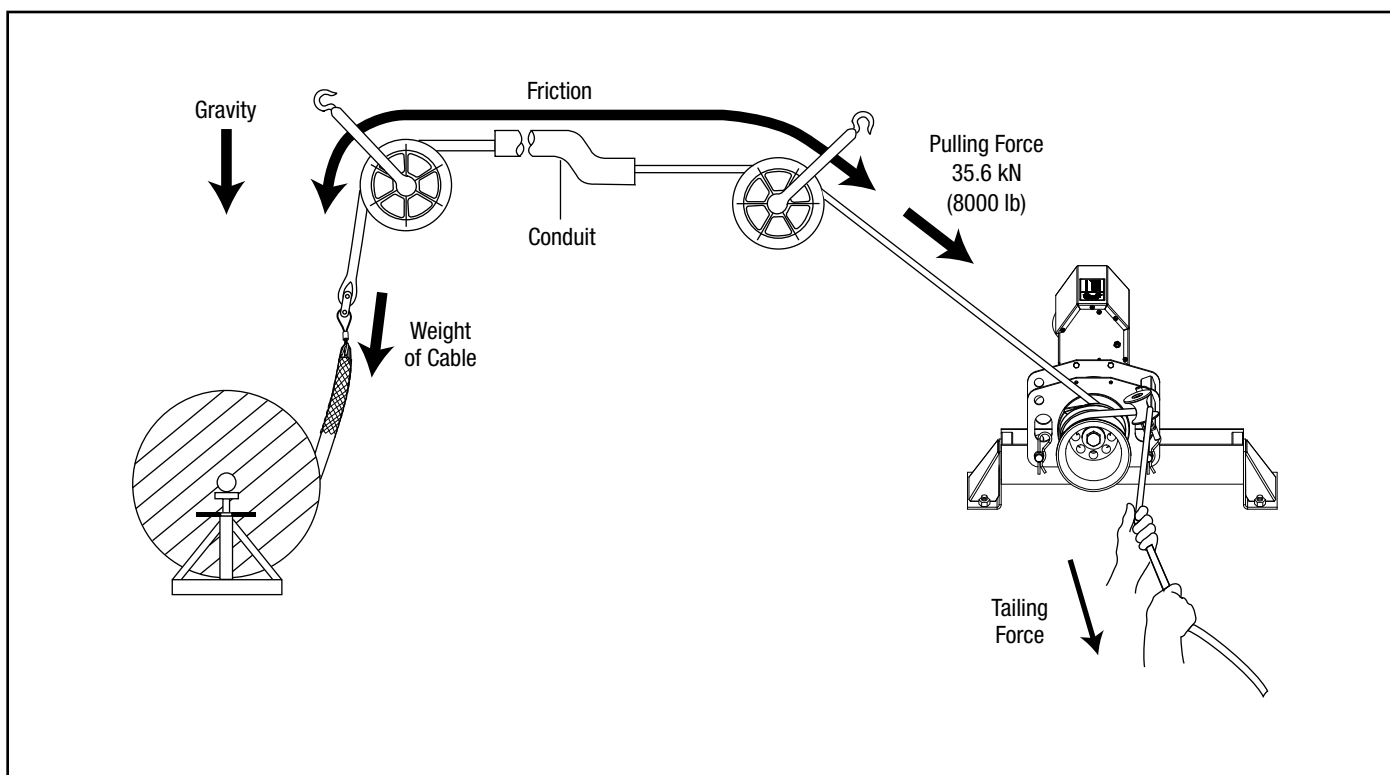
Gravity constantly exerts its force on the vertical portions of the run. When the pulling force is relaxed, gravity attempts to pull the cable downward. Friction develops where the cable contacts the sheaves, conduit, and tray. Friction resists any movement, forward or backward, and tends to hold the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

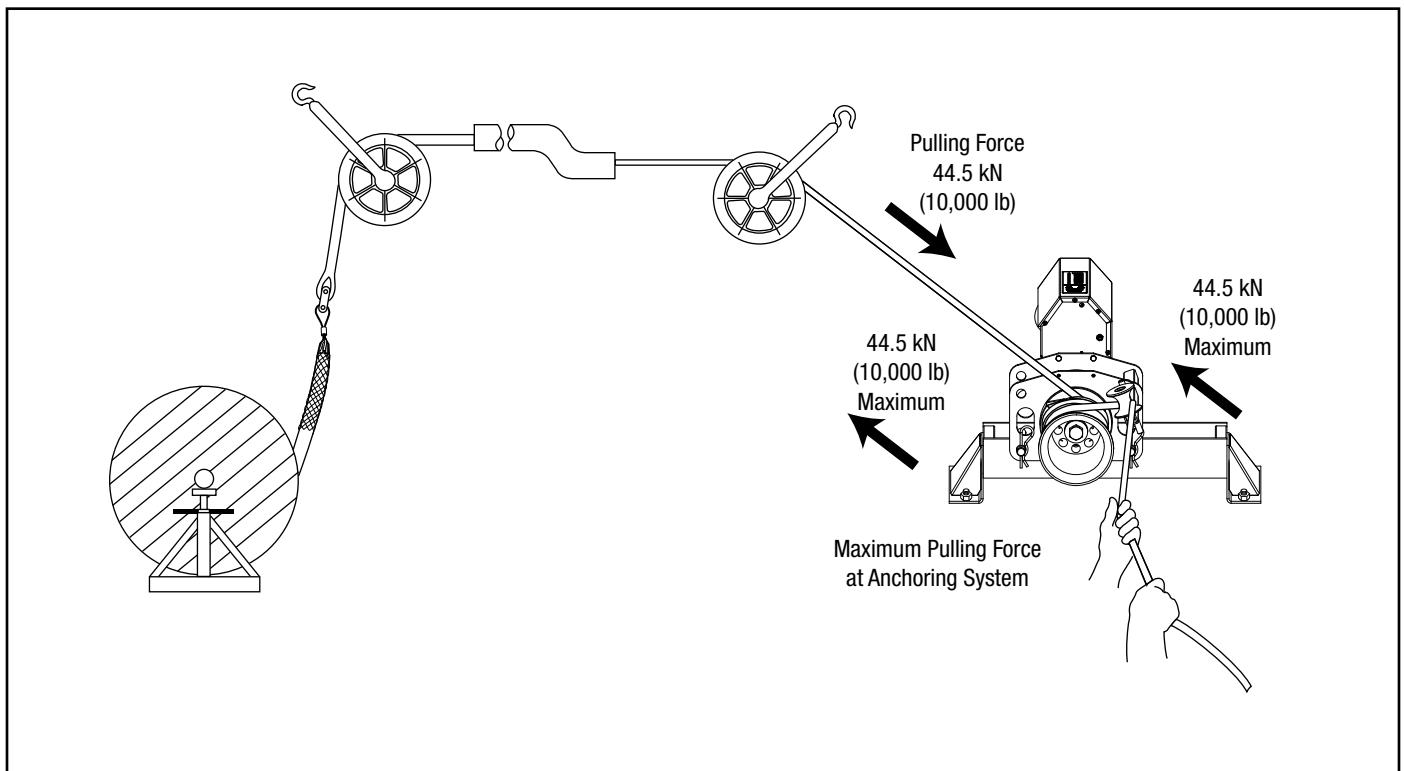
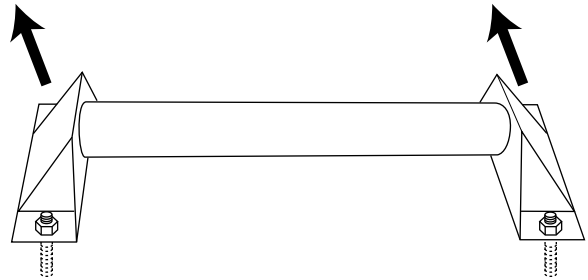
Cable Pulling Principles (cont'd)

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 the "Setup - Floor Mount" section of this instruction manual and the instruction manual provided with your anchoring system 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.

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

Where:

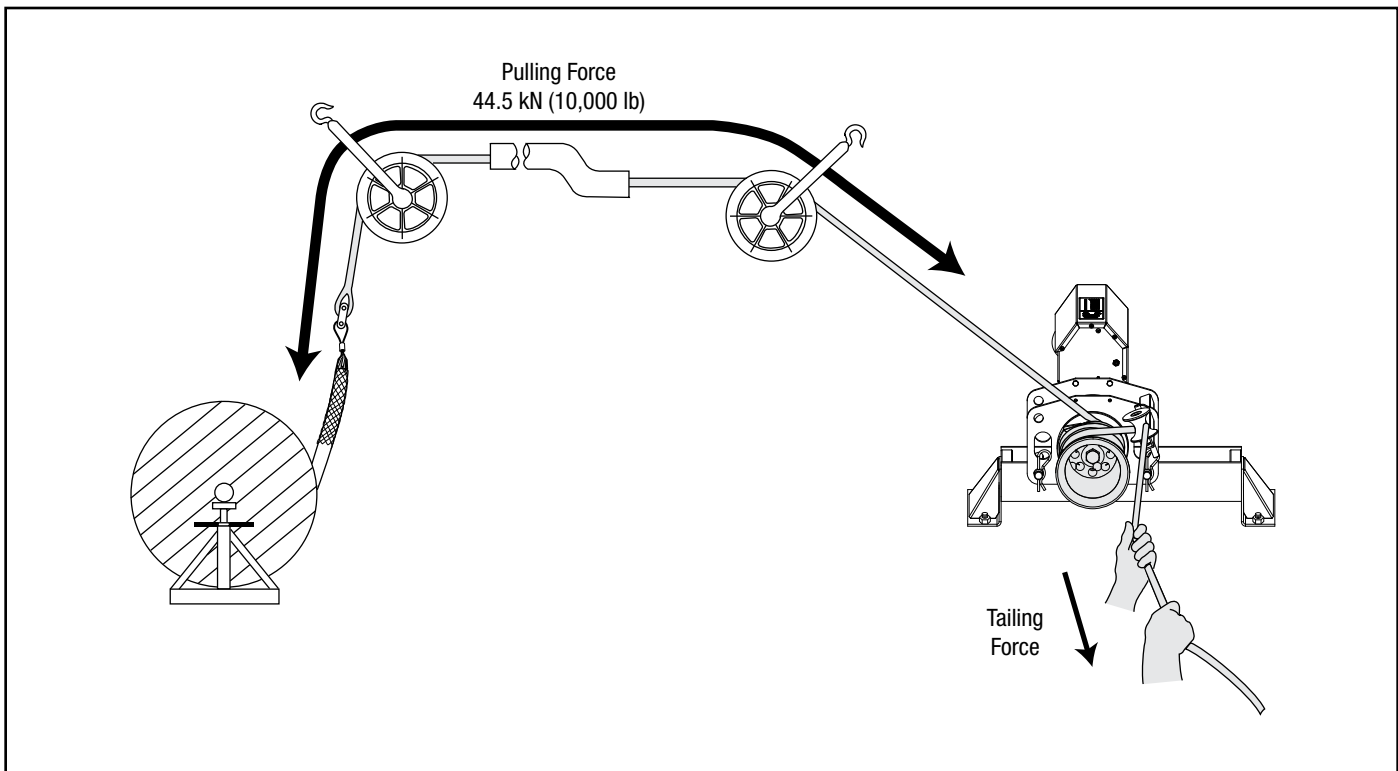
- e = the natural logarithm, or 2.7183
- μ = the coefficient of friction between the rope and the capstan*
- ϕ = the number of degrees of wrap of rope around the capstan

* 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)
	2	213.5 N (48 lb)
	3	474.9 N (106 lb)
	4	1043.8 N (233 lb)
	5	2293.7 N (512 lb)
	6	5048.9 N (1127 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)

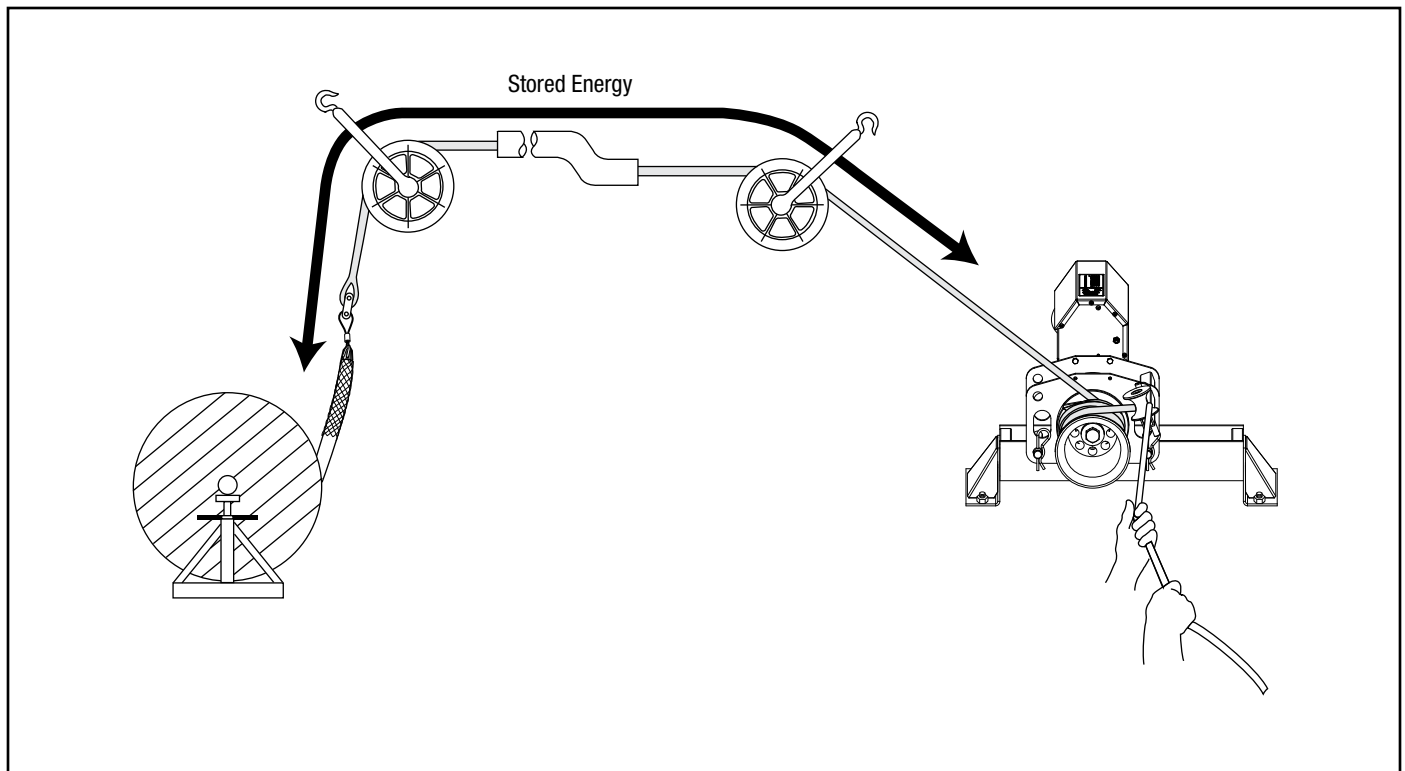
At the Pulling Rope

The product of a force (f) moving through a distance (d) is energy (f x d), and may be measured in newton-meters or ft-lb. 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 G10 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

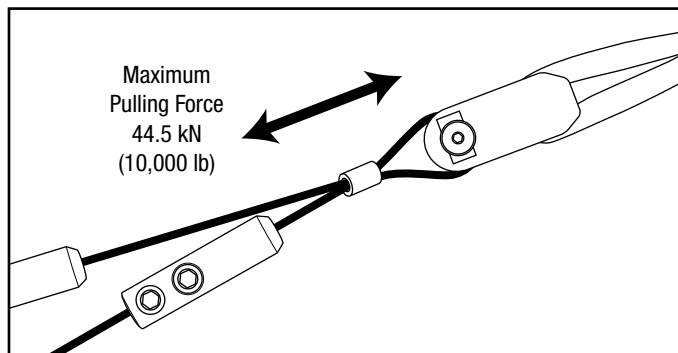
The connectors will be subjected to the cable puller's maximum pulling force.

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.

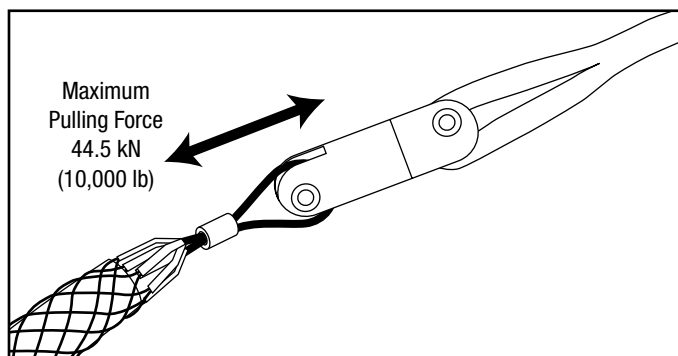
Two types of wire connectors—wire grips and pulling grips—are available. The wire grip uses a set screw to clamp onto the conductors of the cable. The pulling grip consists of a wire mesh basket that slides over the cable and grips the insulation.

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. Refer to 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	
inches	mm	inches	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)

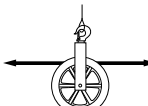
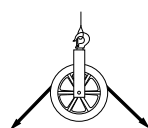
Cable Pulling Forces (cont'd)

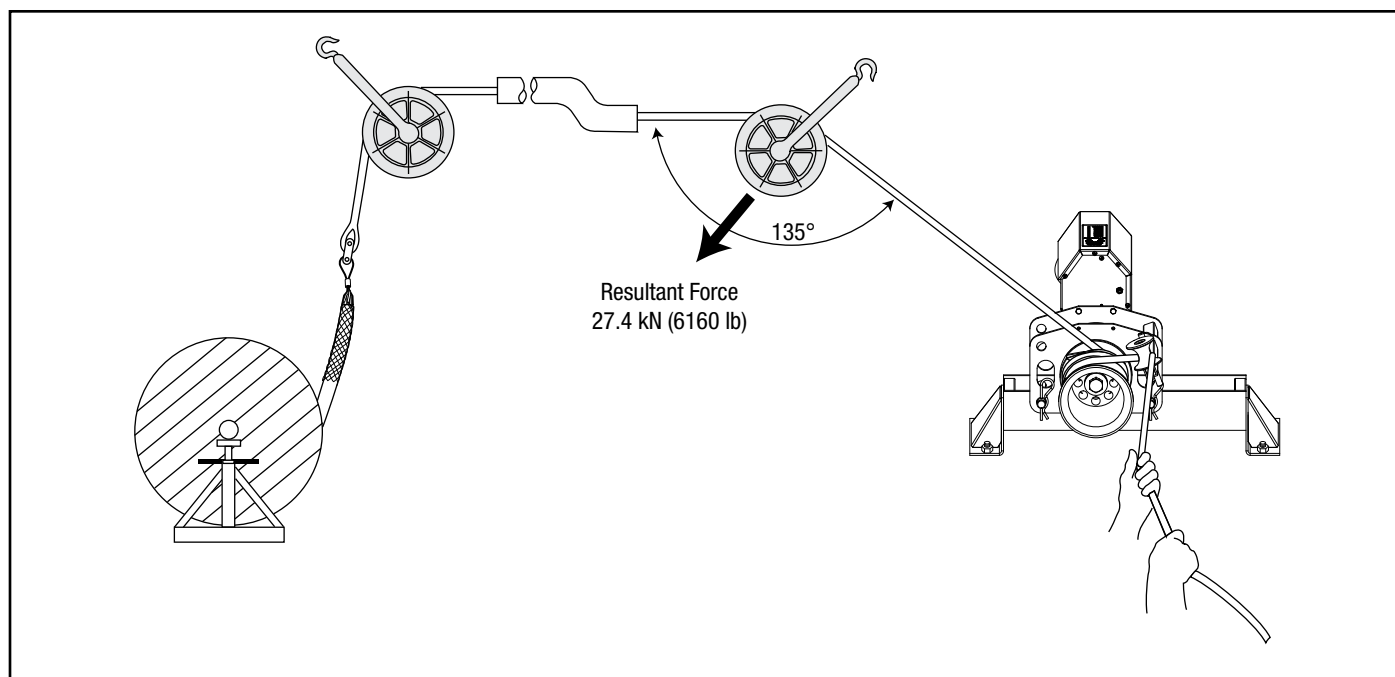
At the Sheaves

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; For details on calculating the resultant force for any angle, refer to Greenlee Sheave IM 1363 (99929988).

Resultant Force Table
(44.5 kN or 10,000 lb Pulling Force)

Illustration	Angle of Change in Direction	Resultant Force in kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	23.0 (5180)
	135°	34.0 (7650)
	120°	44.5 (10,000)
	90°	62.9 (14,100)
	60°	77.0 (17,300)
	45°	82.2 (18,500)
	30°	85.9 (19,300)
	0°	89.0 (20,000)



Typical Resultant Force at Sheave

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, stop the puller and maintain enough tailing force to hold cable in place. Tie the rope 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 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. Refer to 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.

SERVICE

Tool service must be performed only by qualified repair personnel. Service or maintenance performed by unqualified personnel could result in a risk of injury.

When servicing a tool, use only identical replacement parts. Follow instructions in the “Maintenance” section of this manual. Use of unauthorized parts or failure to follow maintenance instructions may create a risk of electric shock or injury.

Maintenance

IMPORTANT

Maintenance should be performed by authorized personnel only.

Specific Service Notes

- Average brush life for commutator brushes is about 100 hours. Replace brushes if they are shorter than 9.5 mm (3/8").
- Replace rope ramp if it is grooved more than 6.5 mm (1/4").
- Replace the capstan if it is grooved more than 0.15 mm (1/16").
- The puller should not require any lubrication during its normal service life.

IMPORTANT

The first reduction hub will be damaged if the leads are reversed.

Capstan Removal

1. Use a 1-1/8" socket to remove capstan retaining bolt and washers.
2. Pull the capstan off of the shaft.
If the capstan is stuck: Pull out the rope ramp.
Use two pry bars on opposite sides of the capstan between the gear housing and the capstan.
3. Remove key.
4. Remove rope ramp.

Capstan Assembly Notes

1. Remove oxidation before assembling.
2. **Do not hammer capstan onto shaft.** Use a 65 mm (2-1/2") or longer bolt to draw the capstan onto the shaft.

Right Angle Sheave Bracket Removal

1. Remove detent pin.
2. Slide arm towards motor. Use a small punch to remove the roll pin.
3. Remove bracket.

FCC Certification

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Warranty

Greenlee is proud to offer a limited warranty to the original purchaser that our Greenlee product will be free from defects in workmanship and materials for one (1) year.

Please note ordinary wear and tear, abuse, neglect or damage resulting from alterations or disregard of the products instruction manual, as judged solely by Greenlee, are not covered under this limited warranty. Greenlee's sole liability and purchaser's sole remedy for a failure of a product under this limited warranty and for all arising claims from the purchase and use of the Greenlee product shall be limited to the replacement or repair of the product that does not conform to this warranty and SHALL BE IN LIEU OF ANY OTHER LIABILITY OR REMEDY, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, ANY CAUSES OF ACTION IN NEGLIGENCE AND STRICT LIABILITY. THERE ARE NO OTHER EXPRESS WARRANTIES COVERING THESE GOODS OTHER THAN AS SET FORTH HEREIN. IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE EXPLICITLY EXCLUDED. GREENLEE ASSUMES NO OTHER LIABILITY IN CONNECTION WITH THE INSTALLATION OR USE OF THIS PRODUCT EXCEPT AS STATED HEREIN. IN NO EVENT WILL GREENLEE BE LIABLE FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES. Any rental units or demonstration Greenlee products are covered by this limited warranty for 90 days from the date of purchase.

To make a warranty claim or for general customer support please contact Greenlee at:

Greenlee Tools, Inc.
4411 Boeing Drive
Rockford, IL 61107-2988 USA

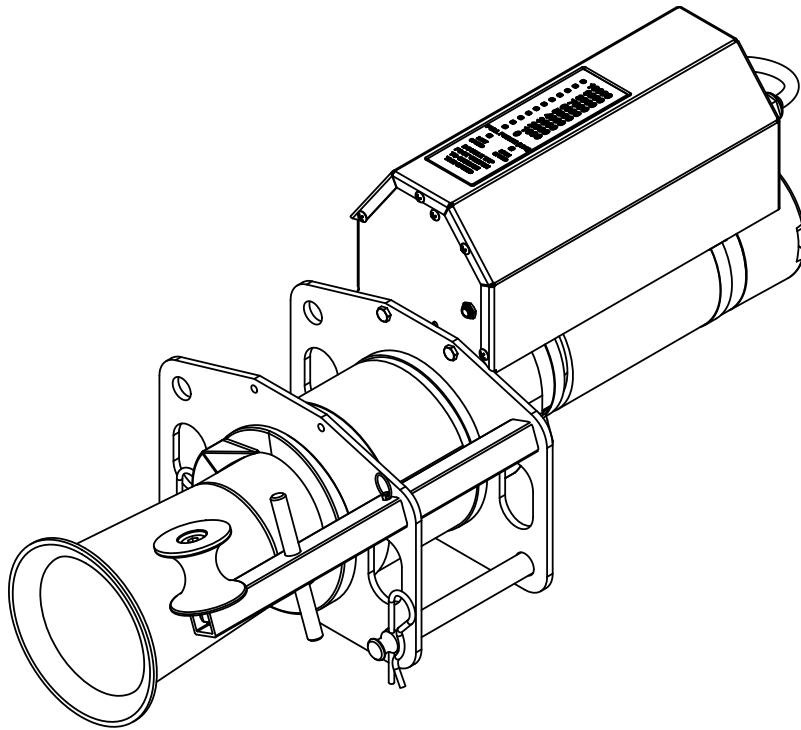
This Greenlee limited warranty gives you specific legal rights. You may also have other legal rights which vary from state to state. Some states do not allow certain limits on implied warranties, or exclusions from incidental or consequential damages, so the above limitations and exclusions may not apply to you in all situations. Greenlee elects not to make the informal dispute settlement mechanism specified in the Magnuson-Moss Warranty Act available under this limited warranty.

WARNING

Do not perform any service or maintenance other than as described in this manual. Personal injury or damage to the tool may result.



MANUAL DE INSTRUCCIONES



Traccionador de cables y juegos de tracción de cables portátiles G10 Tugger™



Lea y entienda todas las instrucciones y la información de seguridad de este manual antes de utilizar o reparar esta máquina.

Índice

Símbolos de seguridad	43
Advertencias generales de seguridad para herramientas eléctricas	44–45
Seguridad del área de trabajo	44
Seguridad eléctrica	44
Seguridad personal	44
Uso y cuidado de las herramientas eléctricas	44–45
Servicio	45
Información de seguridad específica de la herramienta	46–48
Peligros operativos	46
Peligros durante la instalación	46–47
Peligros eléctricos	48
Reparaciones y modificaciones	48
Descripción	49
Identificación	49–51
Especificaciones	52
INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL TRACCIONADOR DE CABLES	
Ensamblaje/desensamblaje del brazo de la grúa	54
Instalación del brazo de la grúa	55–58
Tracción ascendente a partir de una posición de tipi	55
Tracción descendente a partir de una posición de tipi	56
Tracción horizontal	57
Tracción con un solo brazo de la grúa	57
Componentes del brazo de la grúa	58
Transporte del brazo de la grúa	59
Funcionamiento del brazo de la grúa	60–61
Instalación del montaje en cadena	62–63
Instalación del montaje en el piso	64
Funcionamiento del traccionador	65
Desmontaje del cable	66
PRINCIPIOS DE TRACCIÓN DE CABLES	
Glosario de tracción de cables	68
Principios de tracción de cables	69–77
Sistemas de tracción de cables	69
Teoría de tracción	70
Fuerzas de tracción de cables	71–75
Arrastre de la cuerda	76
Resumen de los principios de tracción de cables	77
Planificación de la tracción del cable	77
Servicio y mantenimiento	78
Certificación FCC	79
Garantía	79

Ilustración y Lista de piezas	
G10 Tugger™	121–122
Carro móvil y brazo	123–124
Accesorios	125

GUARDE ESTE MANUAL

Símbolos de seguridad

En este manual del operador y en el producto, los símbolos de seguridad y las palabras de señalización se utilizan para comunicar información importante de seguridad. Esta sección se proporciona para mejorar la comprensión de estas palabras y símbolos de señalización.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarlo sobre peligros potenciales de lesiones personales. Observe todos los mensajes de seguridad que aparecen después de este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación peligrosa que, si no se evita, causará la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede causar la muerte o lesiones graves.



Este símbolo significa que debe leer cuidadosamente el manual del operador antes de utilizar el equipo. El manual del operador contiene información importante sobre el funcionamiento seguro y adecuado del equipo.



Este símbolo significa que siempre debe usar gafas de seguridad con protectores laterales o anteojos al manipular o utilizar este equipo para reducir el riesgo de lesiones oculares.



Este símbolo indica el riesgo de cortes o amputación de las manos, los dedos u otras partes del cuerpo.



Este símbolo indica el riesgo de descarga eléctrica.



Este símbolo significa que siempre debe usar guantes protectores cuando se manipule u opere este equipo para reducir el riesgo de lesiones.



Este símbolo indica el riesgo de fragmentos lanzados al aire.



Este símbolo indica el riesgo de caída de objetos.



Este símbolo significa que nunca debe utilizar este equipo en un entorno peligroso.



Este símbolo indica riesgo de lesiones por piezas giratorias.



Este símbolo indica riesgo de aplastamiento por un cabrestante rotativo.



Este símbolo indica riesgo de enredarse en el cable.



Este símbolo indica el riesgo de que los componentes mal afianzados se muevan inesperadamente.



Este símbolo significa que el operador debe desconectar la herramienta del suministro de energía.



Este símbolo significa que la herramienta se debe conectarse a tierra correctamente para reducir el riesgo de descarga eléctrica al operador.



Este símbolo significa que la herramienta no se debe utilizar para levantar ni bajar una carga.

ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS*



ADVERTENCIA

Lea todas las advertencias, las instrucciones, las ilustraciones y las especificaciones de seguridad suministradas con esta herramienta eléctrica. Si no sigue todas las instrucciones indicadas a continuación puede provocar descargas eléctricas, incendio o lesiones graves.

*El texto utilizado en la sección Advertencias generales de seguridad de la herramienta de alimentación de este manual es obligatorio de conformidad con la norma UL 62841-1 correspondiente, con la que se prueba esta herramienta. Esta sección contiene procedimientos generales de seguridad para distintos tipos de herramientas eléctricas. No todas las precauciones aplican a todas las herramientas, y algunas pueden no aplicar a esta herramienta.

GUARDE TODAS LAS ADVERTENCIAS Y LAS INSTRUCCIONES PARA REFERENCIA FUTURA.

El término “herramienta eléctrica” en las advertencias indicadas a continuación se refiere a sus herramientas eléctricas accionadas con cable eléctrico Y A LAS HERRAMIENTAS accionadas con baterías (inalámbricas).

SEGURIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO

Mantenga el área de trabajo limpia y bien iluminada. Las áreas desordenadas y oscuras pueden provocar accidentes.

No use herramientas eléctricas en atmósferas explosivas, como en presencia de líquidos, gases o polvos inflamables. Las herramientas eléctricas generan chispas que pueden encender el polvo o los vapores.

Mantenga alejados a los niños y a los espectadores mientras opera una herramienta eléctrica. Las distracciones pueden provocar que pierda del control.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

Los enchufes de la herramienta eléctrica deben coincidir con los agujeros en el tomacorriente. Nunca modifique el enchufe de ninguna manera. No use adaptadores en herramientas eléctricas con conexión a tierra.

Los enchufes sin modificación y sus tomacorrientes correspondientes reducen el riesgo de descarga eléctrica.

Evite el contacto corporal con superficies conectadas a tierra como tuberías, radiadores, estufas y refrigeradores. Existe un mayor riesgo de descarga eléctrica si su cuerpo se conecta a tierra.

No exponga las herramientas eléctricas a la lluvia ni a condiciones de humedad. El agua que entra en una herramienta eléctrica aumenta el riesgo de descarga eléctrica.

No use indebidamente el cordón eléctrico. Nunca use el cordón eléctrico para transportar, tirar de o desenchufar la herramienta eléctrica. Mantenga el cordón eléctrico alejado del calor, aceite, bordes afilados y piezas móviles. Los cordones eléctricos dañados o enredados aumentan el riesgo de descarga eléctrica.

Cuando opere una herramienta eléctrica en el exterior, use un cable de extensión adecuado para uso en exteriores. El uso de un cable de extensión adecuado para exteriores reduce el riesgo de descarga eléctrica.

Si es inevitable utilizar la herramienta eléctrica en una ubicación húmeda, use una alimentación eléctrica protegida con un DISPOSITIVO DE CORRIENTE RESIDUAL (RCD). El uso de un dispositivo RCD reduce el riesgo de descarga eléctrica.

Nota: el término “DISPOSITIVO DE CORRIENTE RESIDUAL (RCD)” se puede reemplazar con el término “interruptor de circuito de fallo a tierra (GFCI)” o “disyuntor de fuga a tierra (ELCB)”

SEGURIDAD PERSONAL

Manténgase alerta, preste atención a lo que está haciendo y use el sentido común al operar una herramienta eléctrica. No use una herramienta eléctrica cuando esté cansado o esté bajo la influencia de drogas, alcohol o medicamentos. Un momento de descuido mientras opera herramientas eléctricas podría provocarle lesiones graves.

Use equipo de protección personal. Siempre use protección ocular apropiada. El equipo de protección, como las mascarillas contra polvo, zapatos de seguridad antideslizantes, cascos de seguridad o protección auditiva, utilizado para las condiciones apropiadas pertinentes, reduce la probabilidad de lesiones personales.

Prevenga la puesta en marcha no intencional. Asegúrese que el interruptor esté en la posición de apagado antes de conectar la alimentación eléctrica o el paquete de BATERÍAS y de levantar o transportar la herramienta. Transportar herramientas eléctricas con su dedo colocado en el interruptor o conectar herramientas eléctricas con el interruptor en la posición de encendido aumenta la probabilidad de accidentes.

Quite cualquier llave de ajuste o llave de tuercas antes de encender la herramienta eléctrica. Una llave de tuercas o la llave de ajuste acoplada a una pieza rotativa de la herramienta eléctrica puede provocar lesiones personales.

No adopte una postura forzada. Mantenga una postura correcta y el equilibrio en todo momento. Esto permite un mejor control de la herramienta eléctrica en situaciones inesperadas.

Use ropa adecuada. No use ropa holgada ni joyas. Mantenga su cabello, ropa y guantes alejados de las partes móviles. La ropa holgada, las joyas o el cabello largo pueden quedar atrapados en las partes móviles.

Si se suministran dispositivos para la conexión de extracción de polvo y aditamentos recolectores, asegúrese de que estos se encuentren conectados debidamente y se usen correctamente. La recolección de polvo puede reducir los peligros relacionados con el polvo.

No permita que la familiaridad obtenida con el uso frecuente de las herramientas eléctricas le haga sentirse confiado e ignorar los principios de seguridad de esas herramientas. Una acción poco cuidadosa puede causar lesiones graves en una fracción de segundo.

USO Y CUIDADO DE LAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

No fuerce la herramienta eléctrica. Use la herramienta eléctrica apropiada para su aplicación. La herramienta eléctrica apropiada hará mejor el trabajo, de manera más segura y a la velocidad para la que fue diseñada.

No use la herramienta eléctrica si no puede encenderla o apagarla con el interruptor. Cualquier herramienta que no se pueda controlar con el interruptor es peligrosa y debe repararla.

Desconecte el enchufe de la fuente de alimentación eléctrica y/o desconecte el paquete de BATERÍAS (si es extraíble) de la herramienta eléctrica antes de hacer cualquier ajuste, cambiar accesorios o guardar las herramientas eléctricas. Estas medidas de seguridad preventiva reducen el riesgo de encender accidentalmente la herramienta eléctrica.

Guarde las herramientas eléctricas apagadas lejos del alcance de los niños y no permita que personas que no conozcan la herramienta eléctrica o estas instrucciones operen la herramienta eléctrica. Las herramientas eléctricas son peligrosas en las manos de usuarios sin entrenamiento.

Dé mantenimiento a las herramientas eléctricas y los accesorios. Verifique que las piezas móviles no estén desalineadas o atascadas, que los componentes no estén rotos y que no haya ninguna otra condición que pueda afectar el funcionamiento de la herramienta eléctrica. Si la herramienta eléctrica está dañada, haga que la reparen antes de usarla. Muchos accidentes ocurren por herramientas eléctricas con mantenimiento deficiente.

Mantenga las herramientas de corte bien afiladas y limpias. Las herramientas de corte que reciben el mantenimiento debido, con bordes de corte afilados, tienen menos probabilidades de atorarse y son más fáciles de controlar.

Use la herramienta eléctrica, los accesorios y las puntas o las brocas de la herramienta, etc. de conformidad con estas instrucciones, tomando en cuenta las condiciones de trabajo y el trabajo a realizar. El uso de la herramienta eléctrica para operaciones para las que no fue diseñada podría provocar una situación peligrosa.

Mantenga las manijas y las superficies de agarre secas, limpias y libres de aceite y grasa. Las manijas y las superficies de agarre resbaladizas no permiten un manejo ni control seguros de la herramienta en situaciones inesperadas.

SERVICIO

Haga que un técnico calificado, que utilice solamente repuestos idénticos, repare su herramienta eléctrica. Esto garantiza que se conserve la seguridad de la herramienta eléctrica.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD ESPECÍFICA DE LA HERRAMIENTA

ADVERTENCIA

Esta sección contiene información importante de seguridad que es específica de esta herramienta.

Lea detenidamente estas precauciones antes de utilizar la herramienta para reducir el riesgo de descarga eléctrica o lesiones graves.

El funcionamiento o servicio inadecuado representa un riesgo de lesiones graves o muerte por descargas eléctricas, arco eléctrico, quemaduras térmicas, cortes, aplastamientos y otros peligros.

¡GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES!

El estuche de la herramienta tiene un compartimiento para guardar este manual junto con la herramienta, para consultarlo antes de cada operación.



Mantenga las manos alejadas del cabrestante.

- No enrolle la cuerda alrededor de las manos, los brazos, la cintura u otras partes del cuerpo.
- No se pare sobre bobinas terminadas o cuerdas enrolladas. Sujete la cuerda de manera que pueda soltarla rápidamente.
- No accione el traccionador de cables si usa ropa holgada.
- Recoja el cabello largo.
- Enredarse en la cuerda podría ocasionar lesiones graves o la muerte.



No se pare directamente frente a una operación de tracción vertical.

El cable podría caer repentinamente del conducto.



Utilice esta herramienta solo para el propósito que la diseñó el fabricante. No use el traccionador de cables como grúa o malacate.

- El traccionador de cables no se puede usar para bajar una carga.
- La carga puede caerse.

Peligros operativos



Use protección para los ojos cuando utilice esta herramienta. Los fragmentos lanzados al aire pueden ocasionar lesiones oculares.



Use guantes protectores al manipular la cuerda de tracción.



No permita que ninguna otra cosa que no sea la cuerda haga contacto con el cabrestante. Cualquier componente de tracción en línea que no sea la cuerda, como la abrazadera del cable o el pivote podría romperse y lanzar desechos con gran fuerza.

No permita que personal innecesario permanezca en el área durante la operación de tracción. No deje que el personal se pare alineado con la cuerda de tracción. La cuerda, el cable y cualquier dispositivo de conexión se pueden romper con una tensión que provoque que la cuerda salga volando de forma violenta.



Mantenga las manos alejadas del cabrestante.

Existe riesgo de aplastamiento, fractura o amputación de dedos y manos si quedan atrapados entre la cuerda y el cabrestante.

No deje que la cuerda se traslape en el cabrestante.

Si comienza a formarse un traslape, afloje la fuerza de arrastre de la cuerda y apague el traccionador de cables inmediatamente.

Peligros durante la instalación

INSTALACIÓN GENERAL



Antes de instalar el traccionador de cables, inspeccione y verifique la capacidad máxima de carga o la resistencia máxima de todos los soportes estructurales, de los componentes del sistema de tracción y de los sistemas de anclaje. **Todos los componentes del sistema de tracción deben tener una capacidad de carga máxima igual o mayor que el valor nominal máximo de carga del traccionador de cables.** Cualquier componente que no cumpla con el valor nominal de la carga del sistema podría romperse y hacer que los residuos salgan disparados.

Revise si el traccionador de cables y los accesorios están dañados o desgastados antes de utilizarlos. **Reemplace los componentes desgastados o dañados con repuestos de Greenlee.** Un artículo dañado, desgastado o mal instalado podría romperse y ocasionar que los residuos salgan volando.

Utilice una cuerda compuesta de trenzado doble que tenga las características mínimas siguientes:

Resistencia a la rotura promedio: al menos 143 kN (32 000 lb)

Verifique la condición de toda la cuerda antes de cada uso. Una cuerda desgastada, dañada o muy corta se puede romper con la tensión y ocasionar que los residuos salgan volando.

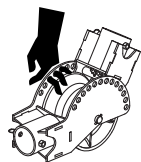
Una la cuerda de tracción al cable con los tipos de conectores adecuados. **Seleccione los conectores con una capacidad nominal máxima de 44,5 kN (10 000 lb).** Un conector de baja calidad se puede romper bajo tensión y ocasionar que los residuos salgan volando.

Instale el traccionador de cables de manera que la cuerda se aproxime al cabrestante en un ángulo de 90° ($\pm 5^\circ$). Los ángulos fuera de estos límites pueden provocar que la cuerda se traslape.

INSTALACIÓN DEL BRAZO DE LA GRÚA



Siempre bloquee los componentes del brazo de la grúa en su lugar durante el ensamblaje o desensamblaje. Es posible que los componentes mal afianzados se muevan inesperadamente al maniobrar el brazo de la grúa.



Nunca inserte los dedos en los orificios de los componentes del brazo de la grúa. Mantenga siempre la unidad de codo bloqueada con el pasador de pivote excepto durante el ajuste. Las piezas giratorias pueden cortarle los dedos.

Use solo los brazos de la grúa suministrados por Greenlee o el conducto de acero rígido, recto de 3 in de diámetro o tubo de acero calibre 40 para brazos tubulares. **No use brazos tubulares con longitudes mayores de 3 metros (10 ft).** Los brazos de grúa más largos se pueden doblar y romper.

TRANSPORTE DEL BRAZO DE LA GRÚA

Al utilizar el carro con ruedas para transportar la unidad G10:

- Mantenga al personal lejos de la ruta del transporte.
- Evalúe el terreno sobre el cual se desplazará el carro. Si tiene alguna duda, busque ayuda adicional y mueva lentamente el carro.
- No transporte la unidad sobre terrenos con inclinaciones mayores de 15°.
- No transporte el carro con brazos tubulares de longitud mayor que los tubos de 3 ft. y 4 ft. que se suministran.

INSTALACIÓN DE MONTAJE EN CADENA



Instale correctamente las cadenas de mordaza.

- **Siga cuidadosamente las instrucciones para apretar las cadenas de mordaza.** Las cadenas mal apretadas pueden hacer que el traccionador de cables se deslice o se suelte y golpee al personal que está cerca.

- **No coloque el montaje en cadena en un conducto de acero de menos de 63,5 mm (2-1/2 in) de diámetro.** Estos conductos no resistirán las cargas que transmite el traccionador.
- **No coloque el montaje en cadena en un conducto de PVC de cualquier tamaño.** Estos conductos no resistirán las cargas que transmite el traccionador.
- **No coloque las cadenas de mordaza en un soporte estructural que sea menor de 51 mm (2 in) o mayor de 254 mm (10 in) de ancho.** El montaje en un soporte estructural más pequeño o más grande puede permitir que el traccionador se deslice o se suelte y golpee al personal que está cerca.
- **No permita que las cadenas de mordaza se atoren en las esquinas al instalar el traccionador en un soporte cuadrado o rectangular.** Las cadenas de mordaza deben estar apretadas de manera uniforme en todos los puntos.

INSTALACIÓN DE MONTAJE EN EL PISO

Instale los anclajes de montaje en el piso de forma adecuada.



- Siga cuidadosamente todas las instrucciones de montaje en el piso. Una instalación incorrecta en el piso se puede aflojar y golpear al personal que está cerca.
- No fije el montaje para piso a la mampostería, ladrillo o bloques de concreto. Estos materiales no podrán sujetar los anclajes de manera segura.
- Si alguno de los cuatro anclajes gira antes de alcanzar el par de torsión mínimo, abandone la ubicación y comience en otro punto. Un anclaje instalado erróneamente puede causar que el traccionador se suelte.

Peligros eléctricos



Desconecte el traccionador de cables del suministro de energía antes de darle mantenimiento.

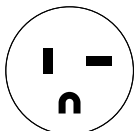


Esta herramienta debe estar conectada a tierra. En caso de fallo o avería, la conexión a tierra proporciona una vía de menor resistencia para la corriente eléctrica. Esta trayectoria de menor resistencia tiene como propósito reducir el riesgo de descarga eléctrica para el operador.

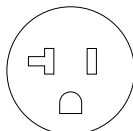


El cable eléctrico de esta herramienta incluye un conductor de puesta a tierra y un enchufe de puesta a tierra, tal como se muestra. **No modifique el enchufe.** Conecte el enchufe en el receptáculo con protección GFCI correspondiente que esté debidamente instalado y conectado a tierra, de acuerdo con todas las ordenanzas y códigos locales y nacionales. **No utilice ningún adaptador.**

Enchufe y receptáculo puesto a tierra de 20 A / 115 V



Enchufe



Receptáculo

Reparaciones y modificaciones

Solo los técnicos de reparación calificados deben hacer las reparaciones. No está permitido hacer modificaciones de ninguna clase a la herramienta. Las reparaciones y modificaciones no autorizadas pueden ocasionar que la herramienta no sea segura de operar.

Descripción

El traccionador de cables portátil G10 Tugger™ de Greenlee está diseñado para tirar de cables a través de conductos y en bandeja. El modelo G10 Tugger™ desarrollará 44,5 kN (10 000 lb) de fuerza de tracción. Consulte un catálogo de Greenlee para determinar las poleas, la cuerda de tracción y otros accesorios del traccionador de cables que necesitará para crear un sistema completo de tracción de cables.

Ningún manual puede ofrecerle instrucciones para todas las aplicaciones posibles de un traccionador de cables; este manual contiene información general necesaria para la tracción de cables con el montaje del brazo de la grúa, montaje para piso y montaje en cadena. Esta herramienta solo debe ser operada por profesionales debidamente capacitados.

Seguridad

La seguridad es esencial al utilizar y dar mantenimiento a herramientas y equipos Greenlee. Este manual de instrucciones y todas las marcas en la herramienta le ofrecen la información necesaria para evitar riesgos y hábitos poco seguros relacionados con su uso. Observe toda la información sobre seguridad que se proporciona.

Objetivo de este manual

Este manual tiene como propósito familiarizar a todo el personal con los procedimientos seguros de operación y mantenimiento para el traccionador de cables portátil G10 Tugger™ de Greenlee.

Este manual debe estar disponible para todo el personal que lo necesite.

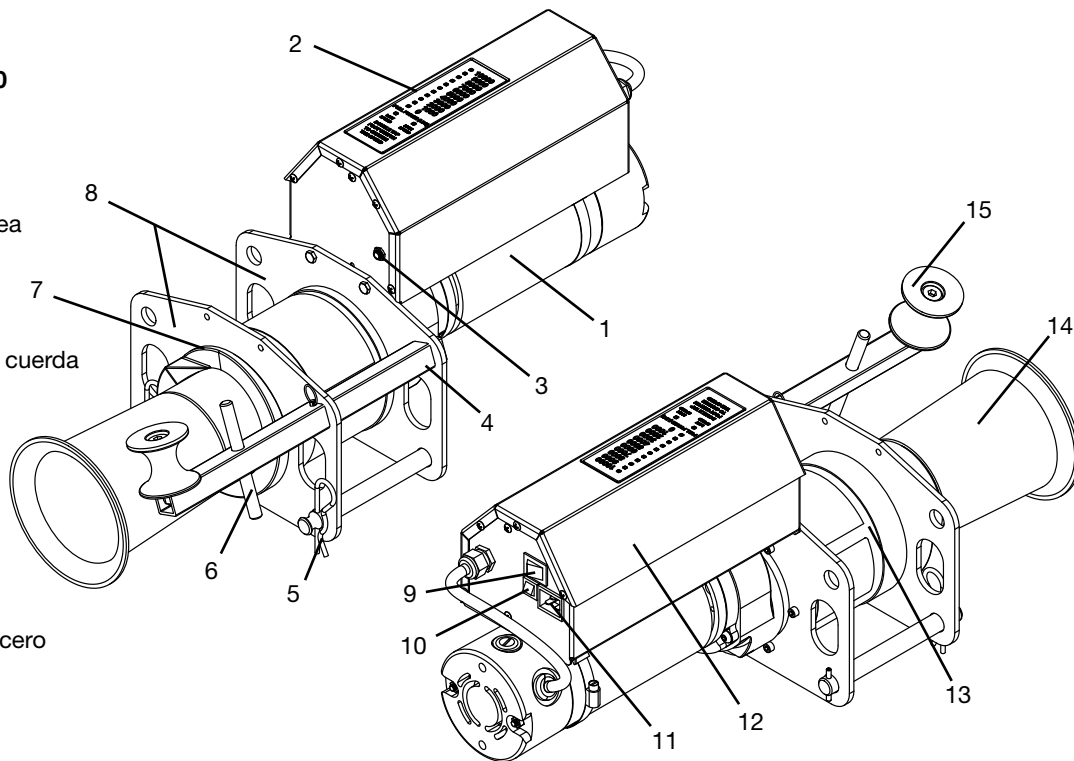
Hay manuales de reemplazo disponibles sin costo y a solicitud en www.greenlee.com.

Todas las especificaciones son nominales y pueden cambiar a medida que se hagan mejoras al diseño. Greenlee Tools, Inc. no se hace responsable por los daños producidos por una aplicación inadecuada o el uso indebido de sus productos.

Identificación

Traccionador de cables G10

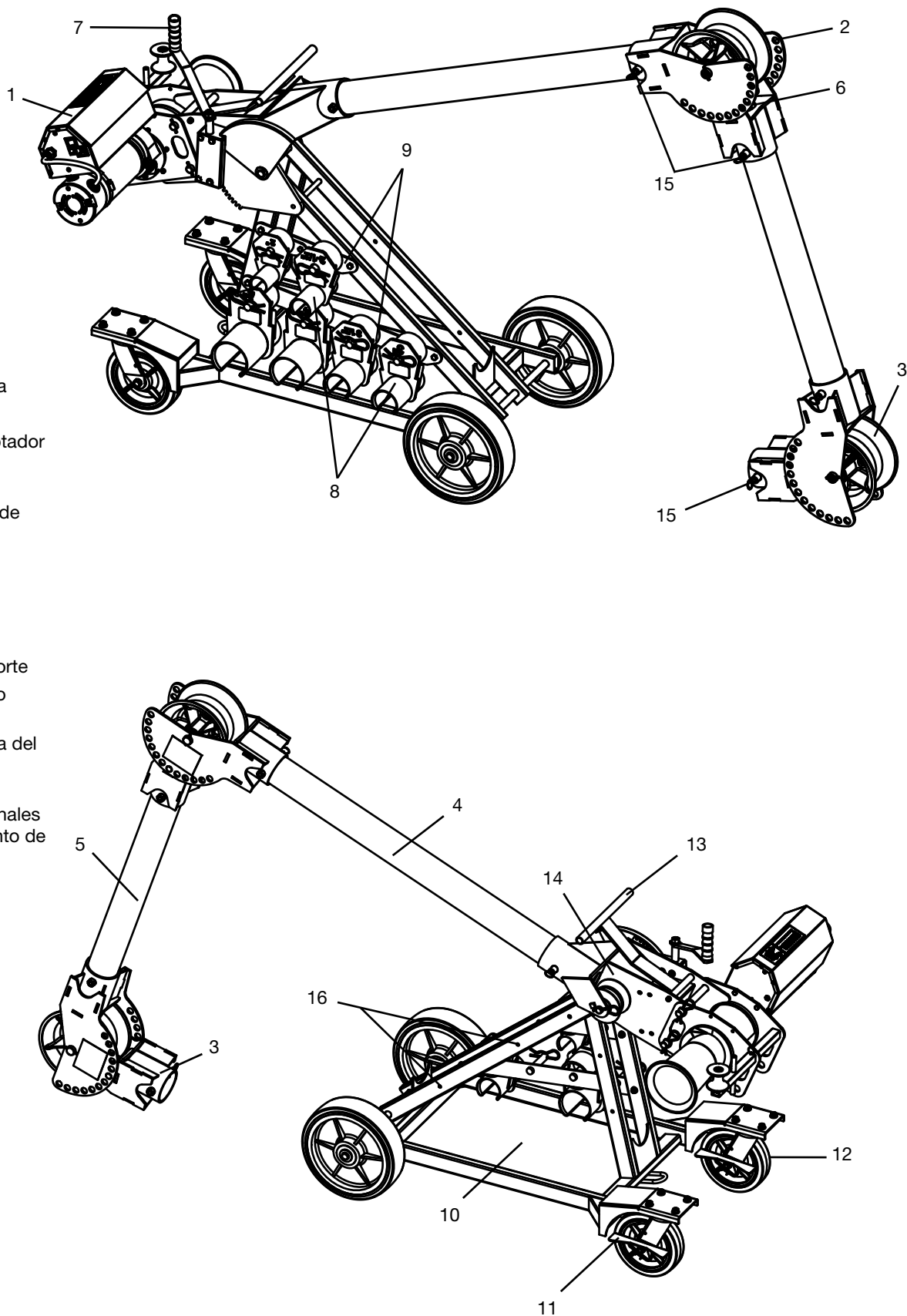
1. Motor
2. Dinamómetro
3. Interruptor de pedal
4. Barra ajustable de la polea
5. Sujetador de enganche
6. Clavija de amarre de la cuerda
7. Guía de inclinación de la cuerda
8. Placas de montaje
9. Interruptor de encendido/apagado
10. Interruptor de circuito
11. Alimentación extraíble
12. Caja de control
13. Caja de engranajes
14. Cabrestante cónico de acero
15. Polea en ángulo recto



Identificación (continuación)

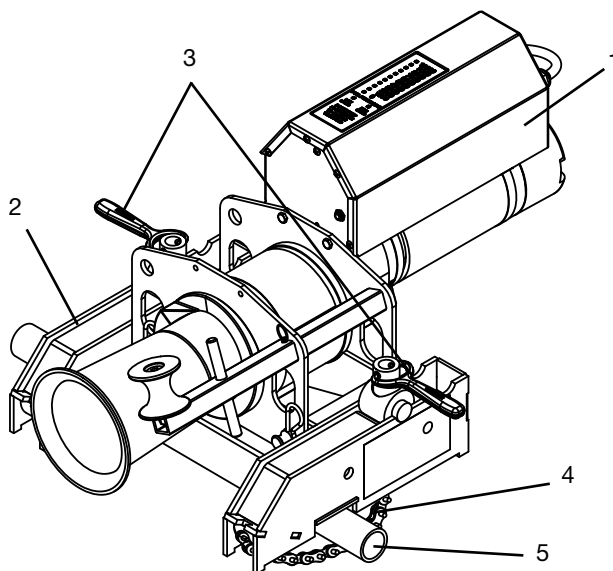
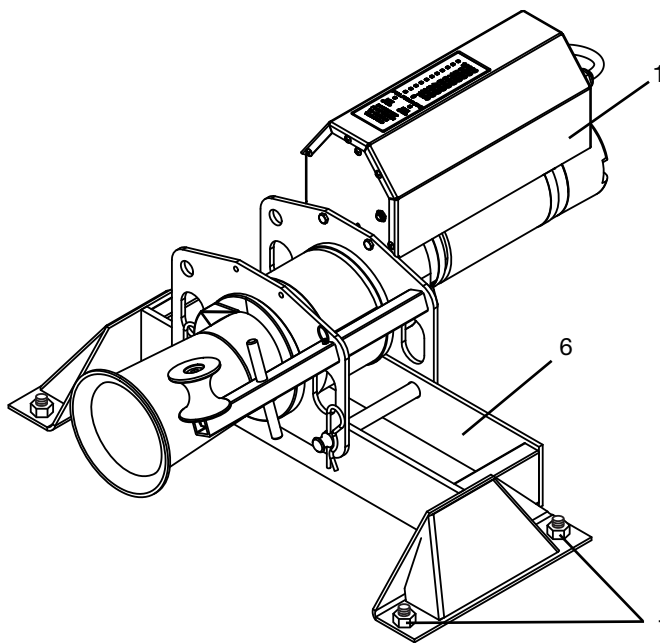
Carro móvil y brazo de la grúa

1. Traccionador
2. Codo
3. Unidad de polea
4. Brazo trasero
5. Brazo delantero
6. Clavija retenedora
7. Manivela
8. Acoples del adaptador del conducto
9. Gancho de almacenamiento de adaptador
10. Bandeja de almacenamiento
11. Freno
12. Rueda giratoria
13. Manija de transporte
14. Montaje del brazo de la grúa
15. Clavija retenedora del anillo de tracción
16. Ubicación para anaqueles adicionales de almacenamiento de adaptadores



Identificación (continuación)**Montaje en cadena y montaje para piso**

1. Traccionador
2. Marco de montaje en cadena
3. Mango de cadena de mordaza
4. Cadena de mordaza
5. Conducto
6. Marco de montaje en el piso
7. Anclajes

**Montaje en cadena — Fijado a un conducto o tubería de acero****Montaje al piso — Fijado a un piso de concreto**

Especificaciones

Peso (solo G10 Tugger™)..... 45,4 kg (100 lb)

Dimensiones

Longitud..... 29 cm (11,5 in)

Ancho..... 76,2 cm (30 in)

Altura..... 33 cm (13 in)

Motor

Tensión..... 120 VCA, 60 Hz, monofásica

Consumo de corriente en carga completa 20 amperios (120 V)

Fuente de alimentación 120 VCA, 60 Hz, 20 amperios, monofásica

Velocidad

BAJA

ALTA

Sin carga..... 4,1 m/min (13,5 ft/min) 6,8 m/min (22,4 ft/min)

8 900 N (2 000 lb)..... 3,9 m/min (12,75 ft/min) 6,4 m/min (21 ft/min)

17,8 kN (4 000 lb)..... 3,8 m/min (12,4 ft/min) 4,9 m/min (16,1 ft/min)

26,7 kN (6 000 lb)..... 3,7 m/min (12,1 ft/min) —

35,6 kN (8 000 lb)..... 2,7 m/min (9 ft/min) —

Fuerza de tracción

0 kN a 28,9 kN (0 lb a 8 000 lb)Funcionamiento continuo

35,6 kN a 44,5 kN (8 000 lb a 10 000 lb) Momentáneo

Cuerda de tracción

Cuerda requerida..... 7/8 in de diámetro, trenzado doble, compuesto de poliéster

Resistencia a la rotura promedio 143 kN (32 000 lb) mínimo

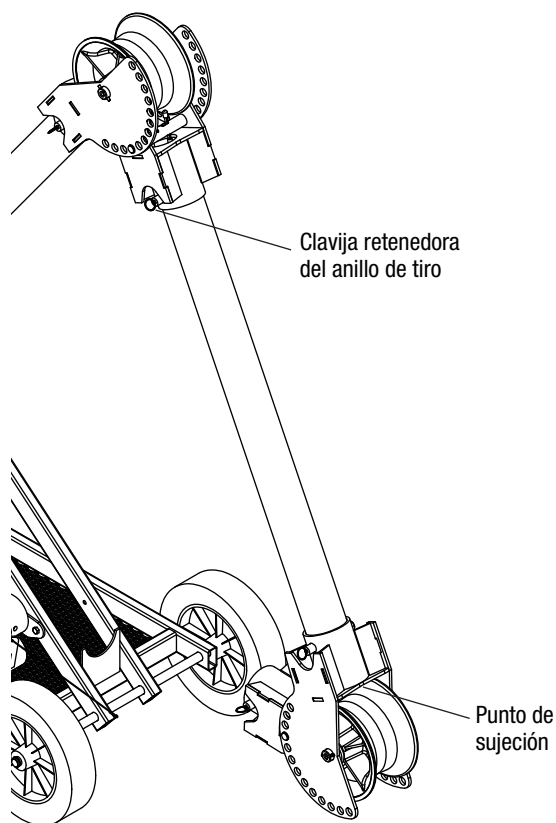
Instalación y funcionamiento del traccionador de cables

Ensamblaje/desensamblaje del brazo de la grúa

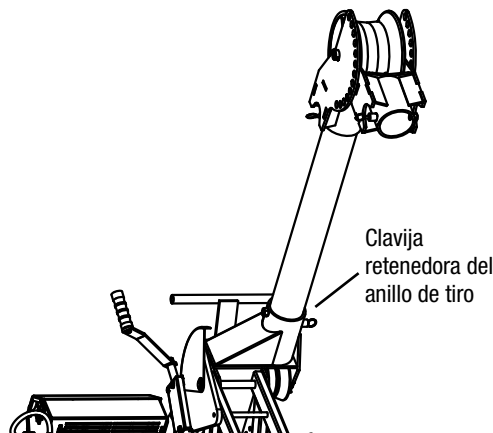
En circunstancias normales, no hay necesidad de desensamblar el conjunto del brazo. Sin embargo, éste puede ser desensamblado para transportarlo en una camioneta, para instalar remotamente el cabezal de tracción en una base de piso para modificar las longitudes del brazo, etc.

Para desensamblar la unidad, siga este procedimiento:

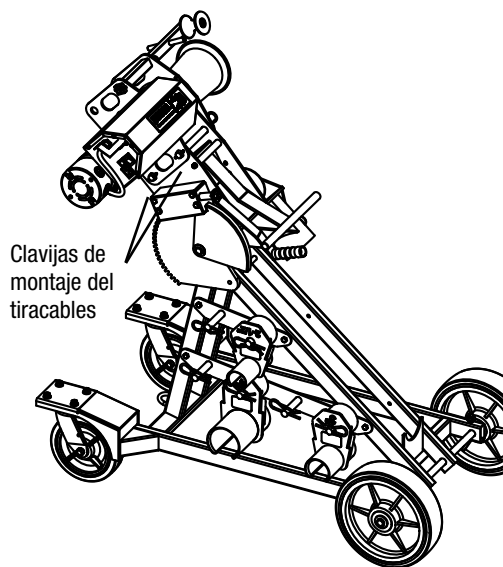
1. Bloquee los frenos de las ruedecillas giratorias.
2. Pivotee el codo hasta que el brazo delantero haya salido del carro.
3. Sujete la polea por el orificio en el extremo del brazo tubular, y levántela para aliviar la carga previa en clavijas retenedoras.



4. Tire hacia afuera del anillo de retención que sujeta el brazo tubular, y gire la polea levemente de manera que el orificio en el brazo tubular y la clavija retenedora queden desalineados.



5. Suelte el anillo de retención, y extraiga la polea y el brazo delantero del codo.
6. Repita este proceso para retirar el brazo trasero y el codo. Eleve o baje los brazos según sea necesario previamente para lograr una posición confortable.
7. Gire la manivela hacia la derecha hasta que el cabezal de tracción quede en su posición más elevada.
8. Retire las abrazaderas y extraiga las clavijas que sujetan el cabezal de tracción.



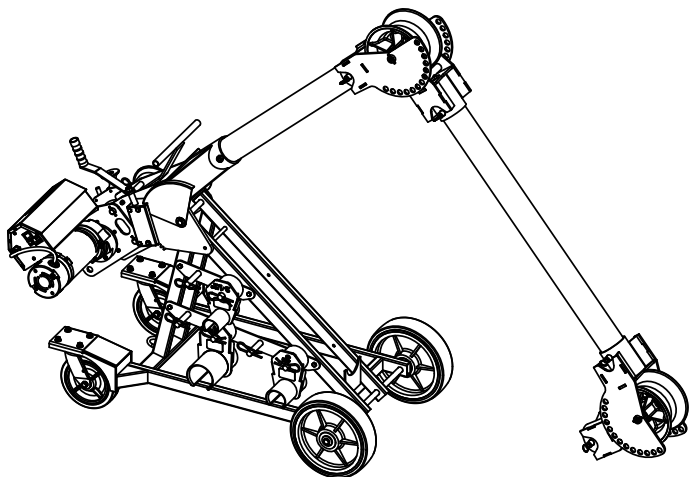
9. Levante el cabezal del traccionador del montaje del brazo utilizando la ayuda en equipo según sea necesario para levantar 45 kg (100 lb).

Además de desprender el otro extremo de los dos brazos tubulares, esto es todo lo que la unidad puede desensamblarse. Ensamble la unidad en orden inverso, asegurándose de que todas las clavijas retenedoras queden completamente asentadas antes de soltarlas de la mano.

Instalación del brazo de la grúa

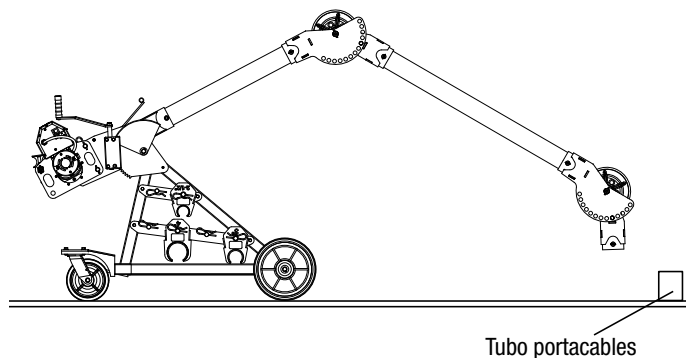
Tracción ascendente a partir de una posición de tipi

1. Accione los frenos.
2. Eleve el brazo delantero según lo descrito bajo Operación del brazo hasta que quede lo más próximo al ángulo deseado para la configuración de tracción,
 - o
 - a. Bloquee las clavijas retenedoras del codo en la posición completamente hacia adentro.
 - b. Baje el brazo (gire la manivela hacia la izquierda) hasta que la polea haga contacto con el piso.
 - c. Suelte los frenos y continúe bajando el brazo mientras avanza el carro hacia atrás hasta que el codo se encuentre en el ángulo deseado y bloquéelo en posición.



Coloque el codo según el ángulo deseado

3. Eleve o baje el brazo hasta que la polea esté justo arriba del conjunto en el cual se realizará la tracción.



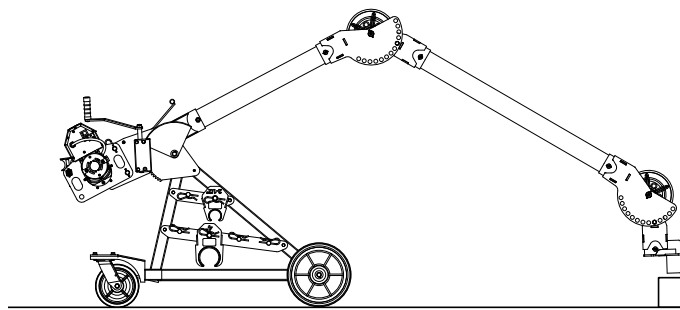
Coloque la polea más alta que el conducto

Para usar acoples deslizantes:

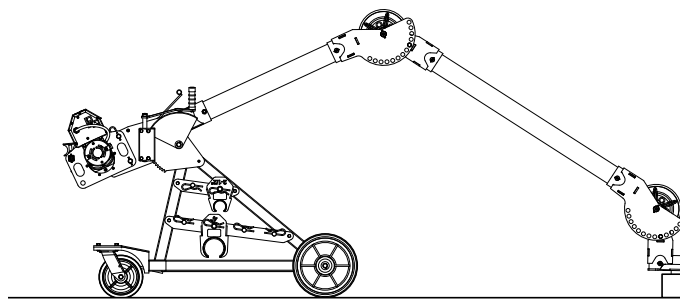
- a. Introduzca el acople deslizante adaptador de conducto en la polea.
- b. Pivotee la polea hasta que el acople esté alineado con el conducto y bloquéelo en posición.
- c. Eleve el brazo hasta que la parte inferior del acople se separe del conducto.
- d. Suelte los frenos si aún no lo ha hecho.
- e. Mueva el carro hacia adelante hasta que el acople se encuentre sobre el conducto y bájelo sobre el conducto.

Para usar acoples de rosca:

- a. Enrosque el acople de adapte de rosca apropiado completamente en el conducto.
- b. Pivotee la polea hasta que esté alineada con el acople y bloquéela en posición.
- c. Eleve el brazo hasta que la parte inferior del acople se separe del conducto.
- d. Suelte los frenos si aún no lo ha hecho.
- e. Avance el carro hacia adelante hasta que la polea se encuentre sobre el acople, hale el anillo de retención y baje la polea sobre el acoplador.



Introduzca el adaptador del conducto y elévelo sobre el conducto

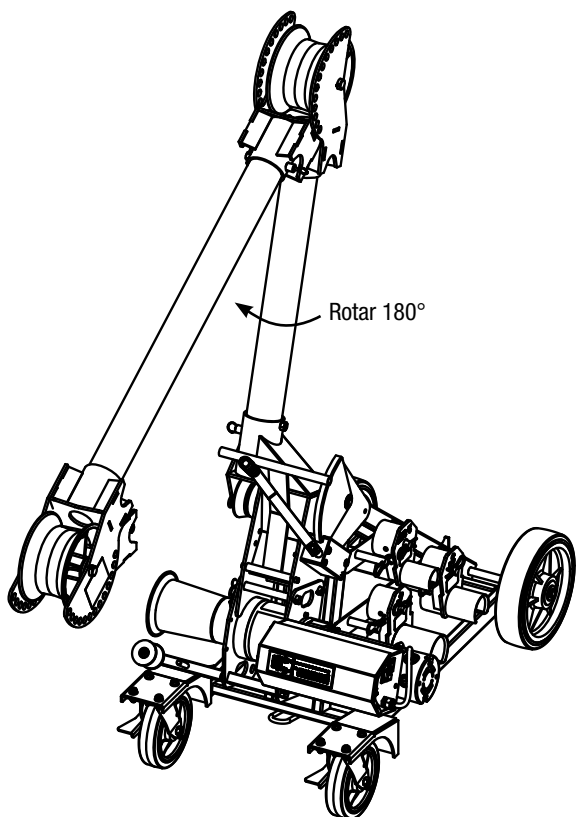


Bájelo sobre el conducto

Instalación del brazo de la grúa (continuación)

Tracción descendente a partir de una posición de tipi

1. Accione los frenos.
2. Pivotee el codo una o dos posiciones de retención hacia afuera. Levante la polea para liberar cualquier carga previa en la clavija retenedora sujetando el brazo trasero al codo.
3. Mientras sujeta el retenedor afuera, gire el codo en el brazo trasero 180° y para ello desplácelo alrededor del carro.



4. Baje todo el brazo hasta que el brazo delantero esté cercano a la vertical.
5. Baje el brazo delantero hasta que el codo esté cerca del ángulo deseado para la configuración de tracción.
6. Suba o baje el brazo hasta que la polea esté justo debajo del conducto desde el cual se realizará la tracción.

Para usar acoples deslizantes:

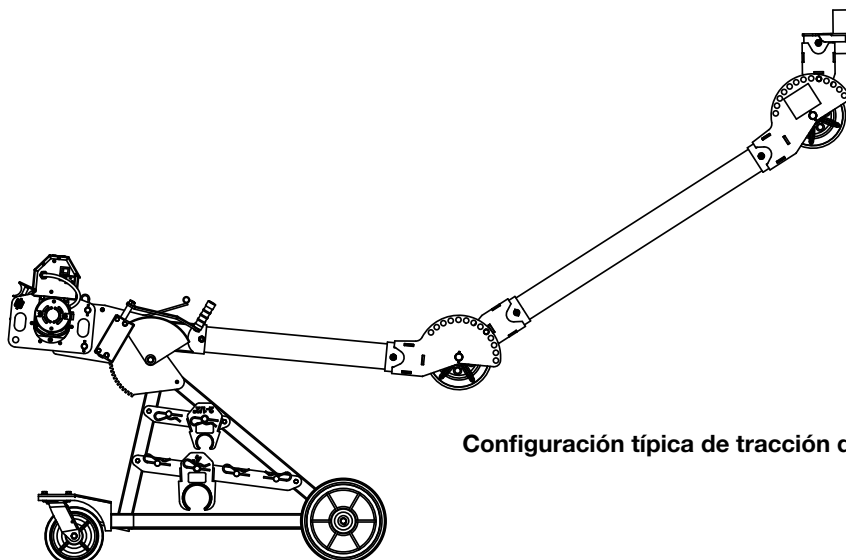
- a. Introduzca el acople deslizante adaptador de conducto en la polea.
- b. Pivotee la polea hasta que el acople esté alineado con el conducto y bloquéelo en posición.
- c. Baje el brazo hasta que el acople se separe del conducto.
- d. Libere los frenos.
- e. Avance el carro hacia adelante hasta que el acople esté debajo del conducto y levántelo.

Para usar acoples de rosca:

- a. Enrosque el acople de adapte de rosca apropiado completamente en el conducto.
- b. Pivotee la polea hasta que esté alineada con el acople y bloquéela en posición.
- c. Baje el brazo hasta que el acople se separe del conducto.
- d. Libere los frenos.
- e. Avance el carro hacia adelante hasta que la polea esté debajo del acople, hale el anillo de retención y eleve la polea sobre el acoplador.

ADVERTENCIA

Tener cuidado al transportar o ajustar el auge en un Estado extendido, el peso puede cambiar repentinamente y ocasionando un riesgo de expulsión.



Configuración típica de tracción descendente

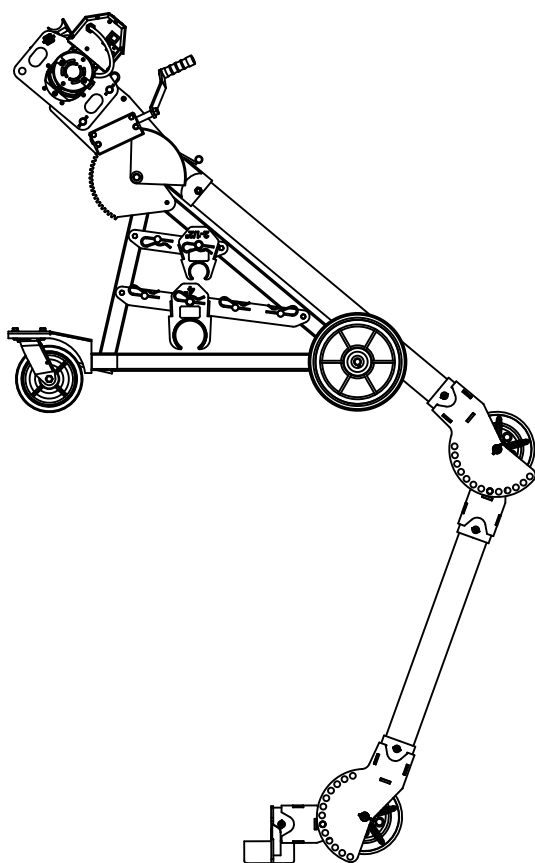
Instalación del brazo de la grúa (continuación)

Tracción horizontal

Las operaciones de tracción horizontal son esencialmente lo mismo que una tracción ascendente vertical o descendente vertical.

- Si el conducto se encuentra arriba del tiracables, siga las instrucciones para tracción ascendente.
- Si el conducto se encuentra abajo del tiracables, siga las instrucciones para tracción descendente.

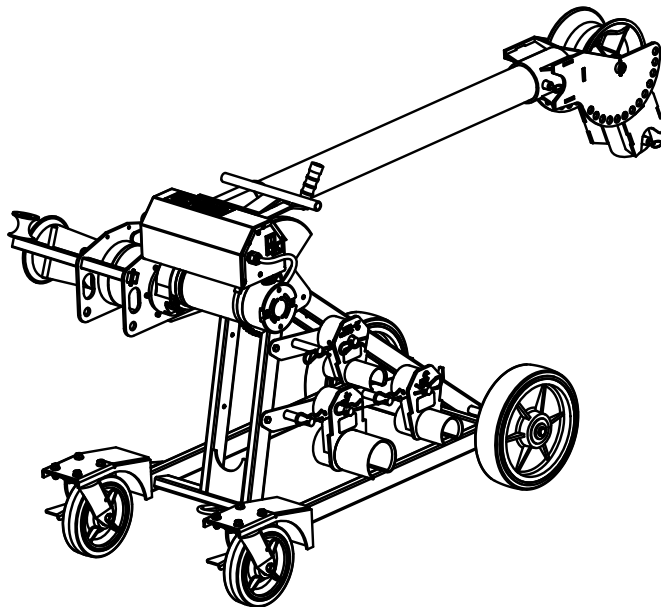
La única diferencia está en la alineación horizontal del acople con el conducto y el uso del carro para avanzar el acople en el conducto (o la polea en el acople para los adaptadores de rosca).



Tracción horizontal en una bóveda subterránea

Tracción con un solo brazo de la grúa

Todas las instrucciones de instalación de brazo anteriores suponen el uso de dos brazos. No obstante que dos brazos pueden ser útiles para trabajar alrededor de obstrucciones, mantener los ángulos sobre las roldanas al mínimo, y tirar hacia afuera cola adicional de soga no es siempre necesario. Para mantener las instalaciones aún más sencillas, se puede utilizar un solo conducto rígido de 3 ft., 4 ft. o de 3 in. de hasta 10 ft. de longitud.



Instalación del brazo de la grúa sencillo

Instalación del brazo de la grúa (continuación)

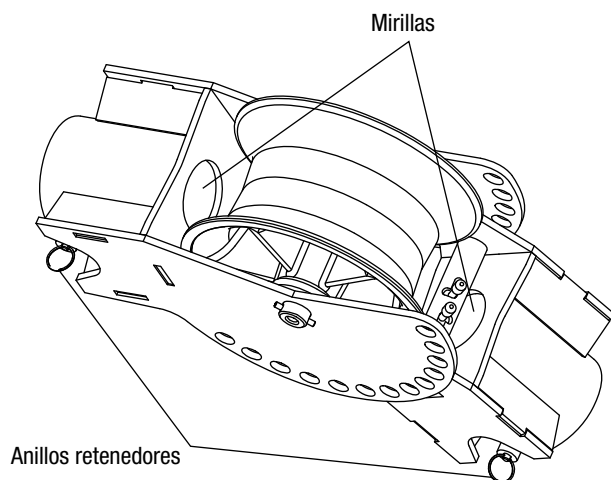
Componentes del brazo de la grúa

Use únicamente estos brazos tubulares:

- Brazos tubulares suministrados con la unidad G10
- Conduto de acero rígido de 3 pulg. (3 m o 10 ft como máximo).
- Tubos de 3 pulg. Programa 40 (3 m o 10 ft como máximo)

Si se usa conducto rígido de 3 pulg. en vez de los brazos estándar:

1. Introduzca el conducto mientras tira de los anillos de retención.
2. Deslice completamente el conducto y a través de las mirillas verifique si está asentado.
3. Use tornillos de 1/2-13 pulg. (no se suministran) en las tuercas soldadas para fijar el conducto en posición.

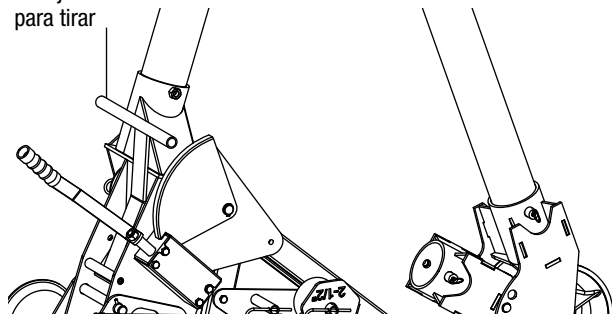


Transporte del brazo de la grúa

Sobre ruedas

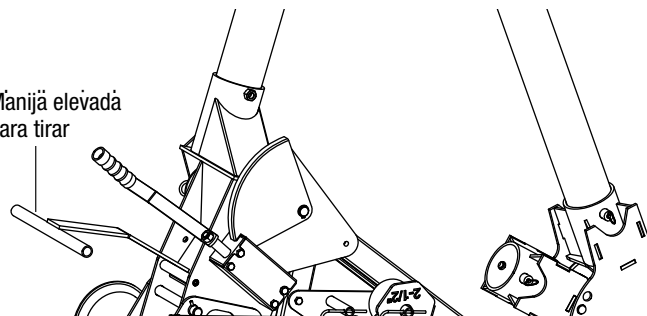
1. Si la unidad ha sido instalada para realizar tracciones ascendentes:
 - a. Baje la polea hasta el piso para llegar a la posición de transporte de tipi.
 - b. Bloquee los retenedores de pivote del codo en la posición hacia adentro.
 - c. Levante el brazo con la manivela hasta que la polea se eleve sobre el piso y suelte los retenedores.
- Si la unidad ha sido instalada para realizar tracciones descendentes:
 - a. Suelte los retenedores del pivote del codo, pliegue el brazo delantero hacia atrás en la penúltima posición, y bloquee el codo.
 - b. Eleve el brazo hasta arriba hasta que tope.
 - c. Suelte el retenedor del anillo de tiro que sujeta el brazo trasero al codo, y gire el codo 180° hasta su posición tipi.
2. Levante la manija de empuje y tiro hasta que haga contacto con la base del brazo para empujar el carro. Use la misma manija para tirar de la unidad.

Manija elevada para tirar



Posición de la manija para el empuje

Manija elevada para tirar

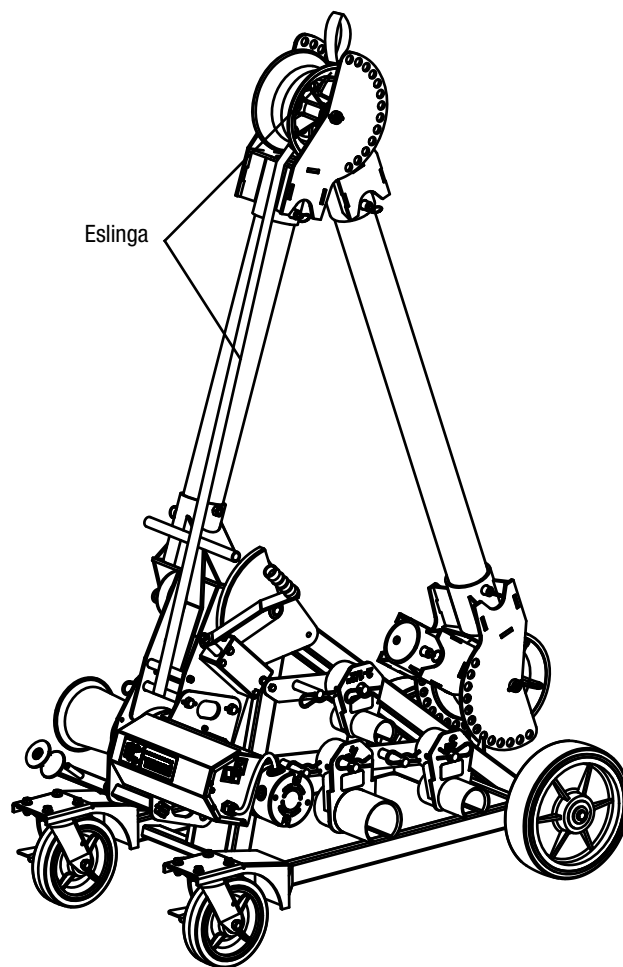


Posición de la manija para el tiro

3. Pliegue la manija hacia abajo sobre el cabezal de tracción cuando no esté en uso a fin de mantenerla fuera del paso.

Elevación

1. Conecte una eslinga de elevación en el pasador de montaje del cabezal de tracción superior.
2. Pase la eslinga entre la roldana y el bastidor del codo a fin de que quede atrapada.
3. Levante la eslinga anterior del codo.

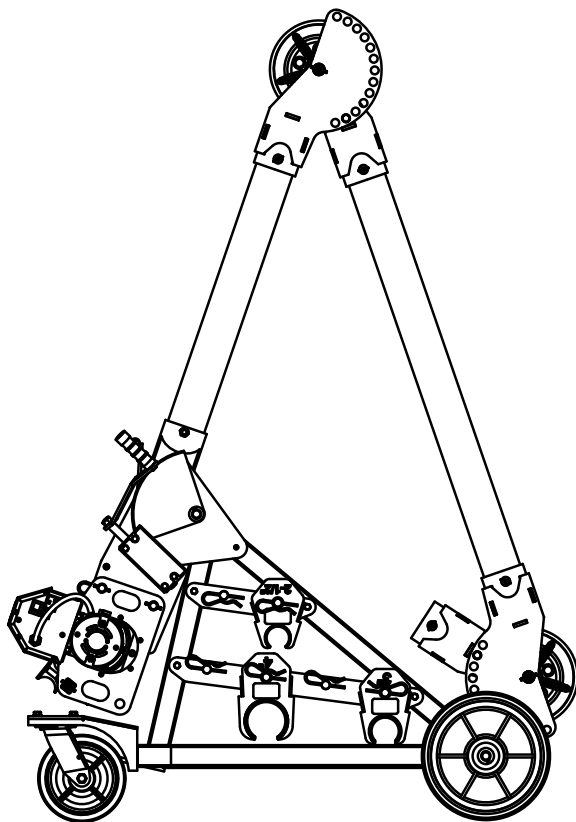


Eslinga

Funcionamiento del brazo de la grúa

Elevación y descenso

El brazo puede elevarse y bajarse utilizando la manivela en frente del tiracables. Gire la manivela a la izquierda para elevar el brazo y a la derecha para bajar. Al comenzar desde la posición de tipi, libere el codo antes de bajar el brazo a fin de evitar que éste golpee contra el carro.



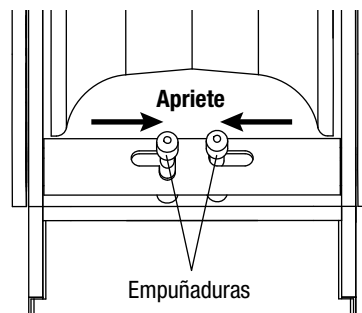
Posición de tipi

Pivoteo de las unidades de codo y polea

Las unidades de codo y polea son físicamente idénticas y pueden utilizarse de manera intercambiable. Para fines de claridad en este manual:

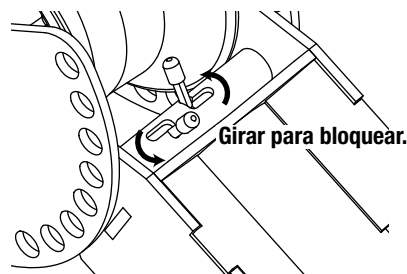
- La “Polea” se refiere a la unidad que se acopla al conducto mediante acopladores.
- “Codo” se refiere a la unidad que se conecta a dos brazos tubulares.

Las unidades de codo/polea pivotean y se bloquean con diferentes grados de rotación. Éstas se bloquean en posición por medio de una clavija retenedora ubicada entre la roldana y el extremo del receptáculo del brazo tubular. Para pivotar, oprima las empuñaduras de las clavijas retenedoras completamente hacia adentro.



Asegúrese de que las clavijas retenedoras en ambos lados estén completamente retraídas antes de intentar realizar el pivoteo. Suelte las empuñaduras cuando se alcance el ángulo de pivoteo deseado, y realice un pivoteo levemente mayor para permitir que ambas clavijas retenedoras se enganchen en los orificios más próximos.

Cuando se oprimen las clavijas retenedoras hasta la posición completamente hacia adentro, éstas pueden bloquearse en posición girándolas hacia la izquierda.



Nunca tire cable cuando las clavijas retenedoras estén bloqueadas hacia adentro; tanto el codo como la polea deberán estar bloqueados contra el pivoteo antes de realizar el tiro.

Funcionamiento del brazo de la grúa (continuación)

Brazos tubulares

El sistema de tracción viene estándar de fábrica con un brazo de 4 ft. y 3 ft. de longitud. La instalación predeterminada se realiza con el brazo de 3 ft. entre el tiracables y el codo, y el tubo de 4 ft. entre el codo y la polea. Esta instalación puede invertirse a discreción del usuario. Los brazos tubulares se sujetan en posición mediante clavijas retenedoras con anillos de tiro.

Además, la tubería rígida de 3 in. de hasta 10 ft. de longitud puede sustituir a cualquiera o a ambos brazos tubulares. Si se utiliza conducto rígido de 3 in., se debe tener en cuenta dos condiciones:

- Debido a que los retenedores no sujetarán el conducto en posición en los receptáculos, el conducto debe sujetarse con abrazaderas en posición en el lado opuesto de las clavijas retenedoras utilizando tornillos de 1/2-13 in. (no se suministran).
- Los acoples de rosca no reducen el diámetro interior efectivo del conducto, pero se requiere más tiempo para su instalación.

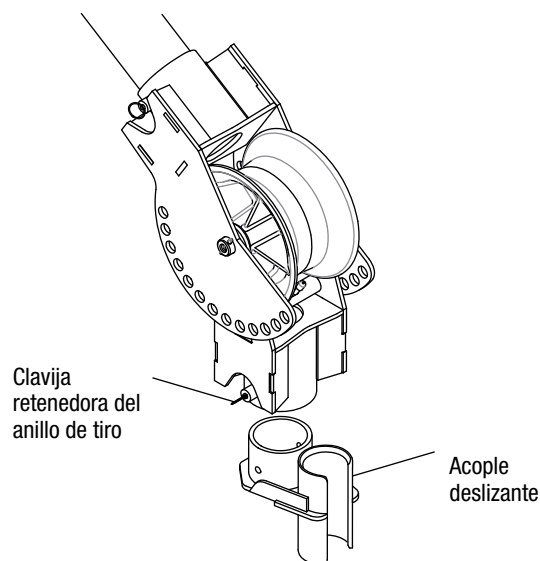
Acoples de adapte del conducto

Los acoples para sujetar el sistema de tracción al conducto están disponibles en diámetros de 2, 2-1/2, 3, 3-1/2, 4, y 5 in.

Hay dos tipos: deslizar y atornillar:

- Los acoples deslizantes son los más fáciles de usar, pero se introducen y afectan el diámetro interior del conducto.
- Los acoples de rosca no reducen el diámetro interior efectivo del conducto, pero se requiere más tiempo para su instalación.

Si se utilizan brazos más largos que la dimensión estándar, quizá sea necesario utilizar acoples de rosca a fin de apoyar el brazo y evitar que éste caiga. Los acoples de adapte del conducto encajan en los mismos receptáculos que los brazos tubulares y se sujetan por medio de las mismas clavijas retenedoras con anillo de tiro.



Instalación del montaje en cadena

Requiere: conducto metálico expuesto con las siguientes características:

- 63,5 mm a 254 mm (2-1/2 in a 10 in) de diámetro
- Capaz de resistir una fuerza mínima de 44,5 kN (10 000 lb)



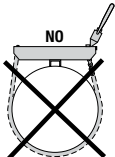
No instale el montaje en cadena en los siguientes elementos:

- Conducto de acero menor de 63,5 mm (2-1/2 in) de diámetro
- Conducto de PVC de cualquier tamaño

Estos conductos no resistirán las cargas transmitidas por el tiracables.

Estos conductos no resistirán las cargas que transmite el traccionador.

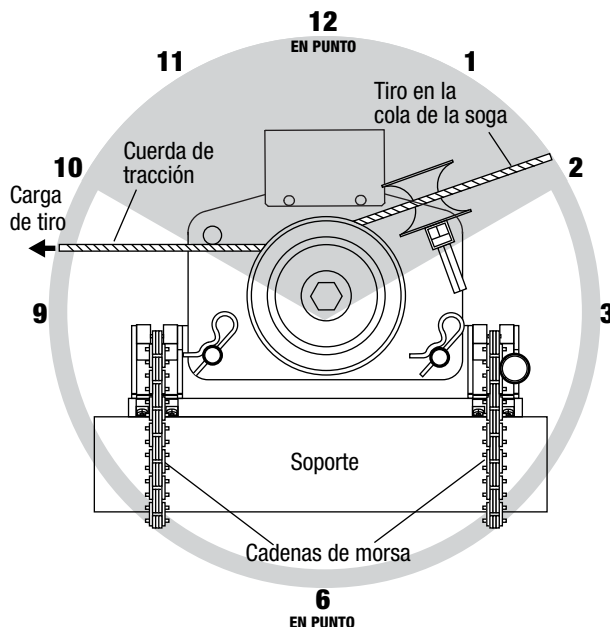
Si no presta atención a esta advertencia puede causar lesiones graves o la muerte.



Cuando instale el adaptador de tubería, no utilice las cadenas de mordaza en un soporte estructural que mida menos de 2 in. o más de 10 in. de ancho. Un soporte estructural muy grande o muy pequeño puede permitir que el traccionador se deslice o se afloje y golpee al personal que está cerca.

Si no presta atención a esta advertencia puede causar lesiones graves o la muerte.

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 12 en punto podría dañar el conducto de montaje.



INSTALACIÓN DEL MONTAJE EN CADENA

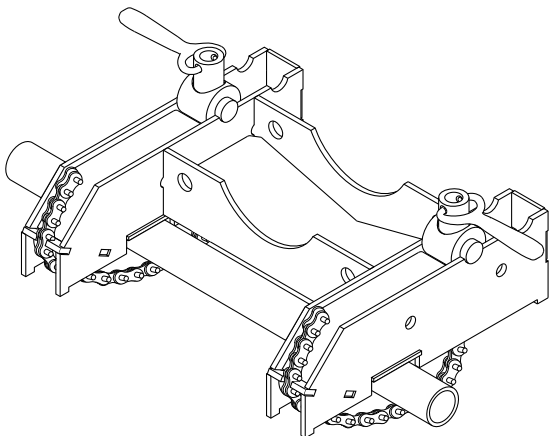
Instale correctamente las cadenas de mordaza.



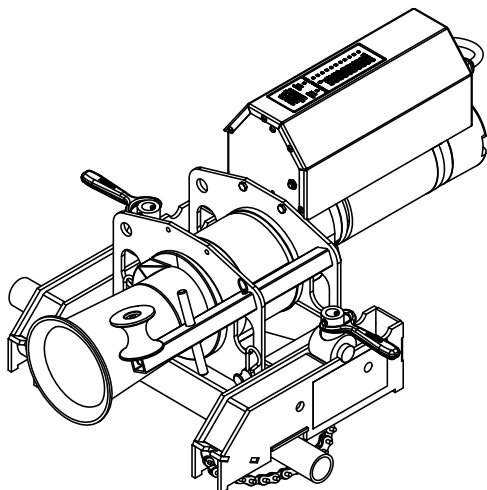
- **Siga cuidadosamente las instrucciones para apretar las cadenas de mordaza.** Las cadenas mal apretadas pueden hacer que el traccionador de cables se deslice o se suelte y golpee al personal que está cerca.
- **No coloque el montaje en cadena en un conducto de acero inferior a 63,5 mm (2-1/2 in.) de diámetro.** Estos conductos no resistirán las cargas que transmite el traccionador.
- **No coloque el montaje en cadena en un conducto de PVC de cualquier tamaño.** Estos conductos no resistirán las cargas que transmite el traccionador.
- **No coloque las cadenas de mordaza en un soporte estructural que sea menor de 51 mm (2 in.) o mayor de 254 mm (10 in.) de ancho.** El montaje en un soporte estructural más grande o más pequeño puede permitir que el traccionador se deslice o se suelte y golpee al personal que está cerca.
- No permita que las cadenas de mordaza se atoren en las esquinas al instalar el traccionador en un soporte cuadrado o rectangular. Las cadenas de mordaza deben estar uniformemente apretadas en todos los puntos.

Instalación del montaje en cadena (continuación)

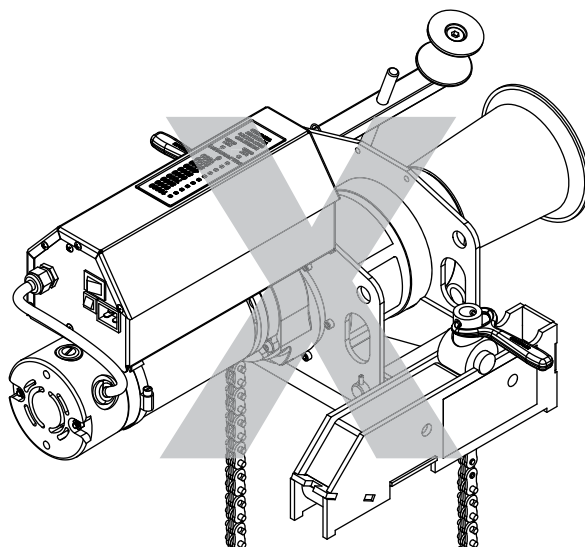
1. En cada unidad de cadena de abrazadera:
 - a. Gire a la izquierda el mango de la cadena de abrazadera para exponer la mayoría de las roscas. Deje únicamente tres o cuatro roscas enganchadas en el mango.
 - b. Enrolle la cadena alrededor del conducto.



- 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 apretar la cadena. Apriete la cadena lo más que pueda con la fuerza de la mano. No use una "palanca".
2. Coloque el tiracables en la base del montaje de cadena, según se muestra, a fin de que el interior del cabrestante quede directamente sobre el montaje.
3. Instale dos pasadores desde el lado del motor. Fije los pasadores con dos chavetas de pasador de enganche.



PELIGRO



No instale el tiracables de la manera que se muestra arriba.

El montaje de cadena podría desprenderse de la base y causar lesiones graves o la muerte.

Instalación del montaje en el piso

Requiere: un piso de concreto con las características siguientes:

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

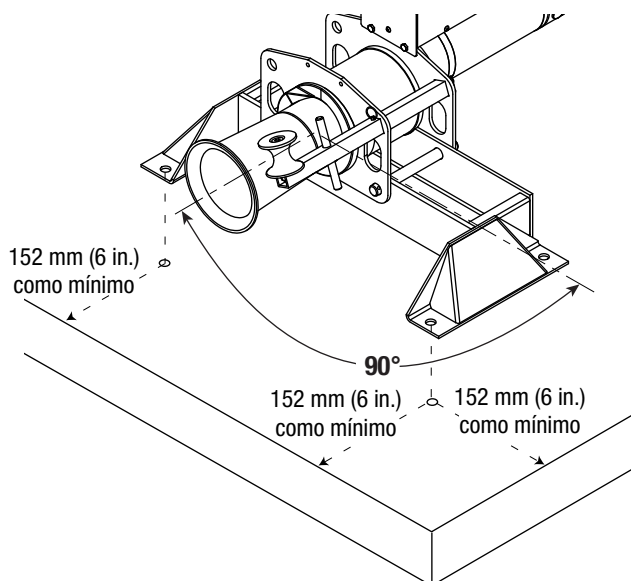
ADVERTENCIA

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.

No prestar atención a esta advertencia puede causar lesiones graves o fatales.

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 in) del borde del concreto
 - Lo más cerca posible al conducto para reducir la cantidad de sogas expuesta bajo tensión
 - de manera que la cuerda de tracción pueda aproximarse al cabrestante del traccionador a un ángulo de 90° (± 5°).



2. Coloque el montaje para piso en la ubicación deseada. Utilice el montaje para piso como plantilla para taladrar cuatro orificios de 5/8 in. con una profundidad mínima de 152 mm (6 in.).

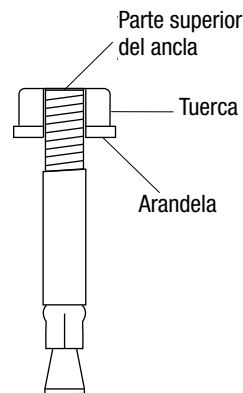
Nota: utilice una broca 5/8 in. de mampostería con punta de carburo fabricada según la norma ANSI B94.12-77.

3. Limpie con aspiradora los residuos de los orificios.

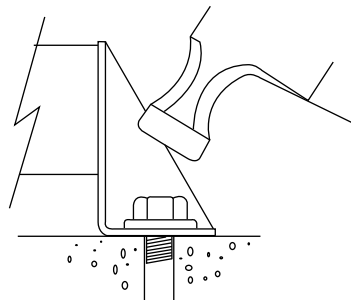
Instalación

Greenlee recomienda el uso de anclajes de cuña Greenlee 35607. Si utiliza otro tipo de anclaje, debe tener una tensión permisible y capacidad nominal de corte de 10,7 kN (2 400 lb) en concreto de 211 kg/cm² (3 000 psi), según las normas de ICBO (International Conference of Building Officials).

1. Ensamble la tuerca y la arandela con el anclaje de manera que la parte superior de la tuerca quede a ras con la parte superior del anclaje, 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. Extienda los anclajes apretando las tuercas a 122 a 128 Nm (90 a 95 ft-lb).

ADVERTENCIA

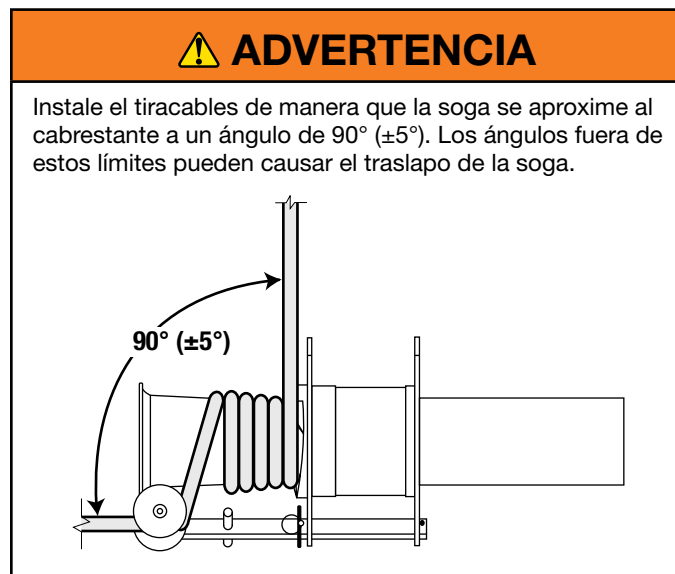
Si cualquiera de las cuatro anclas girase antes de que se alcance el par de torsión mínimo, abandone la ubicación y comience en otro punto. Un ancla instalada erróneamente puede causar que se suelte el tiracables.

No prestar atención a esta advertencia puede causar lesiones graves o fatales.

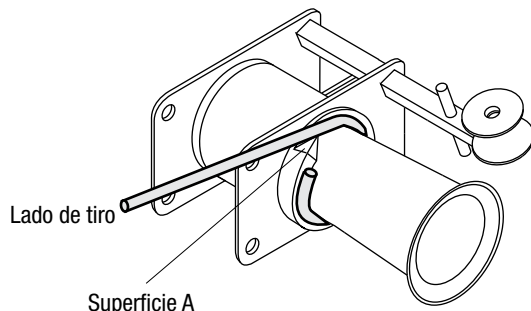
5. Un inspector calificado deberá verificar la instalación.

Funcionamiento del traccionador

1. Introduzca la soga a través el conducto.
2. Instale el tiracables. Consulte las instrucciones en la sección "Instalaciones típicas".



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 A 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. Enchufe el tiracables a un tomacorriente de 20 amperios conectado a tierra. Encienda el interruptor/disuntor.
 5. Las luces realizarán un ciclo por la secuencia de encendido y solo la luz "0" permanecerá encendida. La velocidad predeterminada de arranque es la alta. Se encenderá luz indicadora de velocidad alta. Para cambiar la velocidad a baja, presione dos veces el interruptor de pedal. Se iluminará la luz de velocidad baja. Vuelva a presionar dos veces el interruptor de pedal para regresar al ajuste de velocidad alta.

6. Después de presionar el interruptor de pedal, se encenderá la luz indicadora verde de 0 lb. A medida que la fuerza aumenta, una luz adicional se ilumina por cada aumento de 1 000 lb en la fuerza de tracción.
 - Si se excede el límite continuo de operación del tiracables en modo de alta velocidad, las luces verdes comenzarán a iluminarse intermitentemente.
 - Si se excede el límite de operación continua del tiracables en modo de velocidad baja, se iluminarán las luces amarillas.
 - La luz roja se ilumina al llegar a 10 000 lb para indicar que se ha llegado al límite máximo de operación del traccionador. El interruptor de circuito (o limitador de corriente) puede apagar el traccionador antes o poco tiempo después de que se encienda la luz roja.
7. Asegúrese de que todo el personal cercano no esté parado en línea con ni cerca de la cuerda de tracción. La polea en ángulo recto en la unidad G10 se deberá utilizar para dejar que el operador esté de pie a un lado según sea necesario.
8. Colóquese usted de manera que pueda ver las luces indicadoras del calibrador de fuerza. Consulte la Tabla que se incluye a continuación.

Luces indicadoras del calibrador de fuerza

Estado de las luces de fuerza	Fuerza de tracción (lb)	Acción requerida
Verde	0-8000 (baja)	No se requiere acción
	0-4250 (alta)	
Verde intermitente	4250-5500 (alta)	Cerca de la capacidad de carga de alta velocidad; cambiar a baja velocidad
Amarillo	8000-9000 (baja)	Se superó la fuerza de extracción nominal continua; proceder con cuidado
Rojo	Más de 9000	AUTOMÁTICO

9. Sujete la cola de la soga de tiro. Aplique una fuerza leve a la cola de la soga de tiro.
10. Ponga en marcha el tiracables oprimiendo sin soltar el interruptor de pedal.
11. 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.
12. Cuando el puño del cable emerja del conducto, detenga el extractor del cable y termine la extracción en consonancia: Tire de la cantidad adecuada de cable adicional a través del conducto para una terminación. Parar antes de permitir que el puño entre en contacto con el Capstan. Si se realiza una tirada vertical, sin extraer el cable del Capstan, fijar la cuerda y, a continuación, sujetar la conexión con firmeza. Una vez que el cable está protegido, la cuerda se puede quitar del Capstan.

Desmontaje del cable

Desmontar el cable viejo involucra los mismos principios de la instalación de un cable nuevo. Sin embargo, hay 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 puede estar dañado y el cable puede estar corroído.
- Materias extrañas podrían haber ingresado al conducto y cementado el cable en posición.

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 rompiera.

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 polea de tracción adicional (si es necesario) para cambiar la dirección de la cuerda de cola. Sujete la polea de manera que pueda colocarse suficientemente cerca para mantener el control de la tracción. Es necesario que pueda ver bien la cuerda a medida que pasa por el cabrestante, incluso varios pies de cuerda al frente del cabrestante. Debe ser capaz de apagar el traccionador antes de que el agarre de tracción, el conector o el pivote hagan contacto con el cabrestante.

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

- 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.

Principios de tracción de cables

Glosario de tracción de cables

Abrazadera de cable

Conecta la cuerda al cable; algunas utilizan un tornillo de fijación para sujetar los conductores del cable

Agarre de tracción

Conecta la cuerda al cable; consiste en una cesta de malla de alambre que se desliza sobre el cable y sujeta el aislamiento

Arrastre de la cuerda

La función principal del operador; este es el proceso de aplicar fuerza a la cola de la cuerda de tracción (consulte la explicación completa de esta función en “Principios de tracción de cables”)

Cabrestante

El cilindro vacío del traccionador de cables que actúa en la cuerda de tracción para generar la fuerza de tracción

Capacidad nominal máxima

La fuerza de tracción que cualquier componente puede resistir de manera segura, medida en kilonewtons (métrico) o libras; la capacidad nominal máxima de cada componente debe alcanzar o exceder la fuerza de tracción máxima del traccionador de cables

Coeficiente de fricción

La relación que compara dos fuerzas: (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 cuerda funcionan en conjunto.

Cola

La porción de la cuerda sobre la que el operador aplica fuerza; esta es la cuerda que sale del cabrestante y no se encuentra bajo la tensión de tracción

Conector

Cualquier artículo, como una abrazadera de cable, una horquilla, un pivote o agarre de tracción, que conecte la cuerda al cable

Energía almacenada

La energía que se acumula en la cuerda de tracción al estirarse, expresada en Newton-metros (métrico) o libras-ft.

Estructura de soporte

Cualquier objeto fijo al que está anclado un componente del sistema de tracción de cables, como el piso de concreto (para el montaje en el piso) o una viga en I (para una polea)

Fuerza de tracción

La fuerza de tensión desarrollada por el traccionador de cables, medida en newtons (métrico) o libras; un traccionador de cables 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 poleas de un sistema de tracción de cables

Guía de inclinación de la cuerda

Un dispositivo que funciona con un cabrestante cónico; guía la cuerda sobre el cabrestante para prevenir el traslape de la cuerda

Línea directa de tracción

Las áreas adyacentes a la cuerda de tracción y a lo largo de su trayectoria; esto incluye las áreas ubicadas adelante, atrás y debajo de la cuerda

Newton (N)

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

Polea

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

Polea con adaptador para tubería

Se acopla a un conducto para la tracción o alimentación de cables

Retroalimentación táctil

La forma en que se siente la cuerda cuando pasa por el cabrestante; la sensación de la cuerda ofrece al operador información sobre el avance de tracción del cable

Sistema de anclaje

Cualquier artículo o grupo de artículos que ayuda a mantener en su lugar un componente de tracción de cables durante esta operación

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

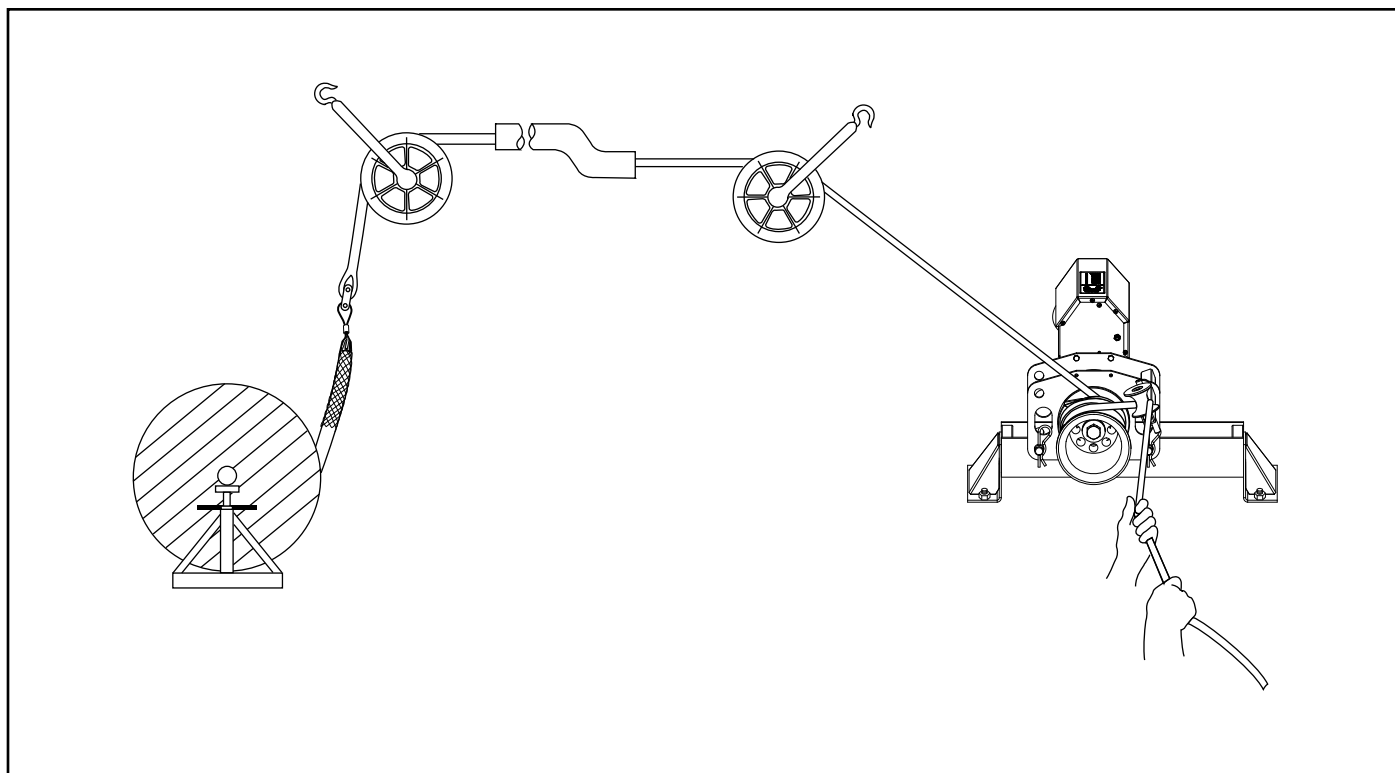
Al leer esta sección del manual, observe los componentes sombreados que se muestran en las ilustraciones. El sombreado indica los componentes que están asociados con el texto.

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 traccionador de cables tiene una capacidad máxima de *fuerza de tracción*, la cual equivale a la tensión de tracción que desarrolla. Cada uno de los componentes del sistema de tracción tiene una *capacidad nominal máxima*, la cual es la tensión que puede soportar. La capacidad nominal máxima de cada componente debe satisfacer o exceder la fuerza máxima de tracción del traccionador.



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 de tracción

El traccionador de cables debe superar 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 donde el cable hace contacto con las poleas, 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 su lugar.

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 un *multiplicador de fuerza*. El operador ejerce un poco de fuerza sobre la cuerda. El traccionador de cables multiplica esta fuerza y genera la fuerza de tracción.

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

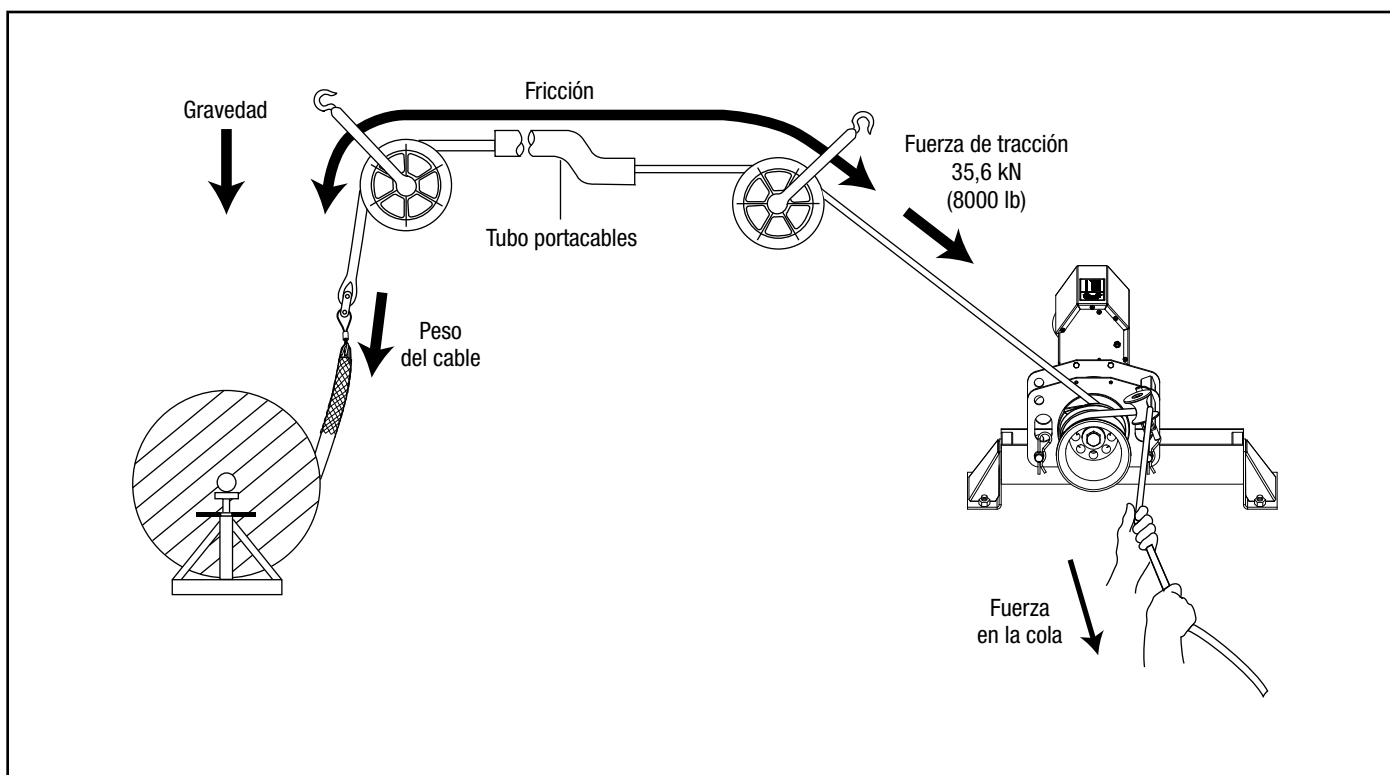


Ilustración de la teoría de tracción de cables

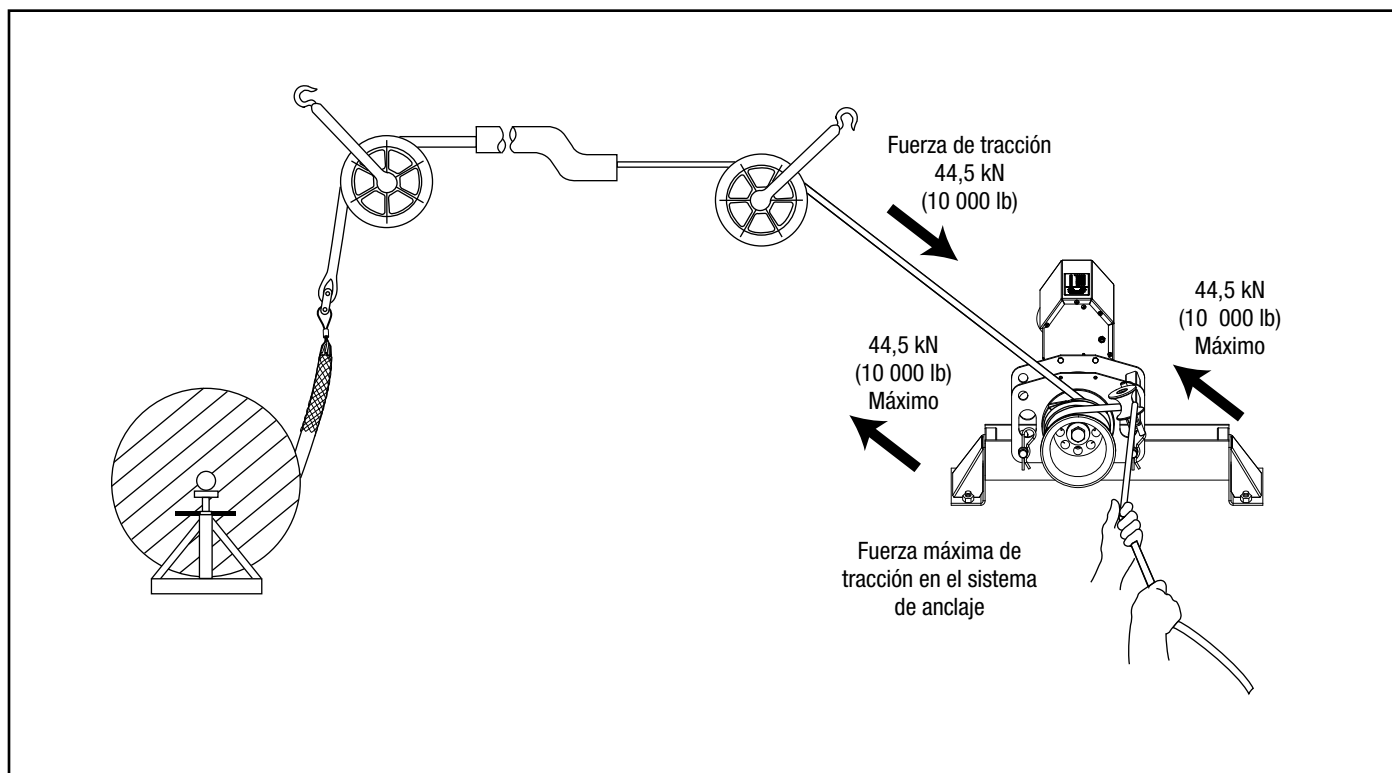
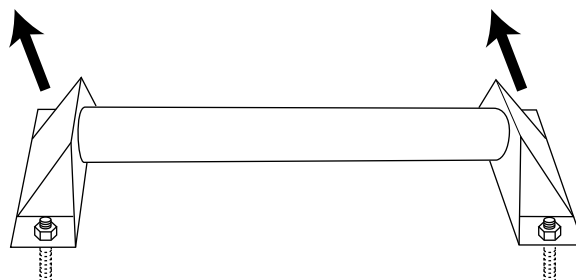
Principios de tracción de cables (continuación)

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 traccionador de cables ejercerá su máxima fuerza de tracción en el sistema de anclaje del traccionador. Es sumamente importante que el sistema de anclaje pueda resistir esta fuerza. Consulte la sección "Instalación - Montaje para piso" del manual de instrucciones que se proporciona con su sistema de anclaje para obtener información sobre la configuración o instalación apropiada.



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 de arrastre sobre la cuerda; el cabrestante multiplica esta fuerza para tirar del cable. La fuerza resultante depende del número de vueltas de la cuerda en el cabrestante, según se muestra en la fórmula a continuación.

$$\text{Fuerza de tracción} = \text{Fuerza de arrastre} \times e^{0,0175\mu\phi}$$

Donde:

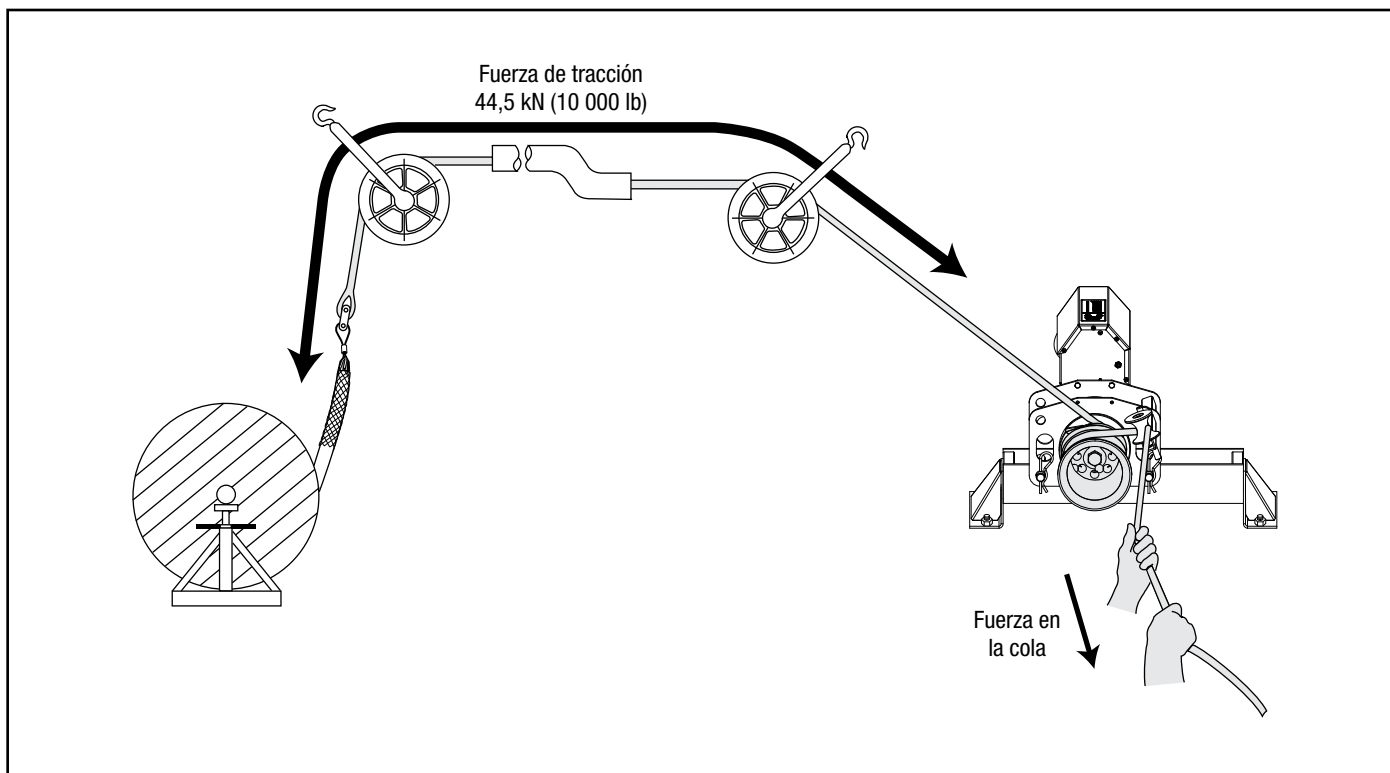
- e = el logaritmo natural o 2,7183
- μ = el coeficiente de fricción entre la cuerda y el cabrestante*
- ϕ = el número de grados de vueltas de cuerda alrededor del cabrestante

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

La tabla siguiente se basa en la fórmula anterior. La entrada o fuerza de arrastre, permanece constante en 44,5 N (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)
	2	213,5 N (48 lb)
	3	474,9 N (106 lb)
	4	1043,8 N (233 lb)
	5	2293,7 N (512 lb)
	6	5048,9 N (1127 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)

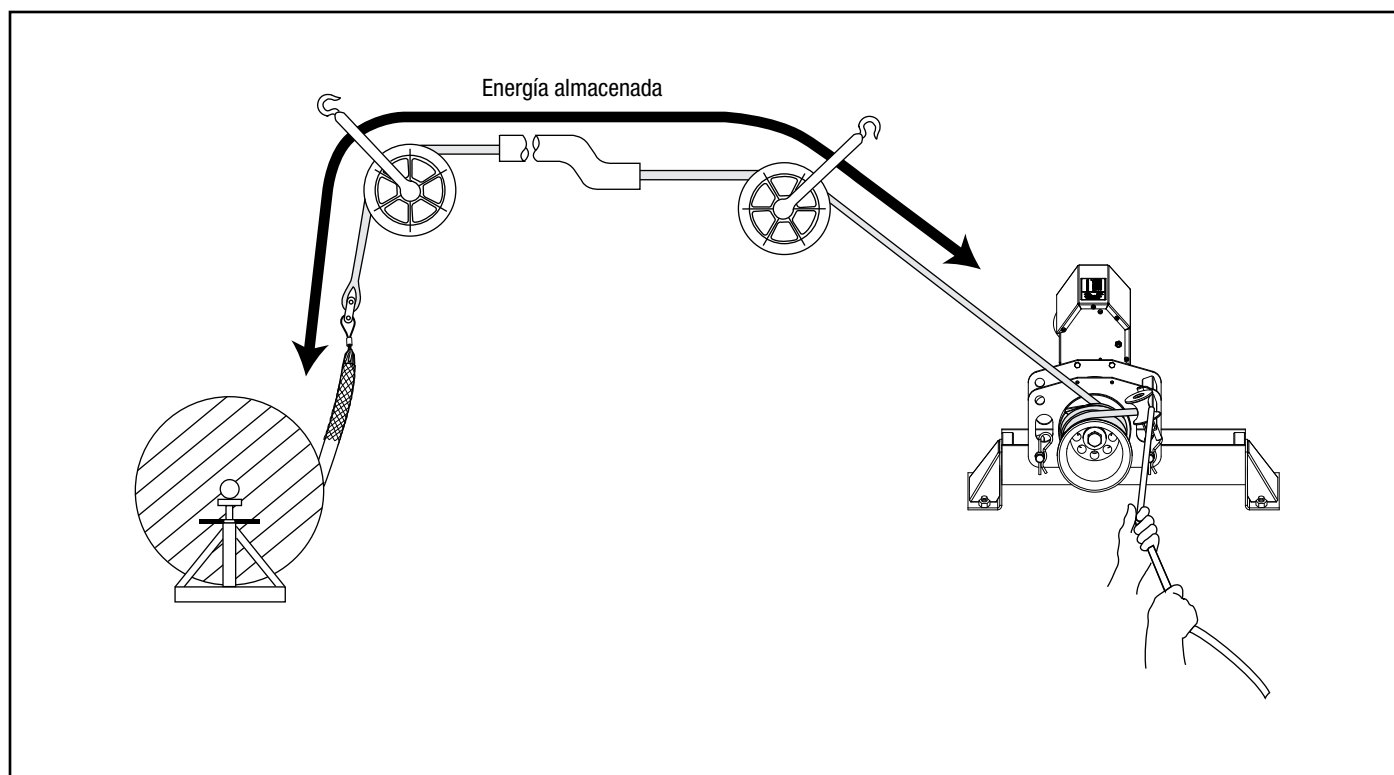
En la sogá de tiro

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

Por ejemplo, una cuerda de nilón de 100 metros con una resistencia promedio a la rotura de 50 000 Newton podría estirarse 40 metros y almacenar 1 000 000 joules de energía. Esta es suficiente energía para lanzar al aire un objeto de 900 kilogramos, como un automóvil pequeño, a una distancia de 113 metros.

Una cuerda 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 cuerda compuesta de doble trenzado almacena mucho menos energía y tiene mucho menos potencial de causar lesiones si se rompe.

La cuerda compuesta de doble trenzado es el único tipo de cuerda recomendado para el uso con el traccionador de cables Tugger G10. Seleccione una cuerda compuesta de doble trenzado con una resistencia nominal promedio a la rotura mínima de 143 kN (32 000 lb).



Energía almacenada

Principios de tracción de cables (continuación)

Fuerzas de tracción de cables (continuación)

En los conectores

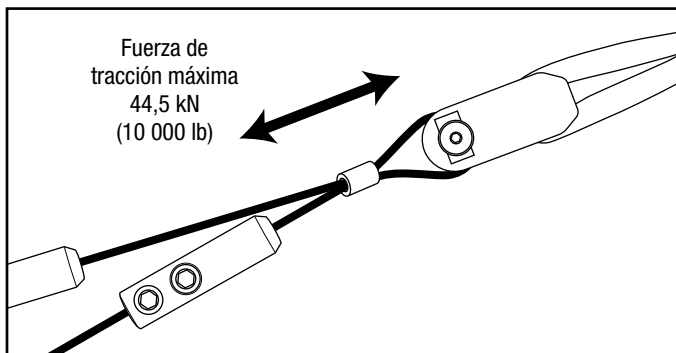
Los conectores estarán sujetos a la máxima fuerza de tracción del tiracables.

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.

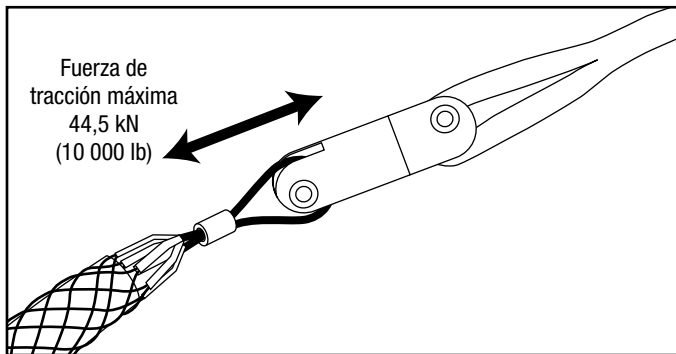
Hay disponibles dos tipos de conectores de cable: abrazaderas de cable y abrazaderas de tracción. La abrazadera de cable utiliza un tornillo prisionero para engancharse a los conductores del cable. La abrazadera de tracción consiste en una canastilla de malla de alambre que se desliza sobre el cable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

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

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 precisión, ajuste un precinto alrededor del haz. 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.



Un modelo típico de abrazadera — horquilla y abrazadera de cable



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

Tabla de tamaños de abrazaderas de tracción

Variedad de circunferencias		Diámetro de agarre requerido	
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)

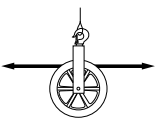
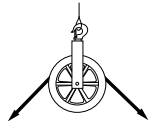
Fuerzas de tracción de cables (continuación)

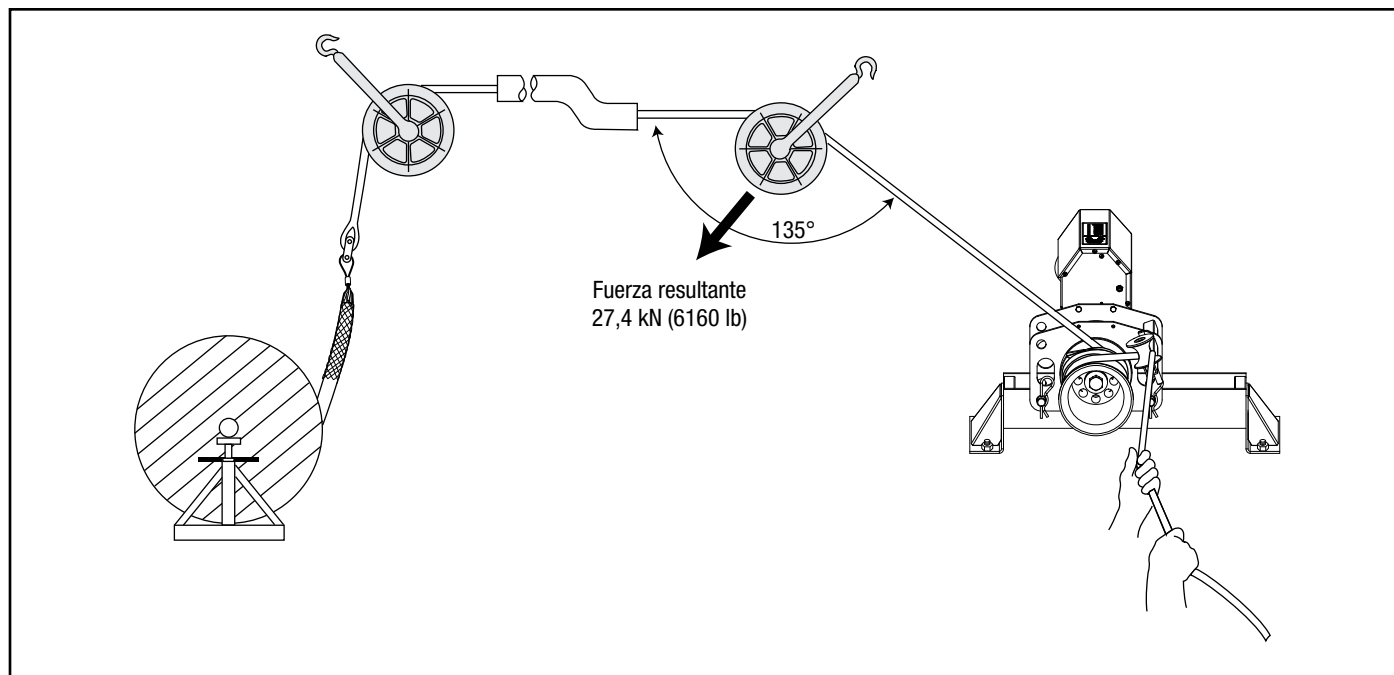
En las roldanas

Las poleas se utilizan para cambiar la dirección de tracción. Un cambio en la dirección crea una nueva *fuerza resultante* que puede ser mayor que la fuerza máxima de tracción del traccionador de cables. Esta nueva *fuerza resultante* se transmite a las poleas, al sistema de anclaje de las poleas 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 suministra una tabla pequeña; para obtener detalles sobre el cálculo de la fuerza resultante para cualquier ángulo, consulte la polea Greenlee IM 1363 (99929988).

Tabla de fuerza resultante
(44,5 kN o 10 000 lb, fuerza de extracción)

Ilustración	Ángulo de cambio de dirección	Fuerza resultante en kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	23,0 (5180)
	135°	34,0 (7650)
	120°	44,5 (10 000)
	90°	62,9 (14 100)
	60°	77,0 (17 300)
	45°	82,2 (18 500)
	30°	85,9 (19 300)
	0°	89,0 (20 000)



Fuerza resultante típica en la roldana

Principios de tracción de cables (continuación)

Tiro de la cola de la soga

Es necesario tirar de la cuerda para sacarla del cabrestante a medida que la tracción del cable avanza. La cuerda que sale del cabrestante se conoce como “cola”. El proceso de tirar de la cuerda para sacarla del cabrestante se conoce como *arrastre de la cuerda*.

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

Control de la tracción

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

No permita que la cuerda se deslice sobre el cabrestante por mucho tiempo. Si fuese necesario detener completamente la tracción del cable, apague el traccionador y mantenga suficiente fuerza de arrastre de la cuerda para mantener el cable en su lugar. Ate la cuerda para fijarla en su lugar.

Fuerza aplicada a la cola de la cuerda

Mientras la cuerda y el cable se encuentran bajo tensión, es importante mantener la fuerza aplicada de tracción adecuada en la cola de la cuerda.

Muy poca fuerza de arrastre de la cuerda permitirá que esta se deslice en el cabrestante. Esto acumulará calor excesivo y acelerará el desgaste de la cuerda y aumentará la probabilidad de ruptura de la cuerda.

La fuerza de tracción aplicada y adecuada en la cola de cuerda evitará que la cuerda se deslice sobre el cabrestante y producirá suficiente fuerza de tracción para tirar de la cuerda y del cable.

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

Número de vueltas de la cuerda alrededor del cabrestante

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

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

El uso de *muy pocas vueltas* requiere una gran fuerza de arrastre de la cuerda para lograr la tracción suficiente. Además, el uso de muy pocas vueltas probablemente causará que la cuerda se deslice en el cabrestante. Esto acumula calor y acelera el desgaste de la cuerda.

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

Si el arrastre de la cuerda resulta muy difícil, agregue otra vuelta de cuerda. Apague el traccionador y libere toda la tensión que hay en la cuerda. Agregue una vuelta y reinicie la tracción. Sin embargo, tenga presente que algunas tracciones de cables requerirán tensión constante para mantener los cables en su lugar. En estos casos, no intente liberar toda la tensión y agregue una vuelta de cuerda. Será necesario anticipar el número de vueltas antes de comenzar a tirar.

Cómo evitar el traslape de la cuerda

No permita que la cuerda se traslape en el cabrestante durante la tracción de cables.

Un traslape de cuerda hará que sea imposible continuar o liberar la tensión de tracción.

Si la cuerda se traslapa, perderá el control de la tracción; la cuerda avanzará sin necesidad de la fuerza de arrastre de la cuerda y no saldrá del cabrestante. El cabrestante no le permitirá revertir la dirección de la cuerda, así que no podrá salir de un traslape.

Instale correctamente el traccionador. La guía de inclinación de la cuerda y el cabrestante cónico están diseñados para evitar el traslape de la cuerda. Consulte las instrucciones que aparecen en la sección “Operación” de este manual.

Cada vuelta de la cuerda deberá permanecer en contacto directo con el cabrestante. Durante la tracción, tenga mucho cuidado para evitar que la cuerda entrante se monte sobre la existente y se traslape en la siguiente vuelta. Si comienza a desarrollarse un traslape, afloje de inmediato la fuerza de arrastre de la cuerda de manera que la cuerda se pueda retraer hacia el conducto o la bandeja. Cuando la cuerda recupere su trayectoria normal, aplique fuerza de arrastre de la cuerda y continúe con la tracción.

No existe una solución sugerida para el traslape de la cuerda.

¡No deje que la cuerda 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 traccionador de cables debe superar dos tipos de resistencia: gravedad y fricción. El cabrestante del traccionador, la cuerda de tracción y el operador que tira de la cola de la cuerda trabajan juntos 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!

Planificación de la tracción del cable

- Efectúe la operación en una dirección que requiera la mínima fuerza de tracción.
- Planifique una mayor cantidad de tracciones más cortas en lugar de tracciones más largas, pero en menos cantidad.
- Coloque el traccionador de cables 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: poleas de adaptador, las cuales son las preferidas o el montaje en el piso.
- Verifique que cada componente tenga la capacidad de carga apropiada.
- Inspeccione los apoyos estructurales. Verifique que tengan la fuerza suficiente para resistir la máxima fuerza que pueda generarse.

SERVICIO

Sólo técnicos calificados deben hacerle servicio a la herramienta. Si el servicio o el mantenimiento es efectuado por personal no calificado, se corre el riesgo de sufrir lesiones.

Cuando le haga el servicio a la herramienta, utilice únicamente repuestos idénticos. Siga las instrucciones contenidas en la sección “Mantenimiento” de este manual. El uso no autorizado de piezas o no seguir las instrucciones de mantenimiento pueden dar lugar a un electrochoque o lesiones.

Mantenimiento

IMPORTANTE

Solamente personal autorizado deberá realizar el mantenimiento.

Notas de servicio específicas

- La vida útil promedio de las escobillas del conmutador es de aproximadamente 100 horas. Reemplace las escobillas cuando la longitud se reduzca a menos de 9,5 mm (3/8 in.).
- Cambie la guía de guía de inclinación de la cuerda si tiene ranuras de más de 6,5 mm (1/4 in.).
- Cambie el cabrestante si presenta ranuras de más de 0,15 mm (1/16 in.).
- El traccionador no requiere lubricación alguna durante su vida útil de servicio normal.

IMPORTANTE

Si se invierten los conductores se dañará el primer cubo reductor.

Remoción del cabrestante

1. Use una llave cubo de 1-1/8 in. para extraer los pernos y arandelas de sujeción del cabrestante.
2. Saque el cabrestante del eje.
Si el Capstan está atascado: Tire hacia fuera de la rampa del cable. Use dos barras de apalancamiento en ambos lados del cabrestante entre la caja del engranaje y el cabrestante.
3. Retire la chaveta.
4. Retire la rampa de la sogá.

Nota sobre el ensamblaje del cabrestante

1. Elimine el óxido antes de volver a ensamblar el cabrestante.
2. **No golpee el cabrestante con un martillo para introducirlo en el eje.** Use un perno de 65 mm (2-1/2 in.) o más largo para jalar el cabrestante sobre el eje.

Remoción de la escuadra de soporte de la roldana en ángulo recto

1. Extraiga la clavija retenedora.
2. Deslice el brazo hacia el motor. Use un punzón pequeño para retirar el pasador de rodillo.
3. Retire la escuadra de soporte.

Certificación FCC

Aviso: este equipo fue probado y se ha determinado que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A, de acuerdo con la Parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para ofrecer protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando el equipo opera en un ambiente comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con el manual de instrucciones, puede ocasionar interferencias perjudiciales a las radiocomunicaciones. Es probable que el uso de este equipo en una zona residencial ocasione interferencias perjudiciales, en cuyo caso, será la responsabilidad del usuario corregir la interferencia por cuenta propia.

Garantía

Greenlee se enorgullece de ofrecer una garantía limitada al comprador original de que nuestro producto Greenlee estará libre de defectos en la fabricación y los materiales durante un (1) año.

Tenga en cuenta que el desgaste por uso normal, el abuso, la negligencia o los daños ocasionados por las alternaciones o ignorar el manual de instrucciones del producto, determinada únicamente por Greenlee, no están cubiertos por esta garantía limitada. La única responsabilidad civil de Greenlee y la única compensación para el comprador por desperfectos de un producto cubierto por esta garantía limitada y por cualquier otro reclamo resultado de la compra y el uso del producto de Greenlee estará limitada al reemplazo o la reparación del producto que no cumpla con lo estipulado en esta garantía, y HABRÁ DE SER EN SUSTITUCIÓN DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD CIVIL O COMPENSACIÓN, INCLUSO SIN CARÁCTER LIMITANTE, CUALQUIER CAUSA DE ACCIÓN EN NEGLIGENCIA Y ESTRUCTA RESPONSABILIDAD CIVIL. NO HAY GARANTÍAS EXPRESAS QUE AMPAREN ESTOS ARTÍCULOS QUE NO SE INDIQUEN EN ESTE DOCUMENTO. SE EXCLUYEN ESPECÍFICAMENTE LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO ESPECÍFICO. GREENLEE NO ASUME RESPONSABILIDAD CIVIL ALGUNA EN RELACIÓN CON LA INSTALACIÓN O USO DE ESTE PRODUCTO, EXCEPTO LO QUE SE INDICA EN ESTA GARANTÍA LIMITADA. EN NINGÚN CASO, GREENLEE SERÁ RESPONSABLE DE LOS DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES. Cualquier unidad de alquiler o producto de demostración de Greenlee están cubiertos por esta garantía limitada durante 90 días a partir de la fecha de compra.

Para hacer un reclamo de garantía o para soporte general al cliente, comuníquese con Greenlee en:

Greenlee Tools, Inc.

4411 Boeing Drive

Rockford, IL 61107-2988 USA

Esta garantía limitada de Greenlee le da derechos legales específicos. Es posible que usted también tenga otros derechos legales que varían de un estado a otro. Algunos estados no permiten la aplicación de ciertos límites a las garantías implícitas, ni las exclusiones de los daños incidentales o consecuentes, así que los límites y las exclusiones anteriores quizá no apliquen para usted. Greenlee ha decidido no poner a disposición el mecanismo informal de conciliación de disputas que se especifica en la Ley de Garantías Magnuson-Moss conforme a esta garantía limitada.

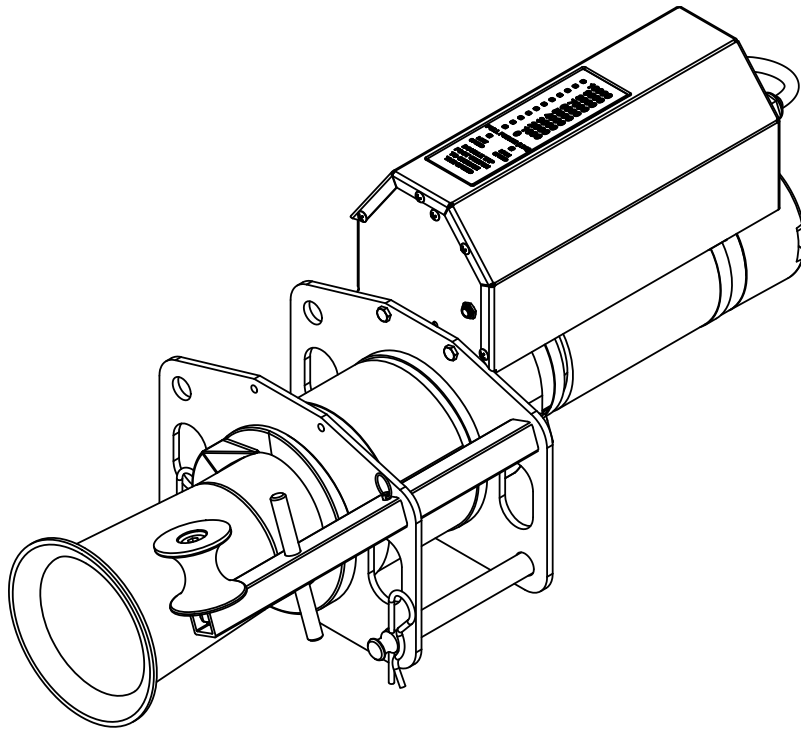


ADVERTENCIA

No realice ningún tipo de servicio ni mantenimiento diferente al descrito en este manual. Podrían ocurrir lesiones personales o daños en la herramienta.



MANUEL D'INSTRUCTIONS



Tire-câble portatif et ensembles de tirage G10 Tugger™



Veillez lire et comprendre toutes les instructions et tous les renseignements de sécurité du présent manuel avant d'utiliser cet outil ou d'en effectuer l'entretien.

Table des matières

Symboles de sécurité.....	83
Mises en gardes générales concernant les outils électriques	84–85
Sécurité dans la zone de travail.....	84
Sécurité en matière d'électricité	84
Sécurité personnelle	84
Utilisation et entretien de l'outil électrique.....	84–85
Réparations.....	85
Informations de sécurité propres à l'outil	86–88
Dangers opérationnels.....	86
Dangers liés à l'installation	86–87
Dangers électriques	88
Réparations et modifications.....	88
Description	89
Identification	89–91
Caractéristiques	92
INSTALLATION ET FONCTIONNEMENT DU TIRE-CÂBLE	
Montage/démontage de la flèche.....	94
Configuration de la flèche.....	95–98
Tirage vers le haut depuis la position « tipi »	95
Tirage vers le bas depuis la position « tipi ».....	96
Tirage horizontal.....	97
Tirage à flèche simple	97
Éléments de la flèche	98
Transport de la flèche	99
Fonctionnement de la flèche	100–101
Installation du bâti à chaînes	102–103
Installation du montage au sol.....	104
Fonctionnement du tire-câble.....	105
Enlèvement de câble	106
PRINCIPES DU TIRAGE DE CÂBLE	
Glossaire du tirage de câble	108
Principes du tirage de câble	109–117
Systèmes de tirage de câble	109
Théorie du tirage	110
Forces de tirage de câble.....	111–115
Ravaler la corde	116
Récapitulatif des principes du tirage de câble.....	117
Planification du tirage	117
Entretien et maintenance.....	118
Certification FCC.....	119
Informations sur la garantie.....	119

Illustration et Nomenclature des pièces

G10 Tugger™.....	121–122
Chariot mobile et flèche.....	123–124
Accessoires	125

CONSERVER LE PRÉSENT MANUEL

Symboles de sécurité

Dans le présent mode d'emploi et sur le produit, des symboles de sécurité et des mots indicateurs sont utilisés pour communiquer des informations de sécurité importantes. L'objet de la présente section est d'améliorer la compréhension de ces mots et symboles indicateurs.



Il s'agit du symbole d'avertissement. Il est utilisé pour vous mettre en garde contre les risques potentiels de blessures corporelles. Respecter tous les messages de sécurité qui suivent ce symbole pour éviter d'éventuelles blessures graves, voire mortelles.

DANGER

Le terme DANGER indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT

Le terme AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



Ce symbole signifie qu'il faut lire attentivement le manuel de l'utilisateur avant d'utiliser l'équipement. Le manuel de l'opérateur contient des informations importantes sur la sécurité et le bon fonctionnement de l'équipement.



Ce symbole signifie qu'il faut toujours porter des lunettes de sécurité à écrans latéraux ou des lunettes de protection lors de la manipulation ou de l'utilisation de cet équipement afin de réduire le risque de blessures oculaires.



Ce symbole indique que les mains, les doigts ou d'autres parties du corps peuvent être coupés ou gravement blessés.



Ce symbole indique le risque de choc électrique.



Ce symbole signifie qu'il faut toujours porter des gants de protection lors de la manipulation ou de l'utilisation de cet équipement pour réduire le risque de blessure.



Ce symbole indique un risque de projection de débris.



Ce symbole indique un risque de chute d'objets.



Ce symbole signifie qu'il ne faut jamais faire fonctionner cet équipement dans un environnement dangereux.



Ce symbole indique un risque de blessure causée par des pièces en rotation.



Ce symbole indique un risque d'écrasement causé par un cabestan en rotation.



Ce symbole indique un risque d'enchevêtrement dans la corde.



Ce symbole indique un risque de déplacement imprévu de composants non fixés.



Ce symbole signifie que l'opérateur doit débrancher l'outil de l'alimentation électrique.



Ce symbole signifie que l'outil doit être correctement mis à la terre pour réduire le risque de choc électrique encouru par l'opérateur.



Ce symbole signifie que l'outil ne doit pas être utilisé pour lever ou abaisser une charge.

MISES EN GARDE GÉNÉRALES CONCERNANT LES OUTILS ÉLECTRIQUES*



AVERTISSEMENT

Lire tous les avertissements de sécurité, les instructions, les illustrations et les spécifications fournis avec cet outil électrique. Veiller à respecter toutes les instructions ci-dessous pour écarter les risques de décharge électrique, d'incendie et de blessure grave.

*Le texte utilisé dans la section Mises en garde générales concernant les outils électriques est exigé par la norme UL 62841-1 applicable en vertu de laquelle cet outil est testé. Cette section présente les pratiques générales de sécurité pour de nombreux types d'outils électriques différents. Toutes les précautions ne s'appliquent pas à chaque outil, d'autres peuvent ne pas s'appliquer à cet outil.

CONSERVER TOUS LES AVERTISSEMENTS ET TOUTES LES INSTRUCTIONS POUR CONSULTATION ULTÉRIEURE.

Dans les mises en garde, le terme « outil électrique » fait référence à un outil électrique fonctionnant sur le courant secteur (à fil) ou à un outil électrique à BATTERIE (sans fil).

SÉCURITÉ DANS LA ZONE DE TRAVAIL

Garder la zone de travail propre et bien éclairée. Les endroits sombres et encombrés favorisent les accidents.

Ne pas utiliser les outils électriques dans des atmosphères explosives, notamment en présence de liquides, gaz ou poussières inflammables. Les outils électriques produisent des étincelles susceptibles d'enflammer les poussières ou les vapeurs.

Tenir les enfants et autres personnes présentes à l'écart durant l'utilisation d'un outil électrique. Les distractions peuvent provoquer une perte de contrôle.

SÉCURITÉ EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ

La fiche de l'outil électrique doit correspondre au type de prise. Ne jamais modifier la fiche d'une quelconque manière. Ne pas utiliser de fiche d'adaptation sur des outils électriques à fiche de terre. L'utilisation de la fiche d'origine et d'une prise appropriée contribue à réduire le risque de décharge électrique.

Éviter tout contact corporel avec des surfaces reliées à la masse ou à la terre, notamment les tuyaux, radiateurs, cuisinières et réfrigérateurs. La mise à la terre du corps accroît le risque de décharge électrique.

Ne pas exposer les outils électriques à la pluie ou à l'humidité. L'infiltration d'eau dans un outil électrique accroît le risque de décharge électrique.

Ne pas maltraiter le cordon. Ne jamais se servir du cordon pour porter, tirer ou débrancher l'outil électrique. Tenir le cordon à l'écart de sources de chaleur, d'huile, d'arêtes coupantes ou de pièces mobiles. Un cordon endommagé ou emmêlé accroît le risque de décharge électrique.

Lors de l'utilisation d'un outil électrique à l'extérieur, utiliser un cordon de rallonge prévu pour l'extérieur. L'utilisation d'un cordon prévu pour l'extérieur réduit le risque de choc électrique.

Si un outil électrique doit absolument être utilisé dans un endroit humide, utiliser une alimentation électrique protégée par DÉTECTEUR DE FUITE À LA TERRE (DFT). L'utilisation d'un DFT réduit le risque de décharge électrique.

Remarque : Le terme « DÉTECTEUR DE FUITE À LA TERRE (DFT) » peut être remplacé par le terme « disjoncteur différentiel de fuite à la terre (DDFT) » ou « disjoncteur à courant de défaut (DCD) »

SÉCURITÉ PERSONNELLE

Faire preuve de vigilance, de concentration et de bon sens lors de l'utilisation d'un outil électrique. Ne pas utiliser un outil électrique si l'on est fatigué ou sous l'emprise de drogues, d'alcool ou de médicaments. Un instant d'inattention durant l'utilisation d'un outil électrique peut entraîner des blessures graves.

Utiliser un équipement de protection individuelle. Toujours porter une protection oculaire. Les équipements de protection tels que masque antipoussière, chaussures de sécurité antidérapantes, casque ou protection auditive utilisés dans des conditions appropriées réduisent les risques de blessure.

Éviter tout démarrage accidentel. S'assurer que l'interrupteur est en position d'arrêt avant de raccorder l'outil à une prise de courant ou à une BATTERIE, de le saisir ou de le transporter. Le fait de porter un outil électrique avec le doigt sur l'interrupteur ou de mettre sous tension un outil électrique avec l'interrupteur en position de marche favorise les accidents.

Veiller à enlever toute clé ou tout outil de réglage avant de mettre l'outil électrique en marche. Une clé laissée attachée sur une pièce tournante de l'outil peut provoquer des blessures.

Ne pas tendre le bras trop loin. Se tenir bien campé et en équilibre. Cela permet un meilleur contrôle de l'outil électrique en cas de situations inattendues.

Porter une tenue appropriée. Ne pas porter de vêtements amples ni de bijoux. Tenir les cheveux, les vêtements et les gants à l'écart des pièces mobiles. Les vêtements amples, les bijoux et les cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces mobiles.

Si des mécanismes sont prévus pour le raccordement à des équipements d'extraction et de collecte de poussière, s'assurer qu'ils sont raccordés et utilisés comme il se doit. L'utilisation d'un dispositif de captation des poussières peut réduire les dangers liés à la poussière.

Ne pas laisser la familiarité acquise par une utilisation fréquente de l'outil entraîner une baisse de la vigilance ou le non-respect des principes de sécurité. Un geste imprudent peut entraîner des blessures graves en une fraction de seconde.

UTILISATION ET ENTRETIEN DE L'OUTIL ÉLECTRIQUE

Ne pas forcer sur l'outil. Utiliser l'outil électrique adapté au travail à effectuer. L'outil électrique adapté assure un travail plus correct et plus sûr, au régime pour lequel il a été conçu.

Ne pas utiliser l'outil électrique si l'interrupteur ne le met pas en marche et à l'arrêt. Tout outil électrique qui ne peut pas être commandé au moyen de l'interrupteur est dangereux et doit être réparé.

Débrancher la fiche de la source de courant ou la BATTERIE, si amovible, de l'outil électrique avant d'effectuer des ajustements, de changer d'accessoire ou de ranger l'outil électrique. Ces mesures préventives réduisent le risque de démarrage accidentel de l'outil électrique.

Ranger les outils électriques inutilisés hors de la portée des enfants et interdire l'utilisation aux personnes non familiarisées avec l'outil électrique ou avec ces instructions. Les outils électriques sont dangereux dans les mains d'utilisateurs inexpérimentés.

Entretenir les outils électriques et les accessoires. Vérifier que l'outil électrique ne présente pas de pièces mobiles grippées ou désaxées, de pièces cassées ou d'autres problèmes susceptibles d'entraver son bon fonctionnement. En cas de dommage, faire réparer l'outil électrique avant de l'utiliser. De nombreux accidents sont causés par des outils électriques mal entretenus.

Garder les outils de coupe propres et affûtés. Les outils de coupe bien entretenus et aux arêtes tranchantes sont moins susceptibles de se bloquer et sont plus faciles à maîtriser.

Utiliser l'outil électrique, les accessoires, les outils de coupe, etc., conformément à ces instructions, en tenant compte des conditions de travail et de la tâche à effectuer. L'utilisation de l'outil électrique pour des travaux autres que ceux prévus peut donner lieu à des situations dangereuses.

Garder les poignées et les surfaces de prise sèches, propres et sans traces d'huile et de graisse. Les poignées ou les surfaces de prise glissantes ne permettent pas une manipulation et un contrôle sécuritaires de l'outil lors de situations inattendues.

RÉPARATIONS

Confier l'outil électrique à un réparateur qualifié utilisant exclusivement des pièces de rechange identiques. Cela préserve la sécurité de l'outil électrique.

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ PROPRES À L'OUTIL



AVERTISSEMENT

Cette section contient des informations de sécurité importantes propres à cet outil.

Lire attentivement ces précautions avant d'utiliser l'outil pour réduire le risque de choc électrique ou de blessures corporelles graves.

Une utilisation ou un entretien inappropriés présentent un risque de blessures graves ou mortelles par choc électrique, éclat d'arc électrique, brûlures thermiques, coupures, écrasements et autres risques.

CONSERVER LES PRÉSENTES INSTRUCTIONS!

Un compartiment dans l'étui de transport de l'outil est inclus pour conserver avec l'outil ce manuel à consulter avant chaque utilisation.



Garder les mains à l'écart du cabestan.

- Ne pas enrouler la corde autour des mains, des bras, de la taille ou d'autres parties du corps.
- Ne pas se tenir sur des spires dévidées ou sur la corde ravalée. Tenir la corde de manière qu'elle puisse être libérée rapidement.
- Ne pas porter de vêtements amples lors de l'utilisation du tire-câble.
- Attacher les cheveux longs.
- L'enchevêtrement de la corde peut provoquer des blessures graves, voire mortelles.



Ne pas se tenir directement sous un tirage vertical. Le câble peut chuter soudainement du conduit.



Utiliser cet outil pour l'usage prévu par le fabricant uniquement. Ne pas utiliser le tire-câble en tant que treuil universel ou palan de levage.

- Le tire-câble ne peut pas abaisser une charge.
- Cette charge pourrait chuter.

Dangers opérationnels



Porter une protection oculaire durant l'utilisation de cet outil. Des blessures oculaires peuvent résulter d'une projection de débris.



Porter des gants de protection lors de la manipulation de cordes de tirage.



Ne rien laisser venir au contact du cabestan autre que la corde. Tout élément de tirage autre qu'une corde, tel qu'un serre-câble ou un émerillon, peut se casser et projeter violemment des débris.

Ne permettre à aucune personne non indispensable de rester dans la zone de l'outil lors de son fonctionnement. Ne pas permettre au personnel de se tenir dans l'alignement de la corde de tirage. La corde, le câble et tout dispositif de connexion peuvent se casser sous la tension, causant un violent coup de fouet de la corde.



Garder les mains à l'écart du cabestan. Les doigts et les mains peuvent être broyés, fracturés ou amputés s'ils sont pris entre la corde et le cabestan.

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

Dangers liés à l'installation

CONFIGURATION GÉNÉRALE



Contrôler et confirmer la capacité de charge maximale ou la résistance maximale de tous les supports structurels, des éléments du système de tirage et des systèmes d'ancrage avant de monter le tire-câble. **Tous les éléments du système de tirage doivent avoir une capacité de charge nominale maximale égale ou supérieure à la capacité de charge nominale maximale du tire-câble.** Tout élément qui ne respecte pas le critère de capacité de charge nominale du système peut casser et projeter des débris.

Contrôler l'état et le niveau d'usure du tire-câble et de ses accessoires avant toute utilisation. **Remplacer tous les éléments usés ou manquants par des pièces de rechange Greenlee.** Un élément endommagé, usé ou mal assemblé peut casser et projeter des débris.

Utiliser une corde composite double tresse présentant les caractéristiques minimales suivantes :

**Résistance moyenne à la rupture :
au moins 143 kN (32 000 lb)**

Contrôler l'état de la corde sur toute sa longueur avant de l'utiliser. Une corde usagée, endommagée ou sous-dimensionnée pourrait se rompre sous tension et projeter des débris.

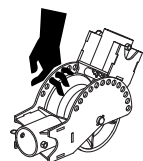
Attacher la corde de tirage au câble à l'aide de connecteurs de type approprié. **Sélectionner des connecteurs d'une capacité maximale nominale de 4,5 kN (10 000 lb).** Un connecteur sous-dimensionné peut se rompre sous la tension et projeter des débris.

Monter le tire-câble de telle manière que la corde de tirage arrive sur le cabestan à un angle de 90° (± 5°). Les angles d'approche en dehors de cet intervalle peuvent provoquer un chevauchement de la corde.

CONFIGURATION DE LA FLÈCHE



Toujours bloquer les éléments de flèche durant le montage ou le démontage. Les composants non fixés peuvent se déplacer soudainement lors de la manœuvre de la flèche.



Ne jamais placer les doigts dans les trous des éléments de flèche. Toujours garder le coude verrouillé au moyen des chevilles d'arrêt sauf durant les réglages. Les pièces tournantes peuvent sectionner les doigts.

Utiliser exclusivement des tubes Greenlee ou un conduit rigide droit en acier (ou tuyau en acier de nomenclature 40) de 76 mm (3 po) de diamètre pour la flèche. **Ne pas utiliser de tubes de flèche de plus de 3 mètres (10 pi) de longueur.** Les flèches plus longues peuvent se plier ou rompre.

TRANSPORT DE LA FLÈCHE

Si un chariot à roues est utilisé pour transporter le G10 :

- S'assurer qu'il n'y a personne sur le trajet.
- Évaluer le terrain sur lequel le chariot doit passer. En cas de doute, obtenir une assistance supplémentaire et déplacer lentement le chariot.
- Ne pas transporter le tire-câble sur des dévers de plus de 15°.
- Ne pas transporter le chariot avec des tubes de flèche plus longs que les tubes de 0,9 et 1,2 m (3 et 4 pi fournis).

INSTALLATION DU BÂTI À CHÂÎNES



Poser les chaînes-étaux correctement.

- **Suivre les instructions de serrage des chaînes-étaux avec attention.** En cas de serrage incorrect des chaînes-étaux, le tire-câble peut glisser ou se détacher et heurter des personnes présentes.

- **Ne pas monter le bâti à chaînes sur un conduit d'acier d'un diamètre inférieur à 63,5 mm (2-1/2 po).** Il ne supporterait pas les contraintes imposées par le tire-câble.
- **Ne pas monter le bâti à chaînes sur un conduit en PVC de toute taille.** Il ne supporterait pas les contraintes imposées par le tire-câble.
- **Ne pas installer la chaîne-étau sur un support structurel de moins de 51 mm (2 po) ou de plus de 254 mm (10 po) de largeur.** Le tire-câble peut glisser ou se détacher et heurter le personnel à proximité s'il est monté sur un support structurel sous-dimensionné ou surdimensionné.
- **Ne pas laisser les chaînes-étaux accrocher aux angles si le tire-câble est posé sur un support de section carrée ou rectangulaire.** Les chaînes-étaux doivent être uniformément tendues en tous points.

INSTALLATION DU MONTAGE AU SOL

Installer correctement les goujons d'ancrage de montage au sol.



- Suivre attentivement toutes les instructions de montage au sol. Un socle mal fixé au sol peut se détacher et frapper des personnes à proximité.
- Ne pas fixer le montage au sol à de la maçonnerie, de la brique ou à des blocs de béton de mâchefer. Ces matériaux ne retiennent pas solidement la visserie d'ancrage.
- Si l'un des quatre goujons d'ancrage commence à tourner avant que le couple minimal soit atteint, abandonner l'emplacement et recommencer ailleurs. Un goujon d'ancrage mal posé peut suffire pour que le tire-câble se détache.

Dangers électriques



Débrancher le treuil de tirage de son alimentation électrique avant toute opération d'entretien.

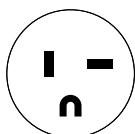


Cet outil doit être mis à la terre. En cas de mauvais fonctionnement ou de panne, la mise à la terre offre un circuit de moindre résistance au courant électrique. Ce circuit de moindre résistance a pour objet de réduire le risque de choc électrique pour l'opérateur.

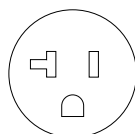


Le cordon électrique de cet outil comporte un conducteur de mise à la terre et une fiche de mise à la terre, tel qu'il est indiqué. **Ne pas modifier la fiche.** Brancher la fiche sur une prise correspondante protégée par un DDFT, qui a été correctement installée et mise à la terre en conformité avec tout code et règlement national et local en vigueur. **N'utiliser aucun adaptateur.**

Fiche et prise mise à la terre de 20 A/115 V



Fiche



Prise

Réparations et modifications

Les réparations ne doivent être effectuées que par des techniciens en réparation qualifiés. Aucune modification de l'outil n'est autorisée. Des réparations et des modifications non autorisées peuvent résulter en l'utilisation d'un outil dangereux.

Description

Le tire-câble portable Greenlee G10 Tugger™ est conçu pour le tirage de câbles à travers des conduits et dans des chemins de câble. Le G10 Tugger™ développe une force de traction de 44,5 kN (10 000 lb). Voir les réas, les cordes de tirage et autres accessoires de tirage de câbles dans un catalogue Greenlee pour créer un système de tirage de câbles complet.

Aucun manuel individuel ne peut fournir des instructions pour toute application de tirage de câble. Ce manuel contient les informations générales nécessaires pour des tirages de câble configurés avec le bâti de flèche, le montage au sol et le bâti à chaînes. Cet outil ne doit être utilisé que par des professionnels dûment formés.

Sécurité

Lors de l'utilisation et de l'entretien des outils et de l'équipement de Greenlee, la sécurité est essentielle. Le présent manuel d'instructions et tous les marquages inscrits sur l'outil fournissent des renseignements qui permettent d'éviter les dangers et les manipulations dangereuses liés à l'utilisation de cet outil. Respecter toutes les informations de sécurité fournies.

Objet du manuel

Ce manuel a pour objet de familiariser tout le personnel avec les procédures préconisées pour une utilisation et un entretien sans danger du tire-câble portable G10 Tugger™ de Greenlee.

Mettre ce manuel à la disposition de tout le personnel.

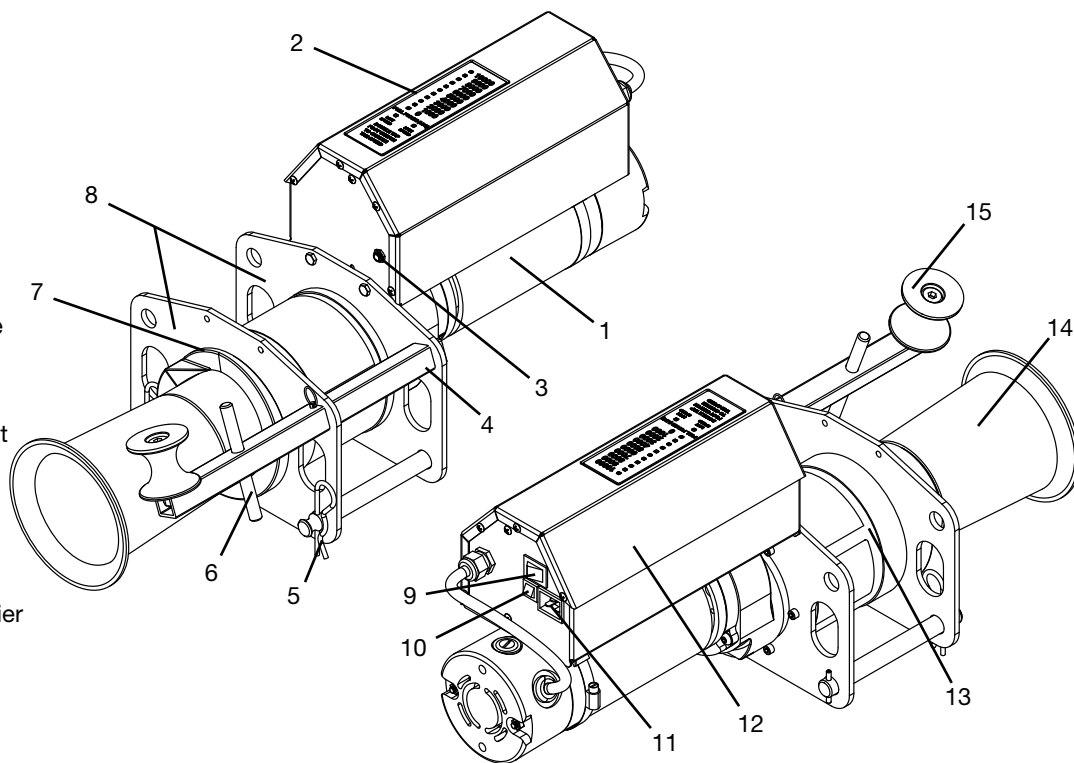
Des manuels de remplacement peuvent être obtenus sur demande sans frais sur le site www.greenlee.com.

Toutes les caractéristiques sont nominales et peuvent changer lorsque des améliorations sont apportées à la conception. Greenlee Tools, Inc. décline toute responsabilité quant aux dommages résultant d'un emploi inadéquat ou d'un mauvais usage de ses produits.

Identification

Tire-câble G10

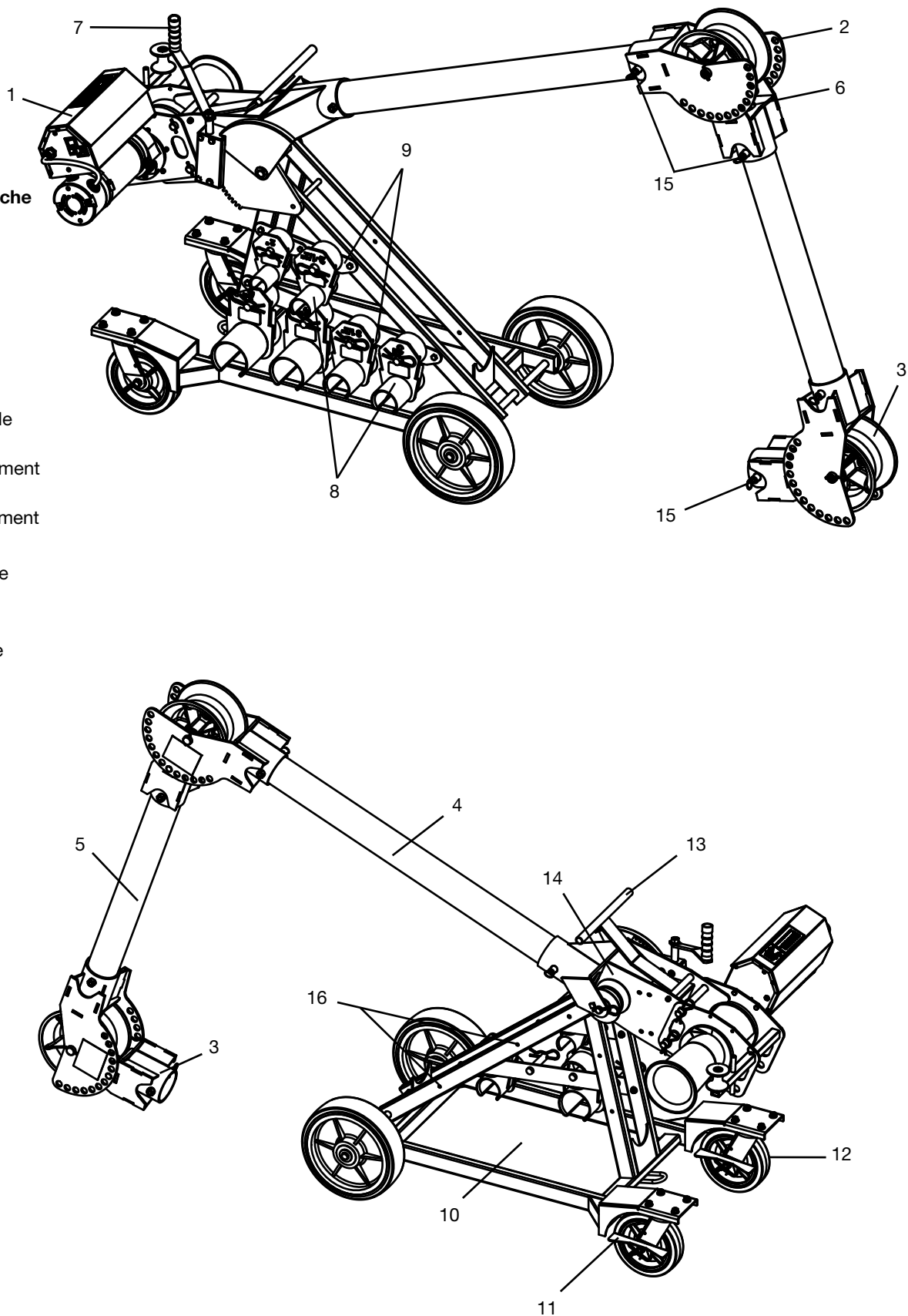
1. Moteur
2. Dynamomètre
3. Connecteur femelle d'interrupteur au pied
4. Barre de galet réglable
5. Goupille
6. Barre d'attache de corde
7. Rampe pour corde
8. Plaques de fixation
9. Interrupteur Marche/Arrêt
10. Disjoncteur
11. Alimentation amovible
12. Boîte de commande
13. Boîte d'engrenages
14. Cabestan conique en acier
15. Galet de renvoi



Identification (suite)

Chariot mobile et flèche

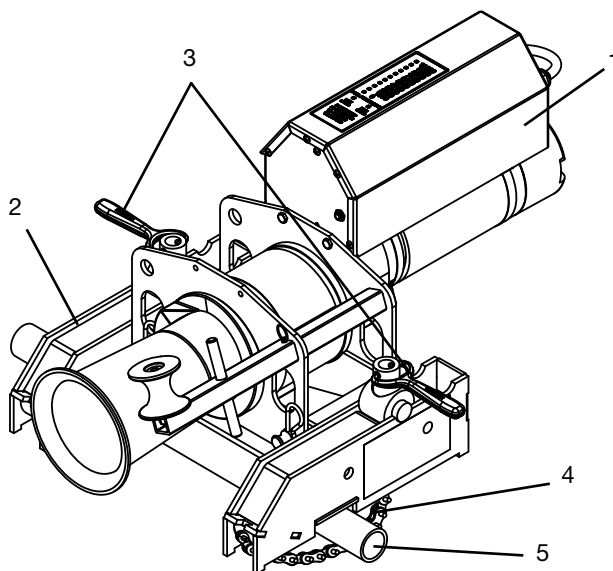
1. Treuil de tirage
2. Coude
3. Nez
4. Flèche arrière
5. Flèche avant
6. Cheville d'arrêt
7. Manivelle
8. Accouplements de conduit
9. Râtelier de rangement d'accouplements
10. Plateau de rangement
11. Frein
12. Roulette pivotante
13. Guidon de déplacement
14. Fixation de flèche
15. Cheville d'arrêt à anneau
16. Emplacement de râteliers pour accouplements supplémentaires



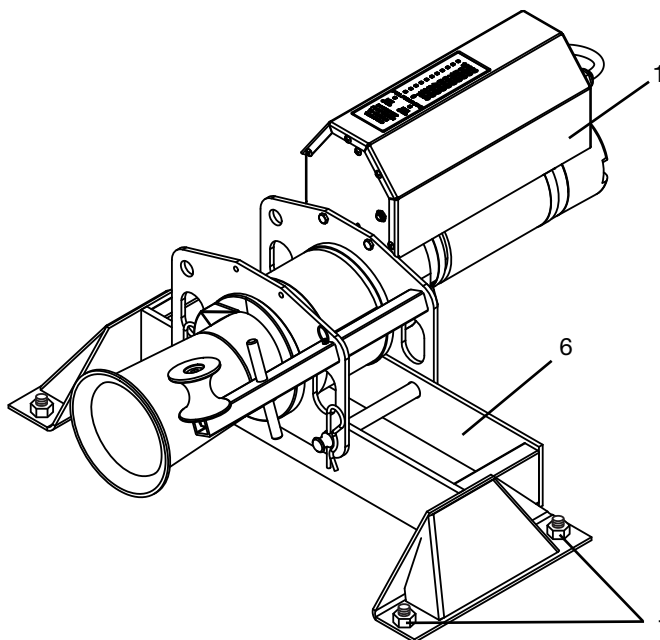
Identification (suite)

Bâti à chaînes et montage au sol

1. Tire-câble
2. Châssis de bâti à chaînes
3. Poignée de chaîne-étai
4. Chaîne-étai
5. Conduite
6. Châssis de montage au sol
7. Chevilles



Bâti à chaînes — Attachée à un tuyau ou conduit en acier



Socle de fixation au sol — Attaché à une dalle en béton

Caractéristiques

Poids (G10 Tugger™ uniquement)45,4 kg (100 lb)

Dimensions

Longueur..... 29 cm (11,5 po)

Largeur..... 76,2 cm (30 po)

Hauteur..... 33 cm (13 po)

Moteur

Tension..... 120 V c.a., 60 Hz, monophasé

Appel de courant à pleine charge.....20 A (120 V)

Alimentation électrique..... 120 V c.a., 60 Hz, 20 A, monophasé

Vitesse

BAS

RAPIDE

À vide..... 4,1 m/min (13,5 pi/min) 6,8 m/min (22,4 pi/min)

8 900 N (2 000 lb)..... 3,9 m/min (12,75 pi/min) 6,4 m/min (21 pi/min)

17,8 kN (4 000 lb)..... 3,8 m/min (12,4 pi/min) 4,9 m/min (16,1 pi/min)

26,7 kN (6 000 lb)..... 3,7 m/min (12,1 pi/min) —

35,6 kN (8 000 lb)..... 2,7 m/min (9 pi/min) —

Force de traction

0 kN à 28,9 kN (0 lb à 8 000 lb) Fonctionnement continu

35,6 kN à 44,5 kN (8 000 lb à 10 000 lb) Marche par à-coups

Corde de traction

Corde requise Double tresse en polyester composite, 22 mm (7/8 po) de diamètre

Résistance moyenne à la rupture 143 kN (32 000 lb) minimum

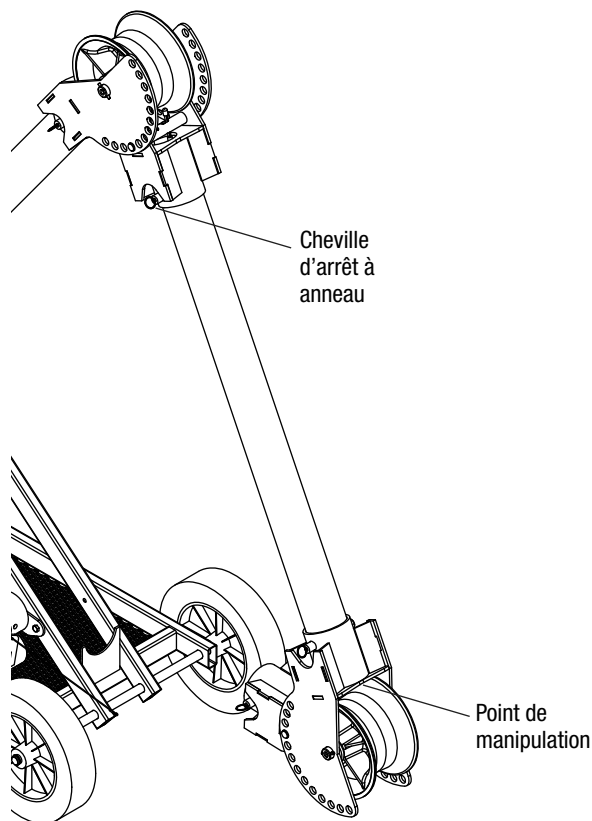
Installation et fonctionnement du tire-câble

Montage/démontage de la flèche

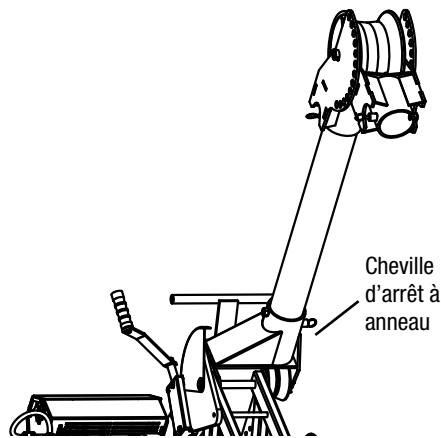
Dans des circonstances normales, il n'est pas nécessaire de démonter la flèche. Toutefois, elle peut être démontée pour la faire passer dans une camionnette, pour monter la tête de tirage à distance sur un support au sol, pour modifier la longueur de flèche, etc.

Pour démonter la flèche :

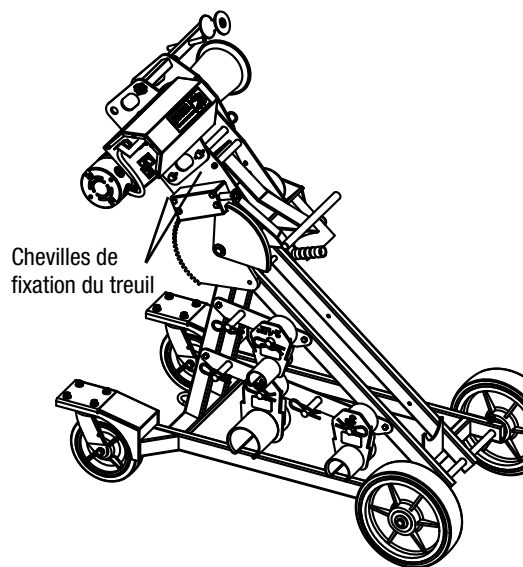
1. Bloquer les freins des roulettes pivotantes.
2. Faire pivoter le coude de manière à dégager la flèche avant du chariot.
3. Saisir la tête par l'orifice à l'extrémité du tube de flèche et la soulever pour libérer la contrainte sur les chevilles d'arrêt.



4. Tirer sur les anneaux de cheville qui bloquent le tube de flèche et tourner légèrement la tête de manière à désaligner le trou du tube de flèche et la cheville d'arrêt.



5. Relâcher l'anneau de cheville et tirer la tête et la flèche avant hors du coude.
6. Répéter l'opération pour déposer la flèche arrière et le coude. Relever ou abaisser préalablement la flèche comme il se doit pour la placer dans une position de travail commode.
7. Tourner la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre pour relever la tête de treuil jusqu'au maximum.
8. Retirer les goupilles et extraire les chevilles de fixation de la tête de treuil.



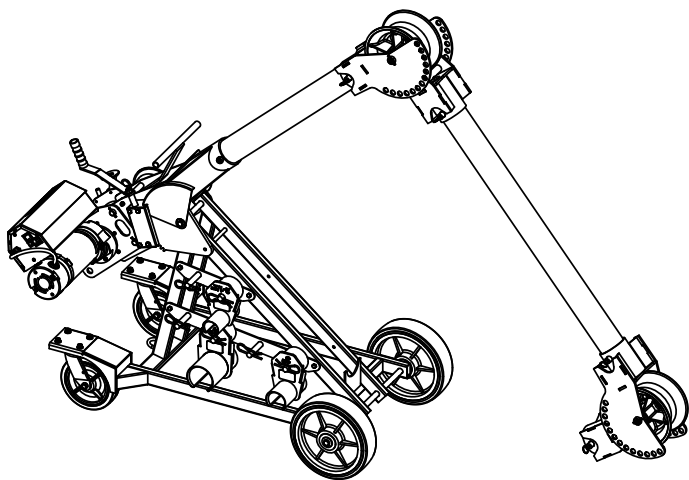
9. Soulever la tête du coupe-câble hors du bâti de flèche en faisant appel à autant de personnes que nécessaire pour soulever 45 kg (100 lb).

Mis à part le démontage de l'autre extrémité des deux tubes, cela constitue l'étendue du démontage possible. Remonter le système dans l'ordre inverse, en s'assurant que toutes les chevilles d'arrêt sont complètement engagées avant de relâcher une prise.

Configuration de la flèche

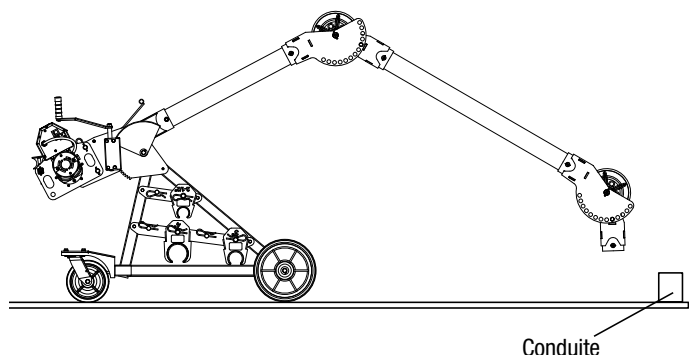
Tirage vers le haut depuis la position « tipi »

1. Engager les freins.
2. Relever la flèche avant conformément aux instructions de la section « Fonctionnement de la flèche » jusqu'à être proche de l'angle souhaité pour le tirage
ou
 - a. Bloquer les chevilles d'arrêt du coude en position rétractée.
 - b. Abaisser la flèche (tourner la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre) pour amener la tête jusqu'au sol.
 - c. Libérer les freins et continuer d'abaisser la flèche tout en faisant reculer le chariot jusqu'à ce que le coude soit à l'angle souhaité puis le verrouiller.



Placer le coude à l'angle souhaité

3. Relever ou abaisser la flèche de manière à placer la tête juste au-dessus du conduit d'où doit se faire le tirage.



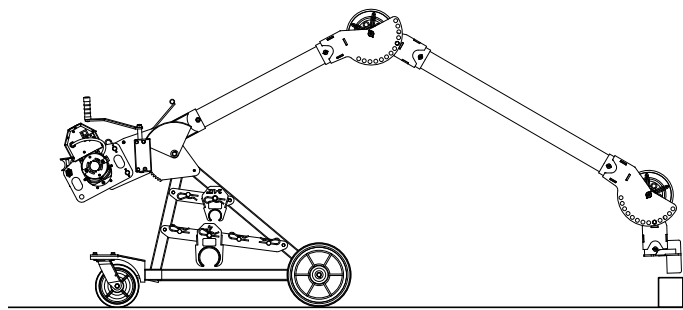
Placer la tête plus haut que le conduit

Utilisation d'accouplements à insérer :

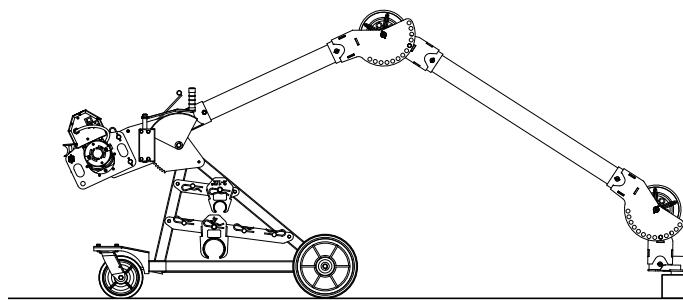
- a. Engager l'accouplement de conduit à insérer de taille appropriée dans la tête.
- b. Faire pivoter la tête de manière à aligner l'accouplement sur le conduit et la verrouiller dans cette position.
- c. Relever la flèche suffisamment pour placer le bas de l'accouplement plus haut que le conduit.
- d. Le cas échéant, libérer les freins.
- e. Avancer le chariot jusqu'à ce que l'accouplement soit au-dessus du conduit et l'abaisser dans le conduit.

Utilisation d'accouplements à visser :

- a. Visser l'accouplement à visser correct à fond sur le conduit.
- b. Faire pivoter la tête de manière à l'aligner sur l'accouplement et la verrouiller dans cette position.
- c. Relever la flèche suffisamment pour placer le bas de l'accouplement plus haut que le conduit.
- d. Le cas échéant, libérer les freins.
- e. Avancer le chariot jusqu'à ce que la tête soit au-dessus de l'accouplement, tirer sur l'anneau de cheville et abaisser la tête sur l'accouplement.



Poser l'accouplement et le lever plus haut que le conduit

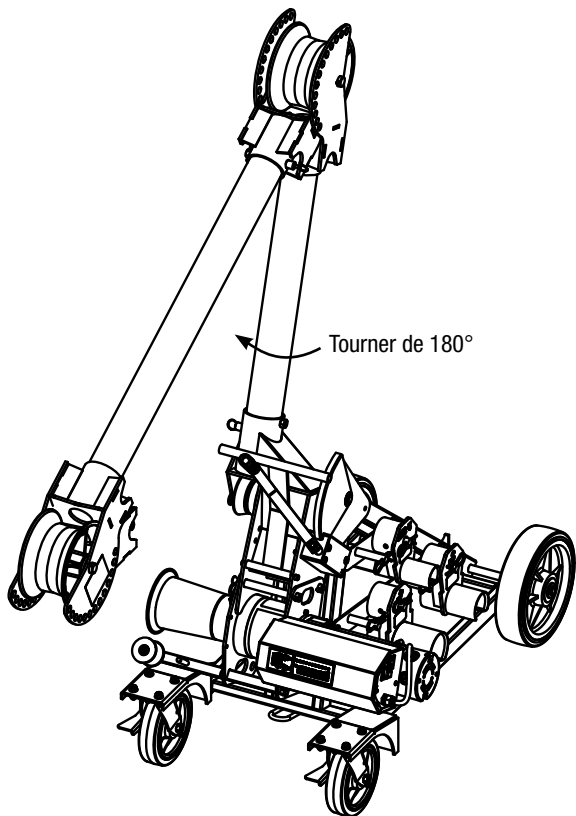


Abaisser dans le conduit

Installation de la flèche (suite)

Tirage vers le bas depuis la position « tipi »

1. Engager les freins.
2. Faire pivoter le coude d'une ou deux positions de cheville vers l'extérieur. Soulever par la tête pour libérer la contrainte sur la cheville d'arrêt qui attache la flèche arrière au coude.
3. Tout en tenant la cheville rétractée, faire tourner le coude sur la flèche arrière de 180° en poussant la flèche avant autour du chariot.



4. Abaisser toute la flèche jusqu'à ce que la flèche avant soit proche de la verticale.
5. Abaisser la flèche avant jusqu'à ce que le coude soit proche de l'angle souhaité pour la position de tirage.
6. Relever ou abaisser la flèche de manière à placer la tête juste en dessous du conduit d'où doit se faire le tirage.

Utilisation d'accouplements à insérer :

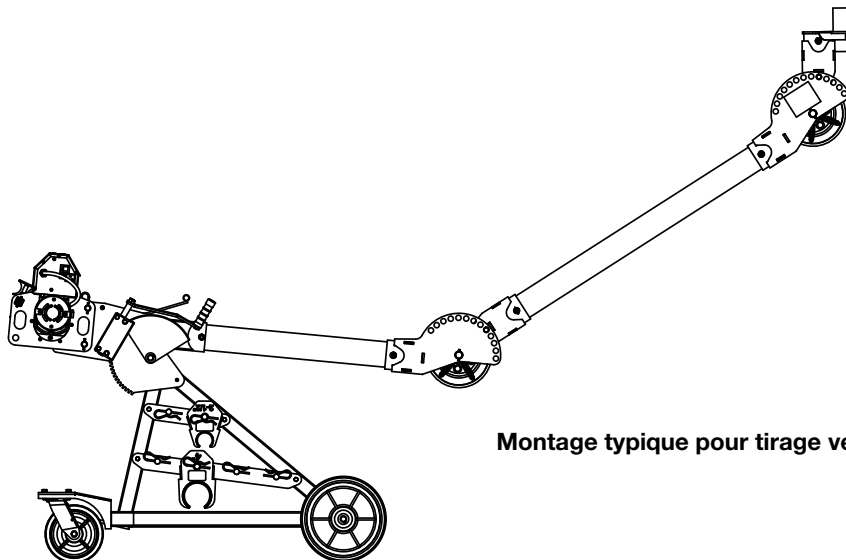
- a. Engager l'accouplement de conduit à insérer de taille appropriée dans la tête.
- b. Faire pivoter la tête de manière à aligner l'accouplement sur le conduit et la verrouiller dans cette position.
- c. Abaisser la flèche suffisamment pour que l'accouplement passe sous le conduit.
- d. Relâcher les freins.
- e. Avancer le chariot jusqu'à ce que l'accouplement soit sous le conduit et le relever.

Utilisation d'accouplements à visser :

- a. Visser l'accouplement à visser correct à fond sur le conduit.
- b. Faire pivoter la tête de manière à l'aligner sur l'accouplement et la verrouiller dans cette position.
- c. Abaisser la flèche suffisamment pour que l'accouplement passe sous le conduit.
- d. Relâcher les freins.
- e. Avancer le chariot jusqu'à ce que la tête soit en dessous de l'accouplement, tirer sur l'anneau de cheville et relever la tête sur l'accouplement.

AVERTISSEMENT

Faire attention lors du transport ou du réglage de la flèche alors qu'elle est déployée, ce qui peut entraîner un déplacement soudain du poids, résultant en un risque de basculement.



Montage typique pour tirage vers le bas

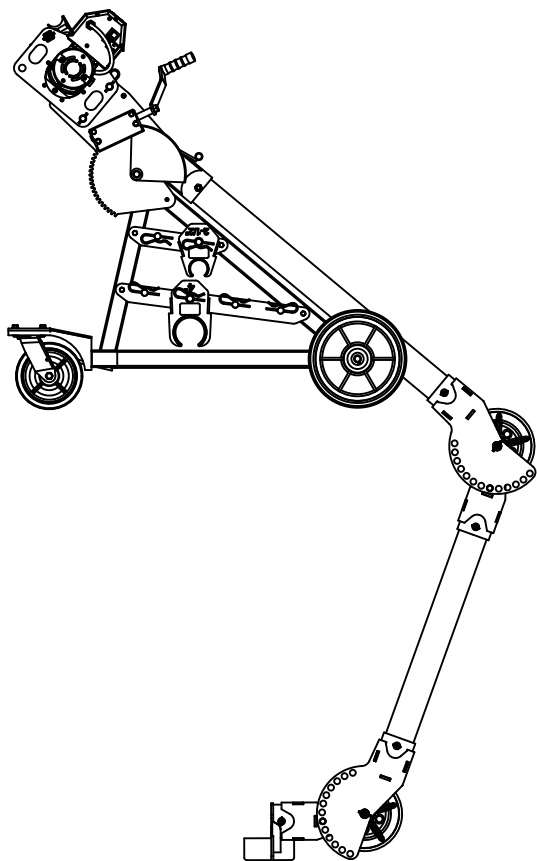
Installation de la flèche (suite)

Tirage horizontal

Les tirages horizontaux sont essentiellement identiques aux tirages vers le haut ou le bas.

- Si le conduit est au-dessus du treuil, suivre les instructions de tirage vers le haut.
- Si le conduit est en dessous du treuil, suivre les instructions de tirage vers le bas.

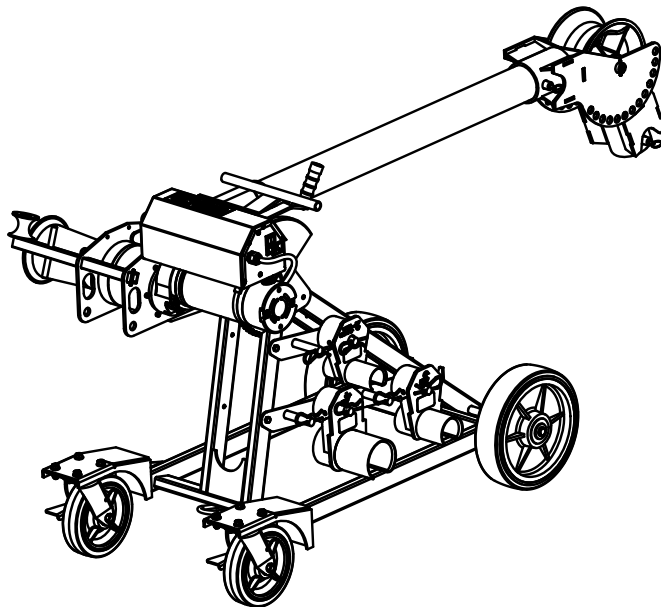
La seule différence réside dans l'alignement horizontal de l'accouplement sur le conduit et dans le déplacement du chariot pour engager l'accouplement dans le conduit (ou la tête dans l'accouplement vissé le cas échéant).



Tirage horizontal dans une chambre souterraine

Tirage à flèche simple

Toutes les instructions de montage précédentes supposent l'utilisation des deux parties de flèche. Si l'emploi des deux parties de flèche peut être utile pour éviter des obstacles, maintenir les angles de renvoi sur les galets à un minimum ou tirer plus de câble hors du conduit, cela n'est pas toujours nécessaire. Un tube de flèche unique de 90 cm (3 pi) ou 1,2 m (4 pi) ou un conduit rigide de 76 mm (3 po) d'une longueur jusqu'à 3 m (10 pi) peut être utilisé pour simplifier le montage.



Montage à flèche simple

Installation de la flèche (suite)

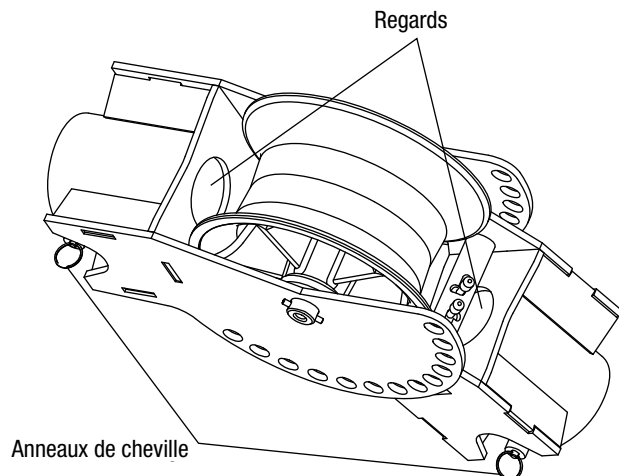
Éléments de la flèche

Utiliser exclusivement les tubes de flèche suivants :

- Tubes de flèche fournis avec le tire-câble G10
- Conduit rigide en acier de 76 mm (3 po) (3 m ou 10 pi maximum)
- Tuyau en acier de nomenclature 40 de 76 mm (3 po) (3 m ou 10 pi maximum)

Si un conduit rigide de 76 mm (3 po) est utilisé à la place d'éléments de flèche standard :

1. Tirer sur les anneaux de cheville pour mettre le conduit en place.
2. Enfiler le conduit à fond et vérifier sa position à travers les regards.
3. Utiliser des vis de 13 cm à 33 cm (1/2 po à 13 po) (non fournies) dans les écrous soudés pour bloquer le conduit en place.

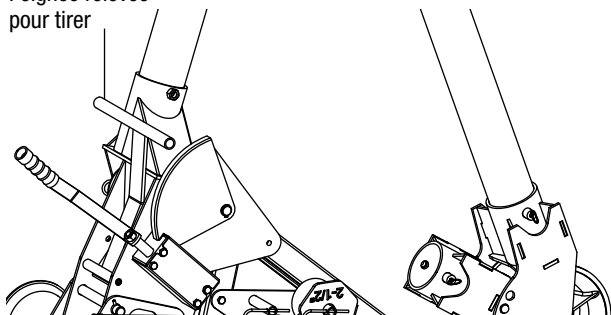


Transport de la flèche

Roulage

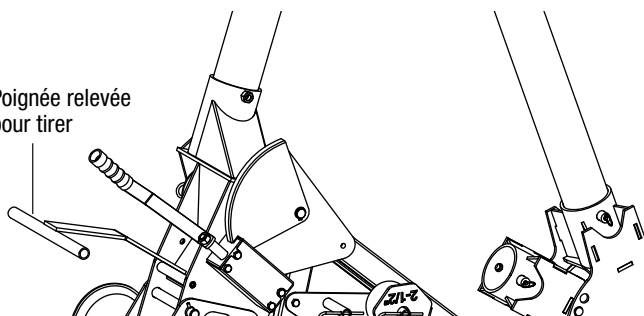
1. **Si le système a été configuré pour un tirage vers le haut :**
 - a. Abaisser la tête jusqu'au sol pour obtenir la position de transport en « tipi ».
 - b. Bloquer les chevilles d'arrêt de pivotement du coude en position rétractée.
 - c. Relever la flèche à la manivelle pour décoller la tête du sol et libérer les chevilles d'arrêt.
- Si le système a été configuré pour un tirage vers le bas :**
 - a. Rétracter les chevilles d'arrêt de pivotement du coude, replier la flèche avant jusqu'à l'avant-dernière position et verrouiller le coude.
 - b. Relever la flèche au maximum jusqu'à la butée.
 - c. Rétracter les chevilles à anneau qui attachent la flèche arrière au coude et faire tourner le coude de 180° jusqu'en position « tipi ».
2. Relever la poignée de déplacement jusqu'à ce qu'elle appuie sur le bâti de flèche pour pousser le chariot. Utiliser la même poignée pour tirer le chariot.

Poignée relevée
pour tirer



Position de la poignée pour pousser

Poignée relevée
pour tirer

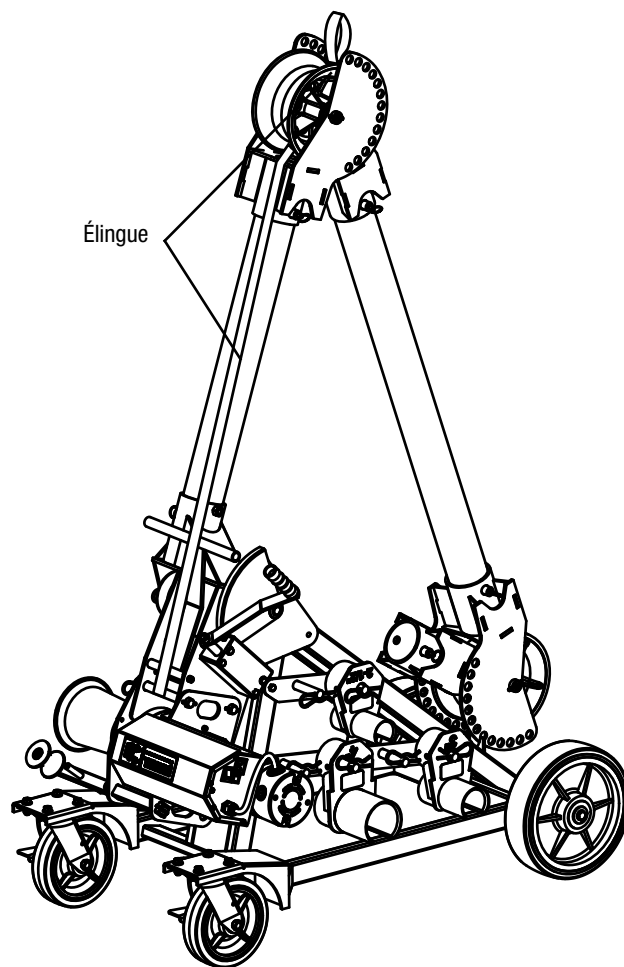


Position de la poignée pour tirer

3. Rabattre la poignée vers le bas sur la tête de treuil lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Levage

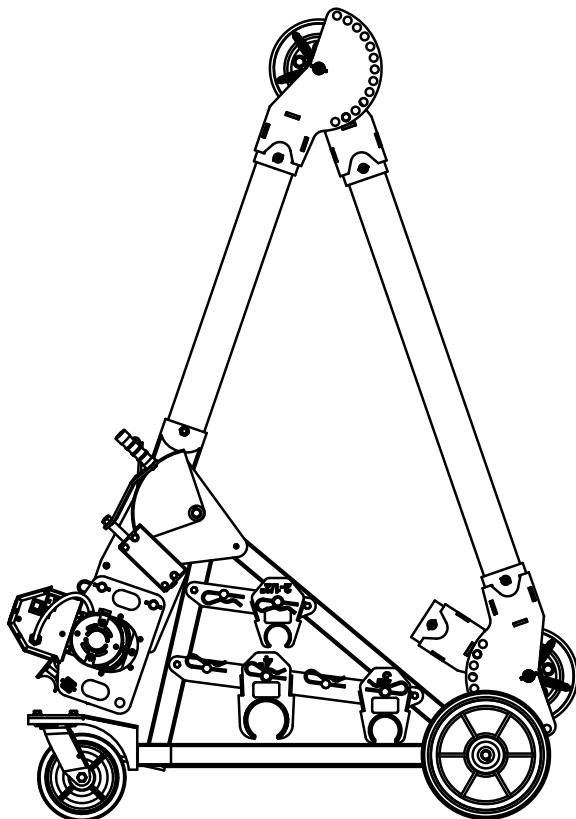
1. Attacher une élingue de levage à la broche de fixation de la tête de treuil.
2. Enfiler l'élingue entre le galet et le bâti du coude pour la piéger.
3. Soulever l'élingue depuis le dessus du coude.



Fonctionnement de la flèche

Levage et abaissement

La flèche se lève et s'abaisse au moyen de la manivelle placée sur l'avant du treuil. Tourner la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre pour abaisser la flèche et dans le sens inverse pour la lever. Depuis la position « tipi », déverrouiller le coude avant d'abaisser la flèche afin de l'empêcher de heurter le chariot.



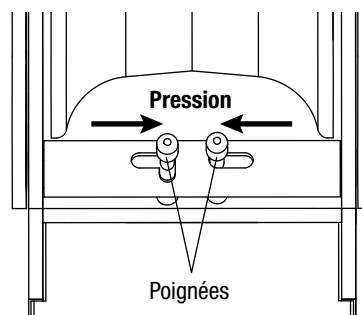
Position « tipi »

Pivotement du coude et de la buse

Le coude et la buse sont physiquement identiques et peuvent être utilisés de façon interchangeable. Par souci de clarté, dans ce manuel :

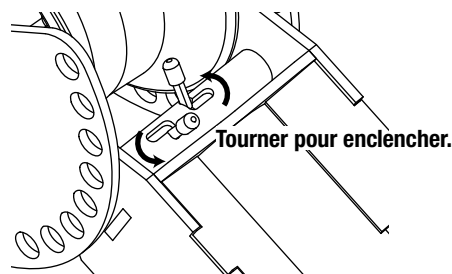
- « Buse » fait référence à l'élément qui se raccorde au conduit au moyen d'accouplements.
- « Coude » fait référence à l'élément qui raccorde les deux tubes de flèche.

Le coude et la buse pivotent et se bloquent à divers angles d'articulation. Ils se verrouillent en place au moyen de chevilles d'arrêt placées entre les galets et à l'extrémité du manchon pour tube de flèche. Pour les faire pivoter, serrer les boutons des chevilles d'arrêt à fond l'un vers l'autre.



S'assurer que les chevilles d'arrêt sont complètement rétractées des deux côtés avant d'effectuer le pivotement. Relâcher les boutons lorsque l'angle de pivotement souhaité est atteint et poursuivre légèrement le pivotement pour permettre aux deux chevilles de s'engager dans les trous les plus proches.

Lorsque les chevilles d'arrêt sont serrées l'une vers l'autre, elles peuvent être bloquées en place par une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



Ne jamais effectuer un tirage de câble avec les chevilles d'arrêt bloquées en position rétractée; le coude et la buse doivent être tous deux verrouillés pour ne pas pivoter avant le tirage.

Fonctionnement de la flèche (suite)

Tubes de flèche

Le système de tirage est fourni de série avec un tube de flèche 1,2 m (4 pi) et un de 0,9 m (3 pi) de long. Dans la configuration par défaut, le tube de 0,9 m (3 pi) est placé entre le treuil et le coude et le tube de 1,2 m (4 pi) entre le coude et la tête. L'utilisateur peut, s'il le souhaite, inverser cette configuration. Les tubes de flèche sont tenus en place au moyen de chevilles d'arrêt à bague.

En outre, un conduit rigide de 76 mm (3 po) d'une longueur jusqu'à 3 m (10 pi) peut être utilisé à la place de l'un ou des deux tubes de flèche. Lorsque le conduit rigide de 3 po (76 mm) est utilisé, veiller à tenir compte des deux points suivants :

- Comme le conduit ne peut pas être bloqué dans les manchons par les chevilles d'arrêt, il doit être serré du côté opposé à la cheville au moyen de vis de 13 cm à 33 cm (1/2 po à 13 po) (non fournies).
- Comme le poids du conduit est trop important pour lever et abaisser la flèche à l'aide de la manivelle, une assistance manuelle est nécessaire.

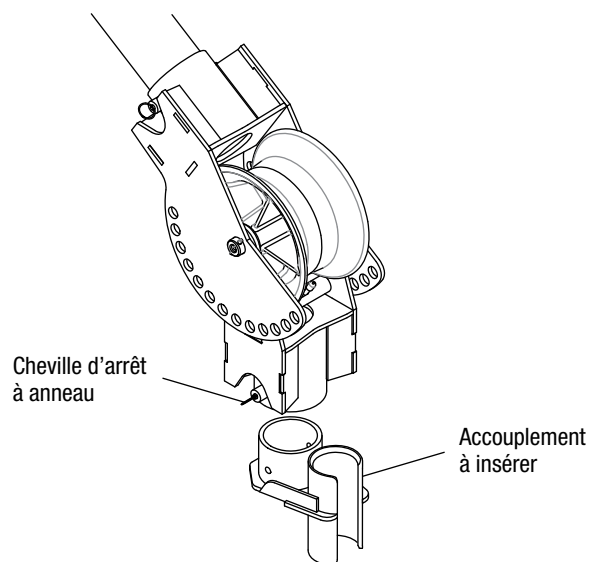
Accouplements de conduit

Les accouplements de raccordement du système de tirage au conduit sont fournis dans des diamètres de 51, 64, 76, 89, 102 et 127 mm (2 po, 2-1/2 po, 3 po, 3-1/2 po, 4 po et 5 po respectivement).

Ils sont de deux types : à insérer et à visser :

- Les accouplements à insérer sont les plus faciles à utiliser mais ils réduisent le diamètre intérieur utile du conduit.
- Les accouplements à visser ne réduisent pas le diamètre intérieur utile du conduit, mais prennent plus de temps à mettre en place.

Si des flèches plus longues que la normale sont utilisées, les accouplements à visser peuvent s'avérer nécessaires pour soutenir la flèche et l'empêcher de chuter. Les accouplements pour conduit passent dans les mêmes manchons de pose que les tubes de flèche et se bloquent au moyen des mêmes chevilles d'arrêt à anneau.



Installation — Bâti à chaînes

Nécessite : conduit métallique exposé de caractéristiques suivantes :

- 63,5 mm à 254 mm (2-1/2 po à 10 po) de diamètre
- Capable de résister à une force de 44,5 kN (10 000 lb)

Ne pas attacher le bâti à chaînes aux supports suivants :



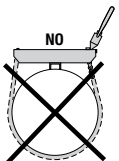
- Conduit en acier de moins de 63,5 mm (2-1/2 po) de diamètre
- Conduit en PVC de tout diamètre

Ces conduits ne résistent pas aux contraintes imposées par le treuil de tirage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

Lors de la pose de l'accouplement de tuyau, ne pas serrer les chaînes-étaux sur un support structural de moins de 51 mm (2 po) ou de plus de 254 mm (10 po) de largeur. Sur un support sous-dimensionné ou surdimensionné, le treuil de tirage peut glisser ou se détacher et heurter des personnes présentes.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



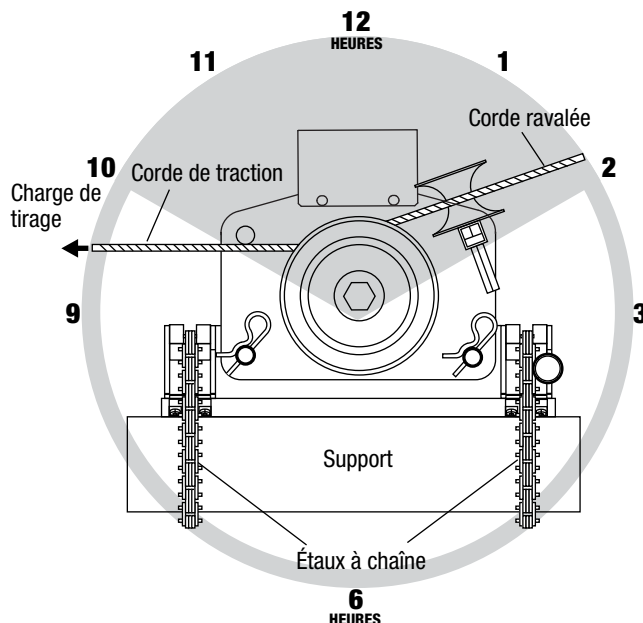
INSTALLATION DU BÂTI À CHÂÎNES

Installer correctement les chaînes-étaux.



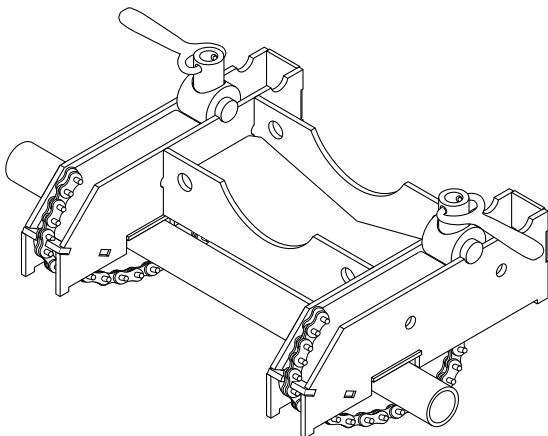
- **Suivre les instructions de serrage des chaînes-étaux avec attention.** En cas de serrage incorrect des chaînes-étaux, le tire-câble peut glisser ou se détacher et heurter des personnes présentes.
- **Ne pas monter le bâti à chaînes sur un conduit d'acier d'un diamètre inférieur à 63,5 mm (2-1/2 po).** Il ne supporterait pas les contraintes imposées par le tire-câble.
- **Ne pas monter le bâti à chaînes sur un conduit en PVC de toute taille.** Il ne supporterait pas les contraintes imposées par le tire-câble.
- **Ne pas installer la chaîne-étau sur un support structural de moins de 51 mm (2 po) ou de plus de 254 mm (10 po) de largeur.** Le tire-câble peut glisser ou se détacher et heurter le personnel à proximité s'il est monté sur un support structural sous-dimensionné ou surdimensionné.
- Ne pas laisser les chaînes-étaux accrocher aux angles si le tire-câble est posé sur un support de section carrée ou rectangulaire. Les chaînes-étaux doivent être uniformément tendues en tous points.

Ne pas tirer entre les directions 10 heures et 2 heures.
Un tirage entre les directions 10 heures et 2 heures peut endommager le conduit de fixation.

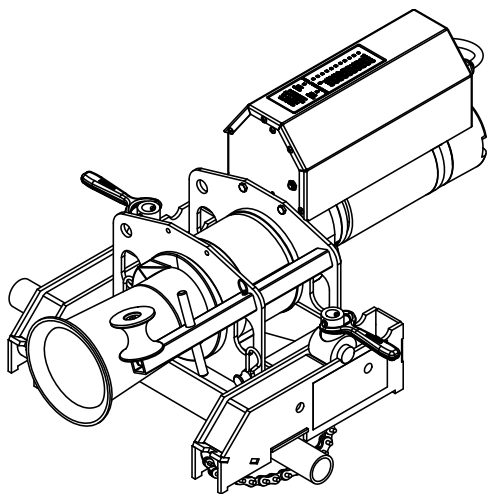


Installation — Bâti à chaînes (suite)

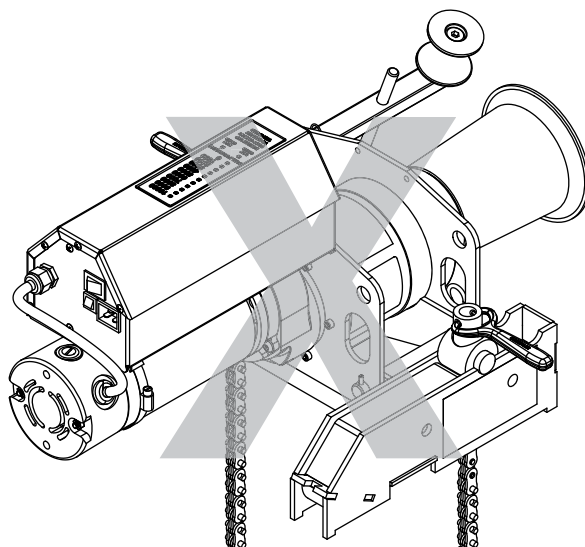
1. Sur chaque chaîne-étai :
 - a. Tourner la manette de chaîne-étai dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour exposer la plus grande partie du filetage. Ne laisser que trois ou quatre filets engagés dans la manette.
 - b. Passer la chaîne autour du conduit.



- c. Tirer fermement sur la chaîne-étai et engager un maillon dans les encoches ou les cavités pour chaîne.
 - d. Tourner la manette dans le sens des aiguilles d'une montre pour serrer la chaîne. Serrer autant que possible à la main. Ne pas utiliser de tube d'allonge.
2. Placer le treuil dans le berceau du bâti à chaînes de telle manière que l'intérieur du cabestan soit directement au-dessus du conduit de support.
3. Enfiler deux chevilles depuis le côté moteur. Fixer les chevilles avec deux goupilles.



⚠ DANGER



Ne pas monter le treuil comme sur l'illustration ci-dessus.

Le bâti à chaînes peut se séparer du support et provoquer des blessures graves ou la mort.

Montage — Socle de fixation au sol

Exige : une dalle en béton aux caractéristiques suivantes :

- Béton de structure totalement durci
- Résistance minimale à la compression de 211 kg/cm² (3 000 psi)
- Sans fissuration, effritement ni rapiéçage

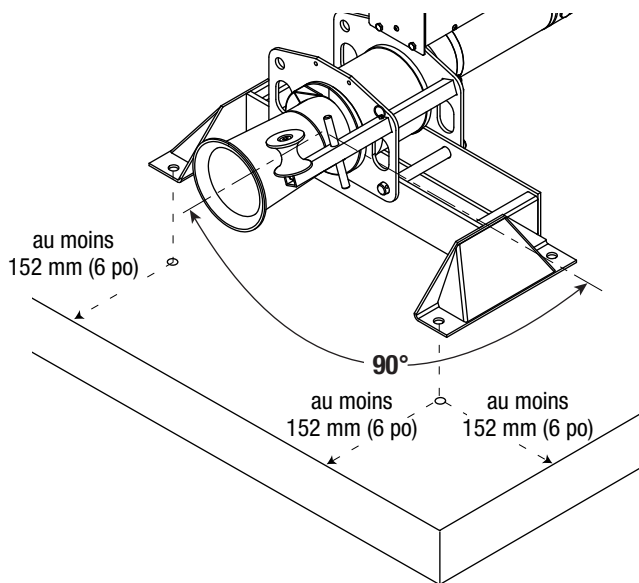
AVERTISSEMENT

Suivre avec soin toutes les instructions de fixation au sol.

- Un socle mal fixé au sol peut se détacher et frapper des personnes à proximité.
- Ne pas fixer un socle pour sol à de la maçonnerie, de la brique ou à des blocs de béton de mâchefer. Ces matériaux ne retiennent pas solidement la visserie d'ancrage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Déterminer le meilleur emplacement pour la pose du socle. Poser le socle de fixation au sol :
 - sur une surface plane
 - à 152 mm (6 po) au moins du rebord du béton
 - aussi près du conduit que possible afin de réduire la longueur exposée de corde sous tension
 - de telle manière que la corde de tirage arrive sur le cabestan du treuil à un angle de 90° (± 5°).



- Placer le socle à l'emplacement souhaité. Utiliser le montage au sol en tant que gabarit pour percer quatre trous de 16 mm (5/8 po) d'au moins 152 mm (6 po) de profondeur.

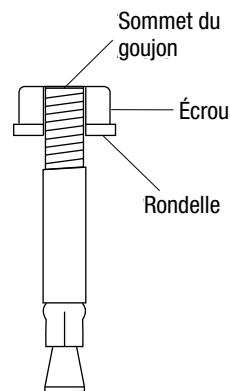
Remarque : Utiliser une mèche à béton avec pointe en carbure de 16 mm (5/8 po) conforme à la norme ANSI B94.12-77.

- Aspirer les débris hors des trous.

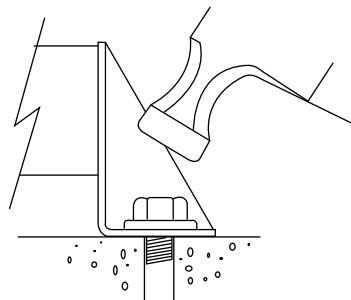
Installation

Greenlee recommande l'utilisation de goujons d'ancrage Greenlee 35607. Si un autre type d'ancrage est utilisé, il doit présenter une limite de traction et de cisaillement ICBO (International Conference of Building Officials) de 10,7 kN (2 400 lb) dans du béton de 211 kg/cm² (3 000 psi).

- Poser l'écrou et la rondelle sur l'ancrage de telle manière que le dessus de l'écrou soit au ras du dessus du goujon, comme sur l'illustration.



- Insérer les quatre goujons d'ancrage à travers le socle de fixation dans les trous percés dans la dalle.
- Enfoncer les goujons au marteau jusqu'à ce que la rondelle appuie fermement sur le socle.



- Serrer les écrous à un couple de 122 à 128 Nm (90 à 95 pi-lb).

AVERTISSEMENT

Si l'un des quatre goujons d'ancrage commence à tourner avant que le couple minimal soit atteint, abandonner l'emplacement et recommencer ailleurs. Un goujon d'ancrage mal posé peut suffire pour que le treuil de tirage se détache.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Faire contrôler la pose par un inspecteur qualifié.

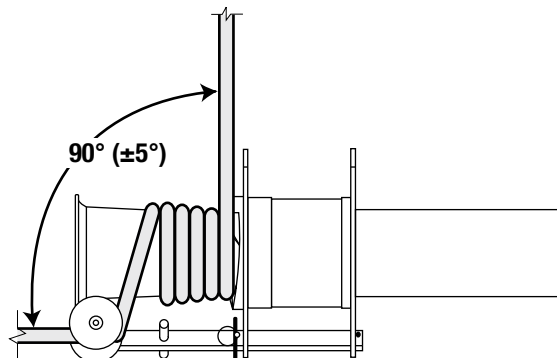
Fonctionnement du treuil

1. Effectuer l'aiguillage de la corde à travers le conduit.
2. Monter le treuil de tirage. Se reporter aux illustrations et aux instructions dans la section « Montages types ».

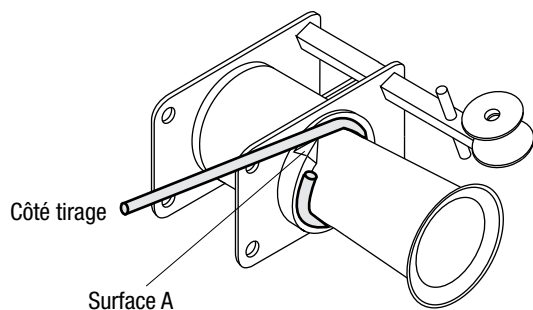


AVERTISSEMENT

Monter le treuil de tirage de telle manière que la corde de tirage arrive sur le cabestan à un angle de $90^\circ (\pm 5^\circ)$. Les angles d'approche en dehors de cet intervalle peuvent provoquer un chevauchement de la corde.



3. Préparer la rampe pour corde comme suit :



- a. Enrouler la corde de plusieurs tours sur le cabestan.
 - b. Écarter la rampe de la plaque de fixation et la faire tourner pour placer la surface A au contact de la corde.
 - c. Repousser la rampe vers la plaque de fixation et la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à son enclenchement.
4. Brancher le treuil de tirage sur une prise de 20 A avec terre. Mettre l'interrupteur/disjoncteur en position de marche.
 5. Les voyants lumineux exécutent la séquence de mise sous tension, après seul le voyant « 0 » reste allumé. Par défaut, le démarrage se fait à haute vitesse. Le voyant de haute vitesse est allumé. Pour choisir la basse vitesse de démarrage, taper deux fois sur l'interrupteur à pédale. Le voyant de basse vitesse s'allume. Taper deux fois sur la pédale pour revenir à la haute vitesse.

6. Lorsque l'interrupteur à pédale est enfoncé, le voyant vert indiquant 0 lb s'allume. À mesure que la force augmente, un voyant supplémentaire s'allume pour chaque accroissement de 4,45 kN (1 000 lb) de la force de traction.
 - Si la limite d'exploitation en continu du treuil est dépassée en mode de marche à haute vitesse, les voyants verts se mettent à clignoter.
 - Si la limite d'exploitation en continu du treuil est dépassée à basse vitesse, les voyants jaunes s'allument.
 - Le voyant rouge s'allume à 44,48 kN (10 000 lb) pour indiquer que la limite maximale d'exploitation du tire-câble a été atteinte. Le disjoncteur (ou limiteur de courant) peut arrêter le treuil avant ou peu après l'allumage du voyant rouge.
7. S'assurer qu'il n'y a personne dans l'alignement ou à proximité de la corde de tirage. Le galet à angle droit sur le tire-câble G10 doit être utilisé pour permettre à l'opérateur de se tenir sur le côté comme il se doit.
8. Se placer de manière à voir les voyants indicateurs de force. Consulter le tableau ci-dessous.

Voyants indicateurs de force

États des voyants	Force de traction kN (lb)	Action requise
Vert	0-35,58 (0-8 000) (bas)	Aucune action requise
	0-18,90 (4 250) (haut)	
Vert clignotant	18,90-24,47 (4 250-5 500) (haut)	À l'approche de la capacité de charge à haute vitesse; passage à basse vitesse
Jaune	35,58-40,03 (8 000-9 000) (bas)	Force de traction nominale continue dépassée; continuer avec précaution
Rouge	Plus de 40,03 (9 000)	ARRÊT

9. Saisir le côté arrière de la corde. Appliquer une légère force de ravalement.
10. Pour démarrer le treuil, appuyer sur la pédale et la tenir enfoncée.
11. Ravaler la corde, en la laissant s'accumuler sur le sol entre l'opérateur et le treuil.
12. Lorsque la poignée de câble sort du conduit, arrêter le tire-câble et terminer le tirage en conséquence : tirer la longueur appropriée de câble supplémentaire par le conduit pour terminer le tirage. Arrêter avant de permettre à la poignée d'entrer en contact avec le cabestan. En cas de tirage vertical, sans retirer la corde du cabestan, nouer la corde, puis l'ancrer en toute sécurité. Une fois le câble attaché, la corde peut être retirée du cabestan.

Enlèvement de câble

L'enlèvement d'un câble usagé s'appuie sur les mêmes principes que la pose d'un câble neuf. Il y a toutefois quelques différences importantes.

Force de traction

Il est difficile de prédire le degré de force de traction nécessaire pour extraire un câble usagé. Ce câble peut être endommagé et peut se rompre sous l'effet d'une force de traction même très réduite.

Les forces de tirage requises peuvent être très élevées :

- Le câble s'est probablement « grippé ». Contrairement au câble neuf sur le dévidoir, le câble dans le conduit s'y trouve probablement depuis plusieurs années, voire plusieurs décennies. Ce câble résiste à la flexion et au redressement lorsqu'il est tiré à travers le conduit.
- Le lubrifiant de tirage a probablement durci, ce qui accroît la résistance au tirage.
- L'isolant peut être endommagé et le câble peut être corrodé.
- De la terre ou autres corps étrangers peuvent avoir pénétré dans le conduit et scellent le câble en place.

Placement du treuil de tirage

L'extraction d'un câble usagé se fait généralement en plaçant le treuil de tirage à une certaine distance de l'extrémité du conduit. Cela permet de tirer une longue portion de câble avant de devoir arrêter le treuil, couper le câble et rattacher le tire-câble. Le placement du treuil de tirage à une certaine distance de l'extrémité du conduit augmente la longueur de corde exposée, ce qui accroît grandement l'amplitude du fouettement susceptible de se produire en cas de rupture de la corde.

Pour isoler l'opérateur du trajet de la corde :

- Placer le treuil de manière à se tenir derrière une protection, telle qu'un mur. Placer le treuil de manière à pouvoir maîtriser le tirage. L'opérateur doit avoir une vue dégagée de la corde qui s'enroule sur le cabestan, y compris de plusieurs mètres en amont du cabestan. Il doit pouvoir arrêter le treuil avant que le tire-câble, le connecteur ou l'émerillon ne touche le cabestan.
 - Utiliser un galet de tirage supplémentaire (le cas échéant) pour changer la direction de ravalement de la corde. Ancrer ce galet de manière à être suffisamment près pour maintenir le contrôle du tirage. L'opérateur doit avoir une vue dégagée de la corde qui s'enroule sur le cabestan, y compris de plusieurs mètres en amont du cabestan. Il doit pouvoir arrêter le tire-câble avant que la poignée d'extraction, le connecteur ou l'émerillon ne touche le cabestan.
- Remarque : utiliser le galet de tirage supplémentaire pour changer la direction de ravalement de la corde (après qu'elle ait quitté le cabestan). Ne pas changer la direction de la corde de tirage.*
- Utiliser une plus grande longueur de ravalement et se tenir à l'écart du treuil. Se tenir aussi loin du treuil que possible tout en maintenant le contrôle du tirage. L'opérateur doit avoir une vue dégagée de la corde qui s'enroule sur le cabestan, y compris de plusieurs mètres en amont du cabestan. Il doit pouvoir arrêter le treuil avant que le tire-câble, le connecteur ou l'émerillon ne touche le cabestan.

Principes du tirage de câble

Glossaire du tirage de câble

Cabestan

Le cylindre creux du tire-câble qui exerce la force de traction sur la corde de tirage

Capacité maximale nominale

L'intensité de la force de traction à laquelle tout élément peut résister sans danger, exprimée en kilonewtons (système métrique) ou en livre; la capacité maximale nominale de chaque élément doit être égale ou supérieure à la force de traction maximale du tire-câble

Coefficient de frottement

Le rapport qui compare deux valeurs de force : (1) la force nécessaire pour déplacer un objet sur une surface (2) la force maintenant l'objet contre cette surface

Ce rapport sert à décrire comment le cabestan et la corde agissent l'un sur l'autre.

Connecteur

Toute pièce telle qu'un serre-fil, une manille, un pivot ou une poignée d'extraction qui raccorde la corde au câble

Énergie emmagasinée

L'énergie qui s'accumule dans la corde de tirage lorsqu'elle s'étire, exprimée en Newton-mètre (métrique) ou en pied-livres

Force de traction

Intensité de la force de traction développée par le tire-câble, exprimée en newtons (système métrique) ou en livre; un tire-câble est généralement caractérisé par la force de traction maximale dont il est capable

Force résultante

Toute force qui est produite lorsque deux forces ou plus agissent sur un objet; concerne les galets d'un système de tirage de câble

Galet d'accouplement de conduit

S'attache au conduit pour le tirage ou l'entrée de câble

Ligne de tirage directe

Les zones autour de la corde de tirage et le long de son trajet; cela comprend les zones devant, derrière et sous la corde

Newton (N)

Une unité de force du système métrique, équivalente à 0,225 livre de force

Perception tactile

L'impression laissée par la corde à sa sortie du cabestan; cette sensation fournit à l'opérateur des renseignements sur l'avancement du tirage

Queue de corde

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

Rampe pour corde

Un dispositif associé à un cabestan conique; il guide la corde sur le cabestan pour éviter les chevauchements de corde

Ravaler la corde

La tâche principale de l'opérateur; elle consiste à exercer une force de traction sur la corde de tirage. Voir la description complète sous « Principes du tirage de câbles »

Réa

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

Serre-câble

Accessoire qui raccorde la corde au câble; certains comportent une vis de réglage qui se serre sur les conducteurs du câble

Structure de soutien

Tout objet fixe auquel un système de tirage de câble est ancré, tel qu'une dalle en béton (pour le montage au sol) ou une poutre métallique (pour un galet)

Système d'ancrage

Tout élément ou ensemble d'éléments qui maintient un dispositif de tirage de câble en place durant le tirage

Tire-câble

Accessoire qui raccorde la corde au câble; constitué d'un manchon en maillage métallique qui s'enfile sur le câble et serre la gaine isolante

Principes du tirage de câble

Tirer un câble est un processus complexe. Cette section du manuel décrit et explique quatre sujets principaux relatifs au tirage de câble :

- Différents éléments du système de tirage de câble
- Comment ces éléments fonctionnent les uns avec les autres
- Forces qui sont produites
- Procédures à suivre par l'opérateur du treuil de tirage

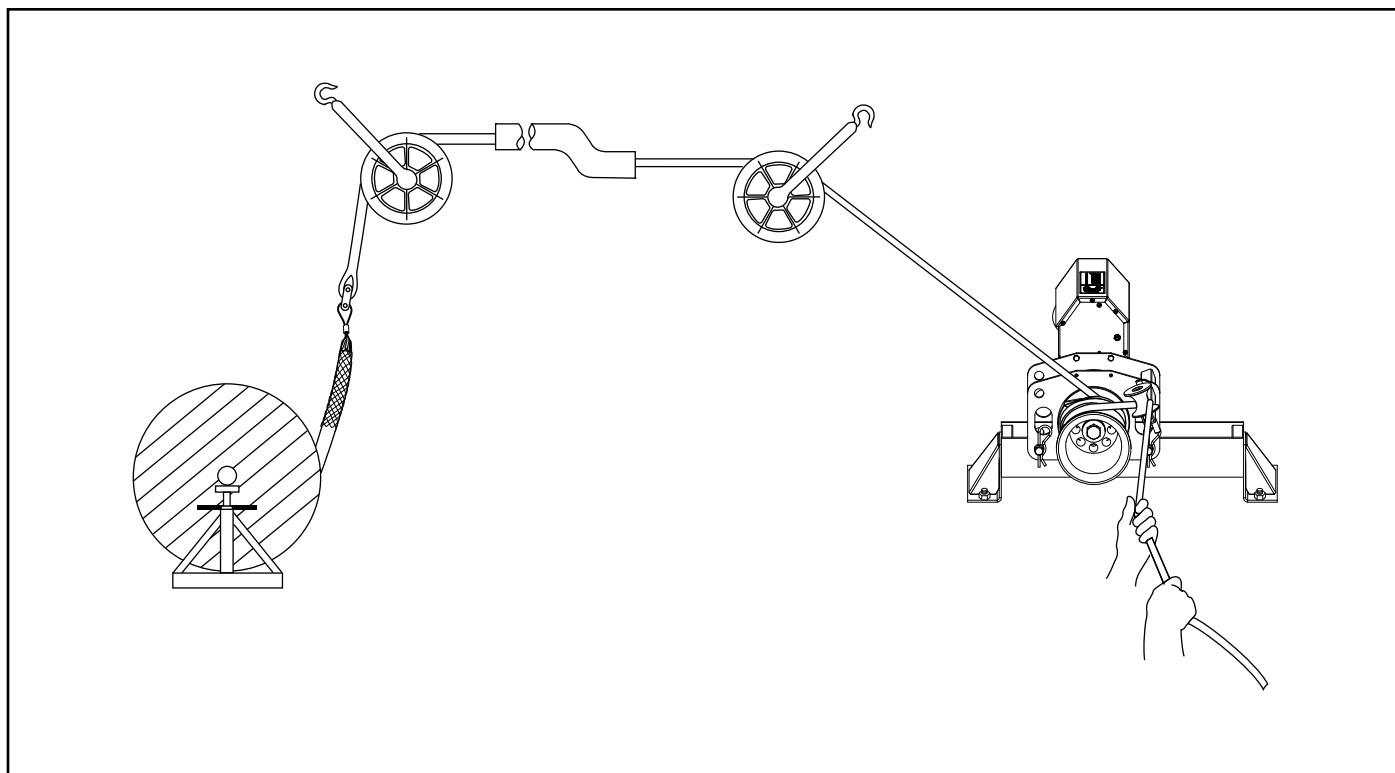
Durant la lecture de cette section du manuel, voir les éléments en grisé dans les illustrations. Le grisé identifie les éléments mentionnés dans le texte correspondant.

Il est fortement conseillé que chaque membre de l'équipe de tirage de câble ait lu cette section du manuel avant chaque tirage de câble.

Systèmes de tirage de câble

Le tirage de câble nécessite un système constitué de différents éléments. Au minimum, un système de tirage de câble comporte un treuil de tirage, une corde de tirage et des connecteurs pour attacher la corde au câble. La majorité des systèmes inclut également, mais sans s'y limiter, un système d'ancrage du treuil de tirage, des galets de tirage et des systèmes d'ancrage des galets.

Le tire-câble possède une *force de traction maximale*, qui est l'intensité de la force de traction qu'il peut générer. Chacun des autres éléments du système de tirage présente une *capacité maximale nominale*, qui est l'intensité de force de traction à laquelle il est capable de résister. La capacité maximale nominale de chacun des éléments doit être égale ou supérieure à la force de traction maximale du treuil de tirage.



Système de tirage de câble typique

Principes du tirage de câble (suite)

Théorie du tirage

Cette section présente les notions principales associées au tirage de câble.

Résistance de tirage

Le treuil de tirage doit surmonter deux types de résistance : la pesanteur et le frottement.

La pesanteur est une force qui s'exerce de façon constante sur les parties verticales du parcours. Lorsque la force de traction est relâchée, la pesanteur a tendance à tirer le câble vers le bas. Le frottement se produit aux points de contact du câble avec les galets, le conduit et le chemin de câbles. Le frottement s'oppose à tout mouvement, vers l'avant comme vers l'arrière, et a tendance à tenir les câbles en place.

Pour réaliser un tirage, le système de tirage de câble doit développer une force supérieure à la pesanteur et au frottement combinés.

Produire la force de traction

Pour produire la force de traction, le cabestan joue le rôle de *multiplicateur de force*. L'opérateur exerce une force de faible intensité sur la corde. Le tire-câble amplifie cet effort pour produire la force de traction.

La force de traction est appliquée à la corde, aux connecteurs et au câble pour réaliser le tirage. La direction de la force est modifiée, à chaque emplacement nécessaire, au moyen de galets de renvoi.

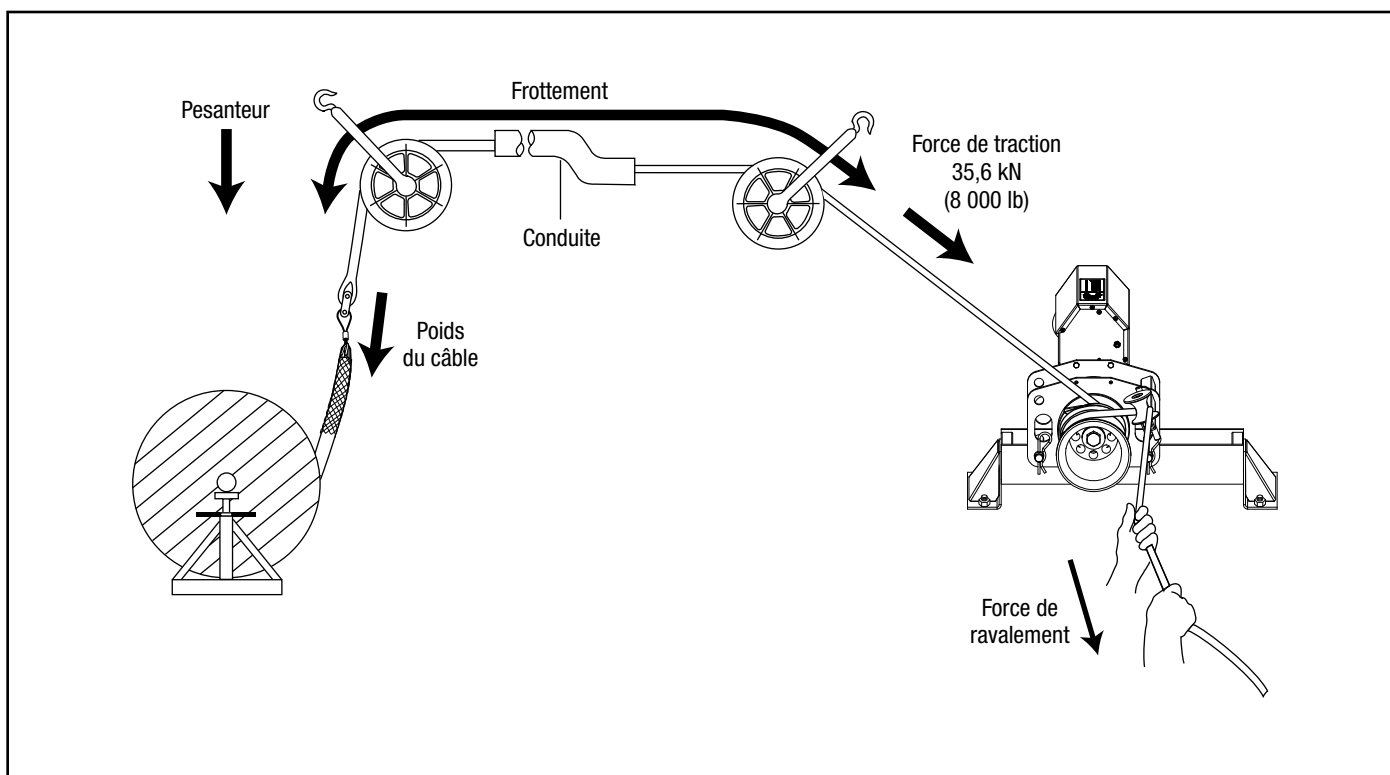


Illustration de la théorie du tirage de câble

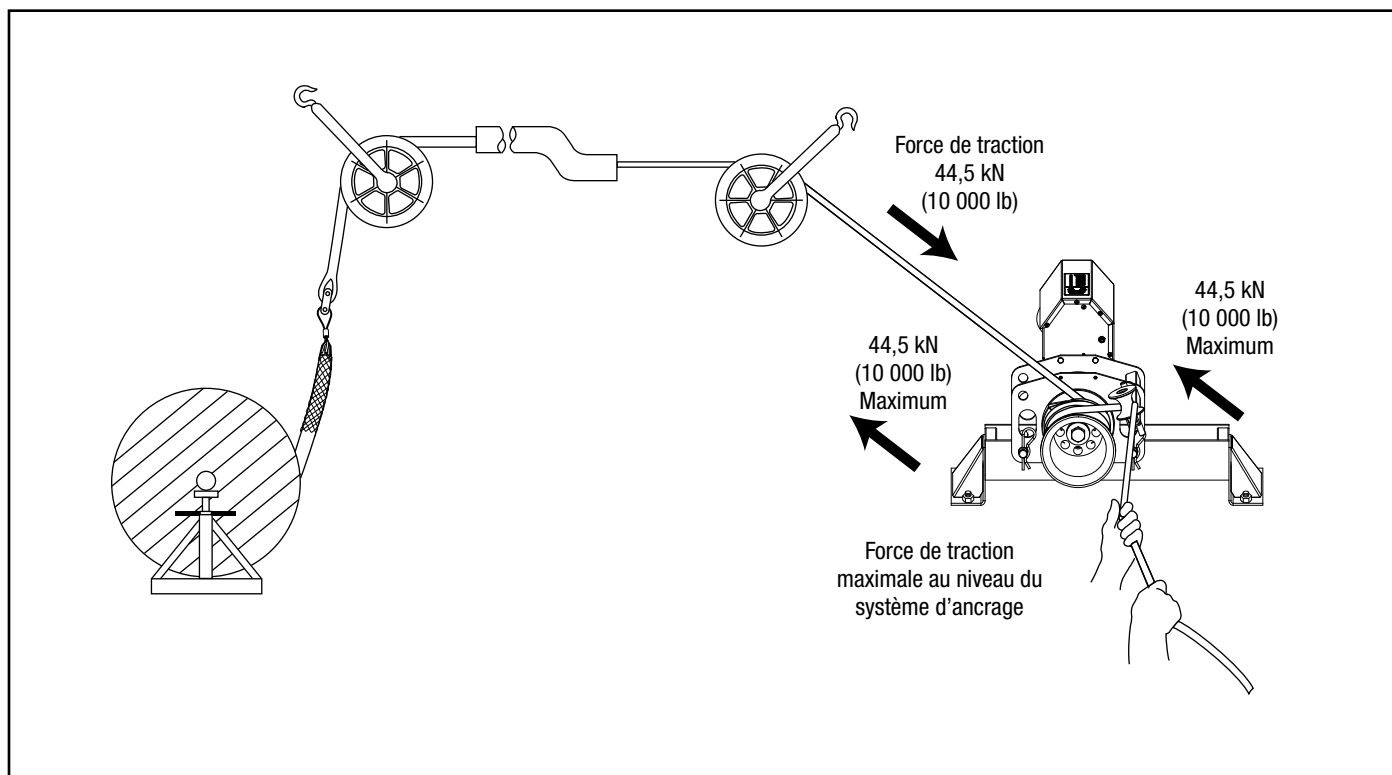
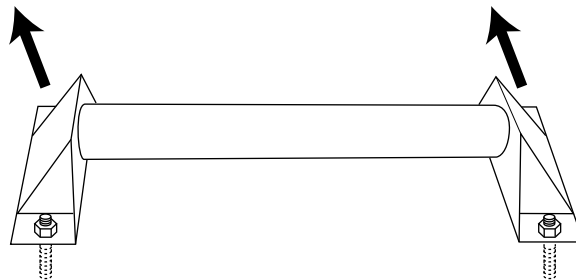
Principes du tirage de câble (suite)

Forces de tirage de câble

Cette section fournit des explications et illustrations détaillées sur les forces qui sont produites durant le tirage de câble. Ces explications s'appuient sur les concepts présentés dans la section précédente, « Théorie du tirage ».

Au niveau du système d'ancrage du treuil de tirage

Le treuil de tirage exerce sa force de traction maximale sur son système d'ancrage. Il est extrêmement important que le système d'ancrage soit capable de résister à une force de cette intensité. Voir la section « Installation – Montage au sol » de ce manuel d'instructions et du manuel d'instructions fourni avec le système d'ancrage pour une installation correcte.



Force de traction au niveau du système d'ancrage du treuil de tirage

Principes du tirage de câble (suite)

Forces de tirage de câble (suite)

Au niveau du cabestan

Le cabestan joue le rôle de *multiplicateur de force*. L'opérateur exerce une légère tension, ou force de ravalement, sur la corde; le cabestan multiplie cette force pour tirer le câble. La force résultante dépend du nombre de tours d'enroulement de la corde autour du cabestan, suivant la formule ci-dessous.

$$\text{Force de traction} = \text{Force de ravalement} \times e^{0,0175\mu\phi}$$

Où :

e = la base du logarithme népérien, soit 2,7183

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

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

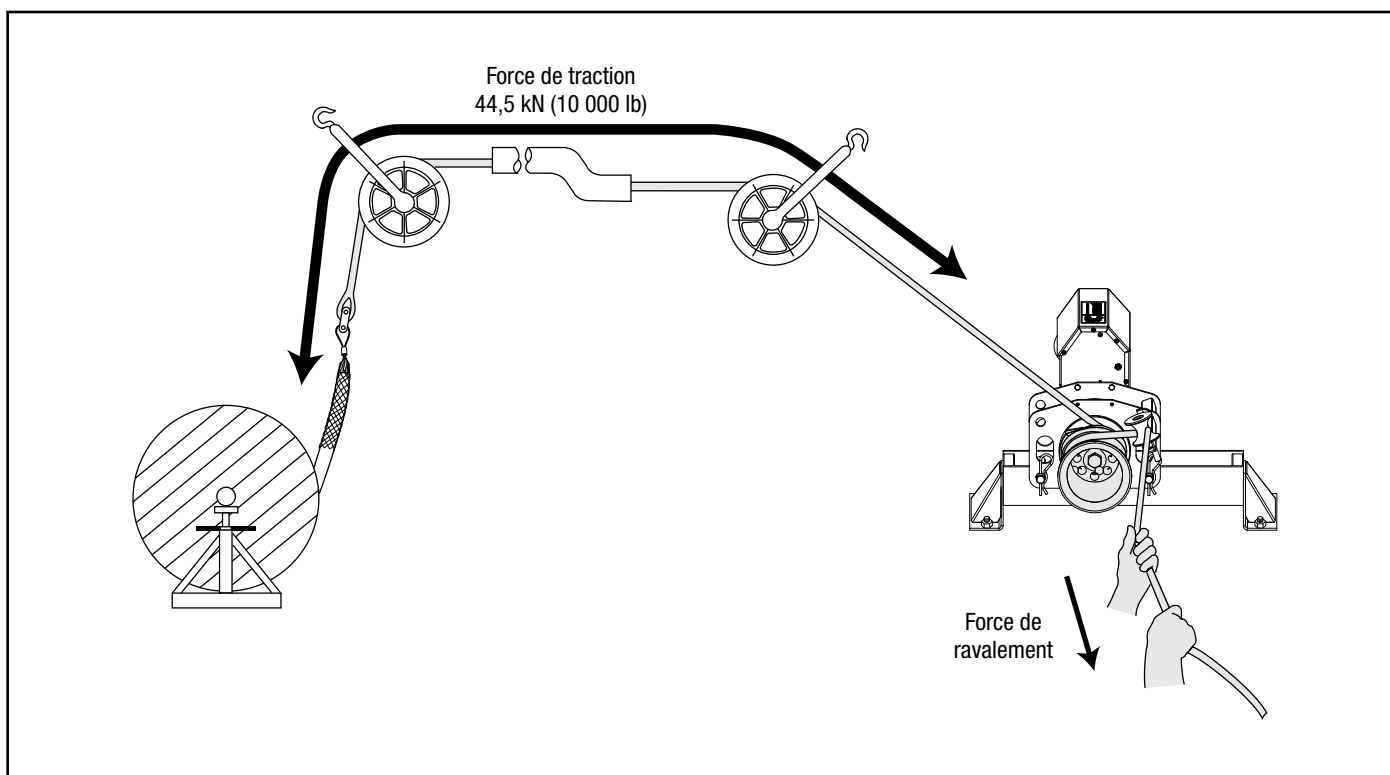
* La valeur moyenne du coefficient de frottement d'une corde à double tresse en composite tirée sur un cabestan propre et sec est de 0,125.

Le tableau qui suit est basé sur la formule ci-dessus. L'entrée, c.-à-d. la force de ravalement, a une intensité constante de

44,5 N (10 lb). La force de traction augmente avec le nombre de tours de corde.

Force de ravalement par l'opérateur	Nombre de tours de corde	Force de traction approximative
44,5 N (10 lb)	1	93,4 N (21 lb)
	2	213,5 N (48 lb)
	3	474,9 N (106 lb)
	4	1 043,8 N (233 lb)
	5	2 293,7 N (512 lb)
	6	5 048,9 N (1 127 lb)
	7	11,1 kN (2 478 lb)

Ce tableau rend compte de l'effet multiplicateur du cabestan sur la force exercée. Comme le coefficient de frottement dépend de l'état de la corde et du cabestan, cette formule ne permet pas de déterminer l'intensité exacte de la force de traction.



L'effet multiplicateur de force du cabestan

Principes du tirage de câble (suite)

Forces de tirage de câble (suite)

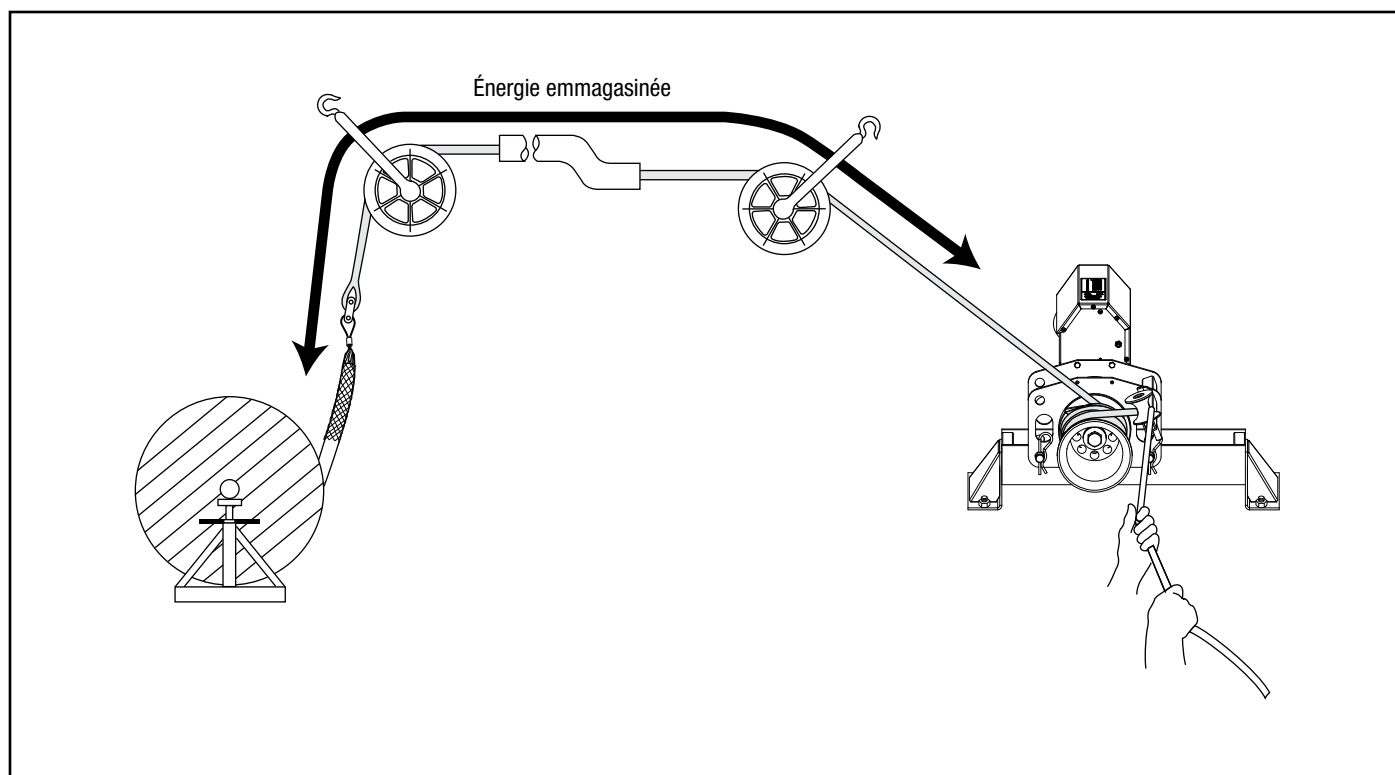
Au niveau de la corde de tirage

Le produit d'une force (f) se déplaçant sur une distance (d) est l'énergie (f x d), qui peut être exprimée en newtons-mètre ou en pieds-livres. La corde emmagasine de l'énergie lorsqu'elle s'étire. Cela est semblable à la manière dont l'énergie est emmagasinée dans un élastique lorsqu'il est étiré. Une défaillance de la corde ou de tout autre élément du système de tirage peut provoquer une libération soudaine et incontrôlée de l'énergie emmagasinée dans la corde.

Par exemple, une corde en nylon de 100 mètres d'une résistance à la rupture moyenne de 50 000 newtons peut s'allonger de 40 mètres et emmagasiner 1 000 000 joules d'énergie. C'est une énergie suffisante pour projeter un objet de 900 kg, tel qu'une petite voiture, sur une hauteur de 113 mètres.

Une corde composite double tresse semblable peut emmagasiner en énergie de 300 000 joules environ. Cela permettrait de projeter le même objet sur une hauteur de 34 mètres seulement. La corde à double tresse en composite emmagasine beaucoup moins d'énergie et présente un risque de blessure moindre en cas de rupture.

La corde à double tresse en composite est le seul type de corde recommandé pour le tire-câble G10 Tugger. Sélectionner une corde composite double tresse d'une résistance nominale moyenne à la rupture d'au moins 143 kN (32 000 lb).



Énergie emmagasinée

Principes du tirage de câble (suite)

Forces de tirage de câble (suite)

Au niveau des connecteurs

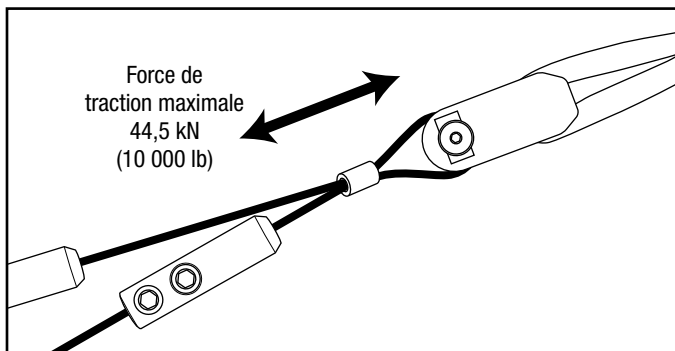
Les connecteurs sont soumis à la force de traction maximale du treuil de tirage.

Il existe plusieurs types de connecteurs de corde : manilles, émerillons et connecteurs corde-émerillon. Suivre les instructions fournies avec chacun d'eux pour réaliser un bon raccordement.

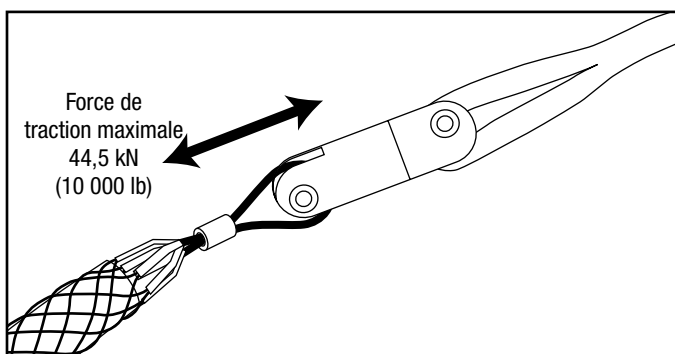
Il existe deux types de connecteurs de câble : le serre-câble et le tire-câble. Le serre-câble comporte une vis de calage qui se serre sur les conducteurs du câble. Le tire-câble est constitué d'un manchon en maillage métallique qui s'enfile sur le câble et serre la gaine isolante.

Lors du choix d'un tire-câble, il est extrêmement important de sélectionner un modèle (1) de type, (2) de taille et (3) de capacité maximale nominale corrects.

1. Sélectionner le type sur la base des descriptions figurant dans le catalogue Greenlee.
2. Mesurer la circonférence du faisceau de fils. (Pour obtenir une valeur exacte, serrer un serre-fil en plastique autour du faisceau. Couper et éliminer l'extrémité. Couper ensuite le serre-fil et mesurer sa longueur.) Utiliser le tableau fourni ci-dessous pour déterminer la taille de tire-câble correcte.
3. Voir les capacités maximales nominales dans le catalogue Greenlee.



Raccordement typique — Manille et serre-câble



Raccordement typique — Émerillon et tire-câble

Tableau des tailles de tire-câble

Plage de circonférence		Diamètre de poignée 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 câble (suite)

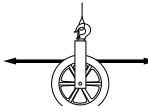
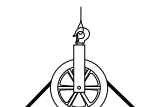
Forces de tirage de câble (suite)

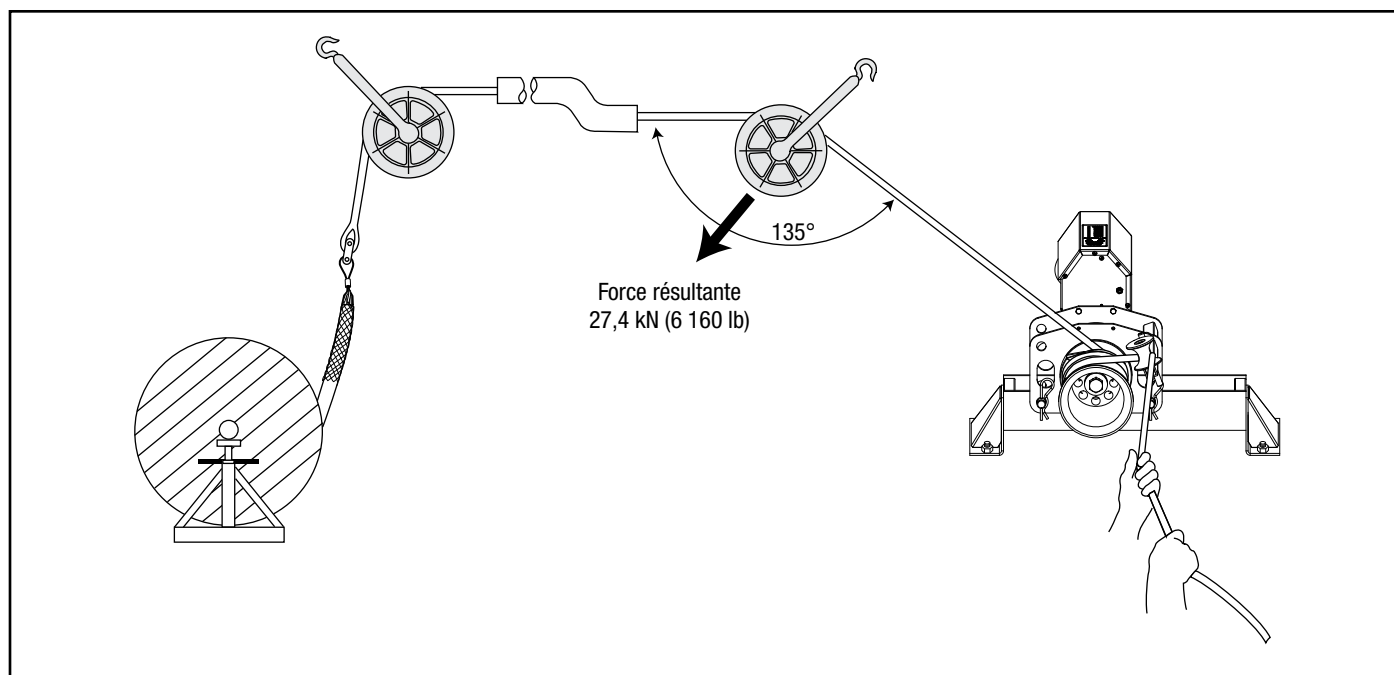
Au niveau des galets

Les galets servent à modifier la direction du tirage. Un changement de direction produit une nouvelle *force résultante* qui peut être supérieure à la force de traction maximale du tire-câble. Cette nouvelle *force résultante* s'exerce sur les galets, sur le système d'ancrage des galets et sur les structures de support, comme sur l'illustration.

L'intensité de la force résultante dépend de l'angle de renvoi de la corde. Un tableau récapitulatif est fourni ci-contre; pour plus de détails sur le calcul de la force résultante en fonction d'un angle quelconque, voir le manuel relatif au galet Greenlee IM 1363 (99929988).

Tableau des forces résultantes
(force de traction de 44,5 kN ou 10 000 lb)

Illustration	Angle de renvoi de la corde	Force résultante en kN (lb)
	180°	0 (0)
	150°	23,0 (5 180)
	135°	34,0 (7 650)
	120°	44,5 (10 000)
	90°	62,9 (14 100)
	60°	77,0 (17 300)
	45°	82,2 (18 500)
	30°	85,9 (19 300)
	0°	89,0 (20 000)



Force résultante typique sur le galet

Principes du tirage de câble (suite)

Ravaler la corde

La corde doit être tirée hors du cabestan à mesure de l'avancement du tirage. La portion qui est refoulée par le cabestan est la « queue de corde ». Le fait de tirer la corde hors du cabestan s'appelle *ravaler la corde*.

La résistance du câble varie tout au long de la durée du tirage de câble. Les variations de résistance sont liées aux caractéristiques de la corde, aux changements de direction du conduit et aux variations de la quantité de frottement. Ces informations peuvent être « ressenties » à travers la corde. Cela s'appelle la *perception tactile*. Veiller à ajuster la force de ravalement comme il se doit en fonction de ces variations.

Maîtriser le tirage

Le fait de réduire la force de ravalement a pour effet de réduire la force de traction, jusqu'à ce que la corde glisse sur le cabestan et que le tirage s'arrête. Cela offre un haut degré de contrôle sur le tirage de câble.

Ne pas laisser la corde glisser sur le cabestan plus de quelques instants. S'il s'avère nécessaire d'arrêter complètement un tirage, arrêter le tire-câble et maintenir suffisamment de force de ravalement sur la corde pour tenir le câble en place. Attacher la corde pour la tenir en place.

Intensité de la force de ravalement

Lorsque la corde et le câble sont sous tension, il est important d'exercer l'intensité de force qui convient sur la corde.

Une force de ravalement *trop faible* permet à la corde de glisser sur le cabestan. Cela produit un échauffement important et accélère l'usure de la corde, ce qui accroît son risque de rupture.

Une force de ravalement appropriée empêche la corde de glisser sur le cabestan et produit une force de traction suffisante pour tirer la corde et le câble.

Une force de ravalement *trop importante* est toute traction sur la corde supérieure à ce qui est nécessaire pour l'empêcher de glisser sur le cabestan. Une force de ravalement excessive n'accroît ni la force ni la vitesse de tirage.

Nombre de tours de corde sur le cabestan

Il convient de laisser un opérateur expérimenté choisir le nombre de fois dont la corde doit être enroulée sur le cabestan.

Un nombre de tours correct permet à l'opérateur de maîtriser l'avancement du tirage moyennant un effort raisonnable.

Un *nombre insuffisant* de tours suppose une force de ravalement importante pour réaliser le tirage. Avec un nombre insuffisant de tours, il est également plus probable que la corde glisse sur le cabestan. Cela produit un échauffement et accélère l'usure de la corde.

Un *nombre excessif* de tours produit un plus fort accrochage de la corde sur le cabestan. Cela accélère l'usure de la corde, fait consommer plus d'énergie et accroît le risque de chevauchement de la corde. Un nombre excessif de tours a aussi pour effet de réduire la perception tactile, ce qui fait que l'opérateur reçoit moins d'informations sur le tirage. Il n'est pas possible de relâcher rapidement la tension de ravalement lorsqu'il y a trop de tours de corde.

S'il devient difficile de ravaler la corde, l'enrouler d'un tour supplémentaire sur le cabestan. Mettre le tire-câble à l'arrêt et relâcher toute la tension dans la corde. Ajouter un tour et reprendre le tirage. Garder toutefois à l'esprit que certains tirages nécessitent une certaine tension pour maintenir les câbles en place. Si c'est le cas, ne pas tenter de relâcher toute la tension pour ajouter un tour de corde. Le nombre de tours doit être déterminé avant de démarrer le tirage.

Empêcher le chevauchement de la corde

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

En cas de chevauchement de la corde, il n'est pas possible de poursuivre ni d'inverser le tirage.

Lors du chevauchement de la corde, l'opérateur perd le contrôle du tirage : la corde continue de s'enrouler sans tension de ravalement, mais ne se dévide plus du cabestan. Le cabestan ne permet pas d'inverser le sens de la corde et il n'est donc pas possible de sortir d'un chevauchement.

Configurer le treuil de tirage comme il se doit. La rampe pour corde et le cabestan conique ont pour objet d'empêcher les chevauchements de la corde. Voir les instructions dans la section « Fonctionnement » de ce manuel.

Chaque spire d'enroulement de la corde doit rester au contact direct du cabestan. Durant le tirage, veiller tout particulièrement à empêcher la corde entrante de se superposer à la spire voisine. Si un chevauchement commence à se produire, relâcher immédiatement la tension de ravalement de la corde afin que la corde se dévide en sens inverse vers le conduit ou le chemin de câble. Une fois que la corde a repris sa position normale, appliquer la force de ravalement et poursuivre le tirage.

Il n'y a pas de solution préconisée en cas de chevauchement de la corde. **Ne pas laisser la corde se chevaucher!**

Principes du tirage de câble (suite)

Récapitulatif des principes du tirage de câble

- Un système de tirage de câble est constitué de nombreux éléments qui fonctionnent les uns avec les autres pour réaliser un tirage.
- Le treuil de tirage est caractérisé par sa force de traction maximale; chacun des autres éléments est caractérisé par sa capacité maximale nominale. La capacité maximale nominale de chacun des éléments doit être égale ou supérieure à la force de traction maximale du treuil de tirage.
- Le treuil de tirage doit surmonter deux types de résistance : la pesanteur et le frottement. Le cabestan du treuil, la corde de tirage et l'opérateur qui ravale la corde travaillent de concert pour produire la force de traction.
- Le treuil de tirage exerce une force sur chacun des éléments du système de tirage de câble, y compris sur les systèmes d'ancrage et sur les structures de support.
- La corde emmagasine de l'énergie lorsqu'elle s'étire sous l'effet de la charge. La défaillance de la corde ou de tout autre élément peut provoquer une libération soudaine d'énergie. Changer toute corde qui est usée ou endommagée.
- Choisir avec soin le nombre de tours de corde autour du cabestan avant de commencer le tirage.
- Contrôler le tirage en ravalant la corde. Veiller à se familiariser avec l'interaction de la corde et du cabestan.
- Ne pas laisser un chevauchement de corde se produire.

Planification du tirage

- Effectuer le tirage suivant une direction nécessitant la plus petite force de traction possible.
- Prévoir plusieurs tirages courts plutôt que moins de tirages plus longs.
- Placer le tire-câble aussi près de l'extrémité de la conduite que possible afin de minimiser la longueur exposée de corde sous tension.
- Placer chaque élément de manière à utiliser efficacement les forces de tirage.
- Choisir un système d'ancrage : galets d'accouplement, de préférence, ou fixation au sol.
- Vérifier que la capacité de charge nominale de chaque élément convient.
- Contrôler les structures de support. Vérifier qu'elles présentent toutes une résistance suffisante pour s'opposer aux forces maximales susceptibles d'être produites.

ENTRETIEN

La réparation de l'outil doit être effectuée uniquement par un technicien qualifié. Toute réparation ou toute opération d'entretien effectuée par du personnel non qualifié peut entraîner des blessures.

Lors de la réparation d'un outil, utiliser uniquement des pièces de rechange identiques. Suivre les instructions de la section « Entretien » de ce manuel. L'utilisation de pièces non autorisées ou le non-respect des instructions d'entretien peut entraîner un risque de décharge électrique ou de blessure.

Entretien

IMPORTANT

L'entretien doit être effectué exclusivement par du personnel autorisé.

Notes sur l'entretien particulier

- La durée de service moyenne des balais de collecteur est d'environ 100 heures. Changer les balais s'ils ont moins de 9,5 mm (3/8 po) de longueur.
- Changer la rampe pour corde si elle présente une empreinte d'usure de plus de 6,5 mm (1/4 po).
- Changer le cabestan s'il présente une empreinte d'usure de plus de 0,15 mm (1/16 po).
- Le treuil de tirage ne nécessite normalement aucun graissage sur sa durée de service.

IMPORTANT

Une inversion des fils aurait pour effet d'endommager le premier démultiplicateur.

Dépose du cabestan

1. Utiliser une douille de 29 mm (1 1/8 po) pour déposer les boulons et rondelles de fixation du cabestan.
2. Tirer le cabestan hors de l'arbre.
Si le cabestan est grippé : extraire la rampe pour corde.
Utiliser deux leviers placés de part et d'autre du cabestan entre le carter d'engrenages et le cabestan.
3. Déposer la clavette.
4. Déposer la rampe pour corde.

Notes sur le montage du cabestan

1. Éliminer toute oxydation avant le remontage.
2. **Ne pas frapper le cabestan pour l'enfiler sur l'arbre.**
Utiliser un boulon de 65 mm (2-1/2 po) ou plus pour tirer le cabestan sur l'arbre.

Dépose du support de galet de renvoi

1. Déposer la cheville d'arrêt.
2. Faire coulisser le bras vers le moteur. Utiliser un petit chasse-goupille pour déposer la goupille cylindrique.
3. Déposer le support.

Certification FCC

Remarque : Ce matériel a été contrôlé et déclaré conforme aux limites fixées pour les dispositifs numériques de Classe A, en vertu de la partie 15 de la réglementation FCC. Ces limites sont destinées à offrir une protection raisonnable contre les brouillages préjudiciables lorsque le matériel est utilisé dans un environnement commercial. Ce matériel produit, utilise et peut rayonner de l'énergie haute fréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au mode d'emploi, peut causer un brouillage préjudiciable aux communications radio. L'utilisation de ce matériel dans une zone résidentielle est susceptible de causer un brouillage préjudiciable, auquel cas l'utilisateur devra corriger le brouillage à ses propres frais.

Garantie

Greenlee est fier d'offrir à l'acheteur initial une garantie limitée que notre produit Greenlee sera exempt de tout vice de fabrication et de matériaux pendant un (1) an.

Noter que l'usure normale, l'utilisation abusive, les négligences ou les dommages causés par une modification ou le non-respect du manuel d'instructions du produit, comme jugé uniquement par Greenlee, ne sont pas couverts par la présente garantie limitée. La seule obligation de Greenlee et le recours exclusif de l'acheteur en cas de défaillance d'un produit aux termes de cette garantie limitée et pour toute réclamation liée à l'achat et à l'utilisation du produit Greenlee sont limités au remplacement ou à la réparation du produit non conforme à cette garantie et EN LIEU ET PLACE DE TOUTE AUTRE OBLIGATION OU DE TOUT AUTRE RECOURS, NOTAMMENT, MAIS SANS S'Y LIMITER, DE TOUTE CAUSE D'ACTION POUR NÉGLIGENCE ET POUR RESPONSABILITÉ SANS FAUTE. AUCUNE AUTRE GARANTIE EXPRESSE COUVRANT LES PRODUITS AUTRES QUE CEUX INDIQUÉS PLUS HAUT N'EST PROPOSÉE. LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADAPTATION À UN EMPLOI PARTICULIER SONT EXPRESSÉMENT EXCLUES. GREENLEE DÉCLINE TOUTE AUTRE RESPONSABILITÉ EN RAPPORT AVEC L'INSTALLATION OU L'UTILISATION DE CE PRODUIT, HORMIS CELLES EXPOSÉES DANS LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS LA SOCIÉTÉ GREENLEE NE SAURAIT ÊTRE TENUE RESPONSABLE DE DOMMAGES INDIRECTS OU CONSÉCUTIFS. Tout produit de location ou de démonstration Greenlee est couvert par cette garantie limitée pendant 90 jours à compter de la date d'achat.

Afin d'effectuer une demande de garantie ou de demander l'assistance générale du service clientèle, veuillez communiquer avec la société Greenlee à l'adresse suivante :

Greenlee Tools, Inc.
4411 Boeing Drive
Rockford, IL 61107-2988 É.-U.

Cette garantie limitée Greenlee vous accorde des droits juridiques particuliers. Vous pouvez également bénéficier de certains autres droits qui peuvent varier d'un État à l'autre. Certains États interdisent certaines limitations sur les garanties implicites ou l'exclusion des dommages indirects ou consécutifs et il est donc possible que les exclusions et les limitations ci-dessus ne s'appliquent pas dans certaines situations. Greenlee choisit de ne pas mettre à disposition le mécanisme informel de règlement des litiges prévu par la loi Magnuson-Moss Warranty Act en vertu de la présente garantie limitée.

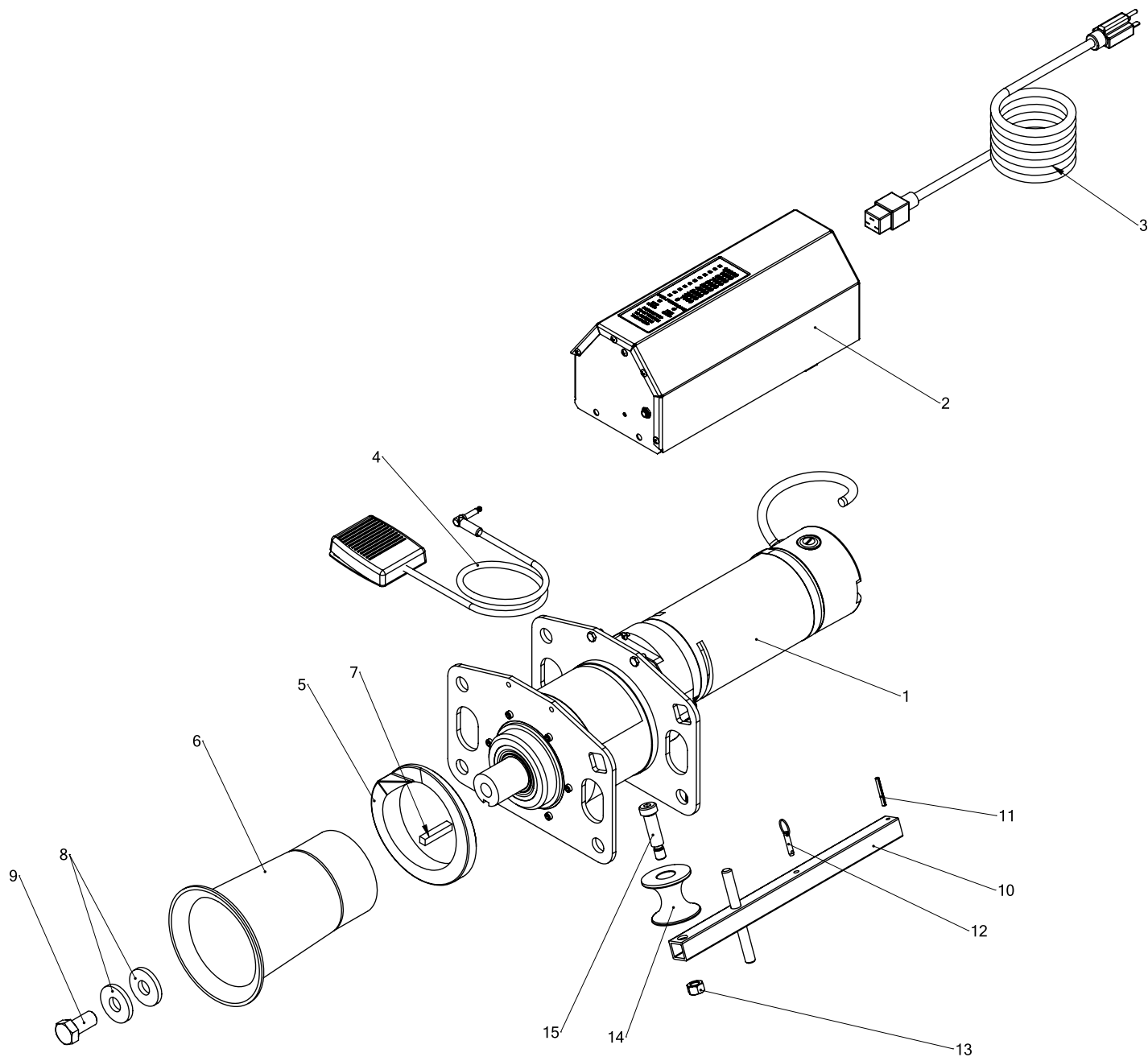


AVERTISSEMENT

N'effectuer aucune réparation ni opération d'entretien autre que celles décrites dans ce manuel. Cela pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'outil.



Illustration / Ilustración / Illustration—G10 Tugger™



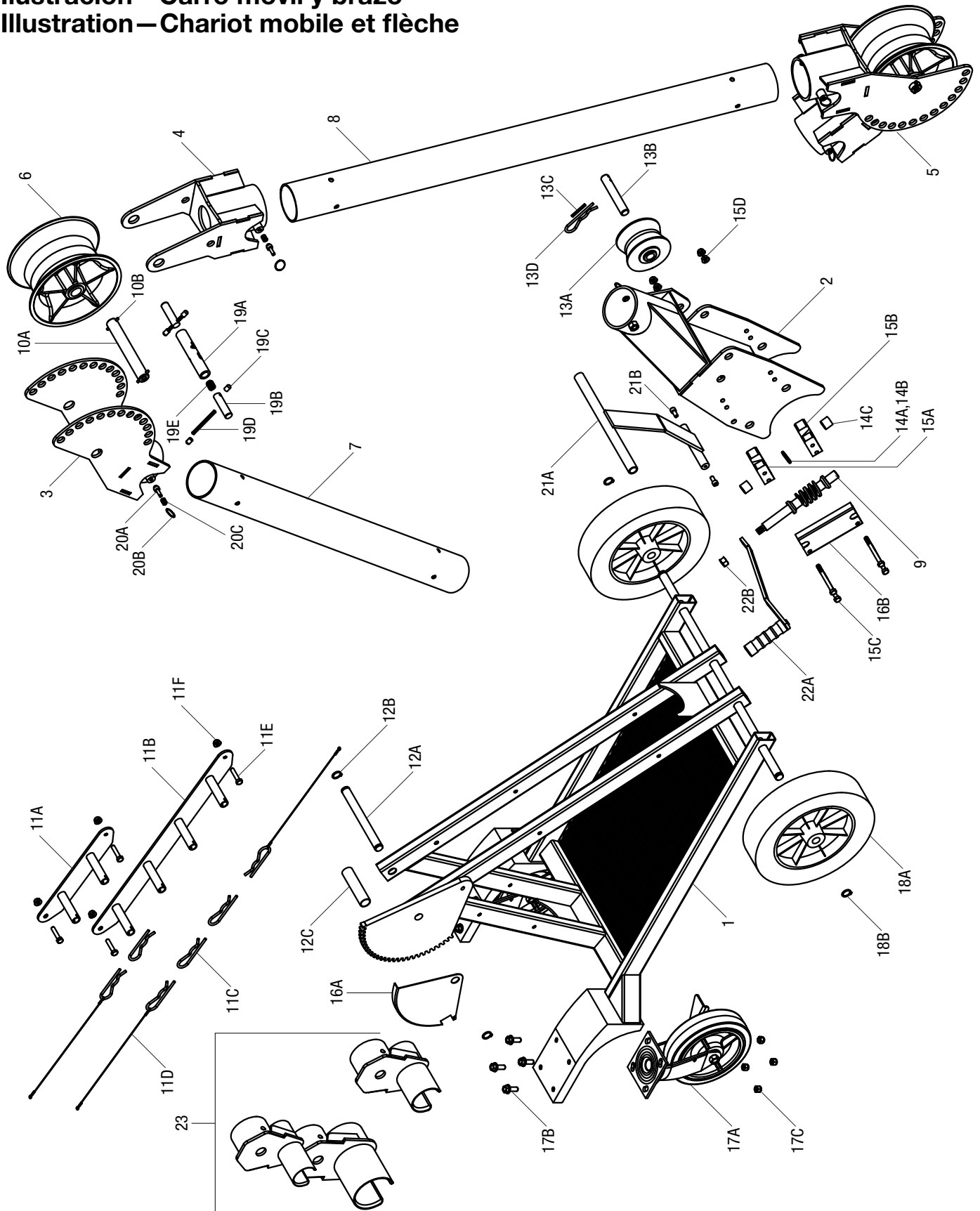
Parts List / Lista de piezas / Nomenclature des pièces— G10 Tugger™

Key	Part No.	Description	Qty	Key	Part No.	Description	Qty
1		Gearmotor (G10)	1	9		Screw, 3/4-16 x 1 hex head	1
2		Control Box	1	10	50007416	Bar, weldment, tie	1
3	52091982	Power Cord (G10)	1	11	90507002	Rollpin, 3/16 x 1.5	1
4	52059723	Foot Switch	1	12	90548523	Pin, hitch, long	1
5	50007513	Ramp	1	13		Nut, hex, 1/2-13 zinc-plated	1
6	50007440	Capstan	1	14	50353110	Sheave, right angle	1
7	90548515	Key, square	1	15	90539214	Screw, shoulder, 5/8 x 1.75	1
8	90548507	Washer, Flat	2	Not Shown			
					52091969	Decals	1

Illustration—Mobile Carriage and Boom

Ilustración—Carro móvil y brazo

Illustration—Chariot mobile et flèche

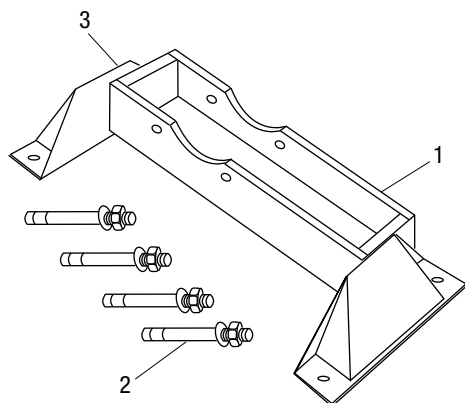


Parts List—Mobile Carriage and Boom
Lista de piezas—Carro móvil y brazo
Nomenclature des pièces—Chariot mobile et flèche

Key	Part No.	Description	Qty	Key	Part No.	Description	Qty
1	52058623	Carriage weldment.....	1	16B		Guard, worm	2
2	52058608	Boom mount weldment	1	17	52061278	Swivel caster kit (includes 17A–17C)....	2
3	52058277	Elbow/nose weldment	2	17A		Caster	1
4		Pivot weldment	2	17B		Screw, 3/8-16 x 1.00 hex head.....	4
5	00562	Elbow assembly	2	17C		Nut, 3/8-16 hex lock	4
6		Sheave unit, 9"	2	18	52068651	Wheel kit (includes 18A, 18B)	1
7	00561	Boom, 3'	1	18A		Wheel	2
8	00560	Boom, 4'	1	18B		Ring, retaining.....	3
9	52058618	Worm.....	1	19	52061280	Elbow detent pin kit (includes 19A–19E)	2
10	52061270	Sheave shaft kit (includes 10A, 10B)	2	19A		Sleeve, long detent	1
10A		Shaft.....	2	19B		Detent, long	2
10B		Roll pin, 3/16 x 1.50.....	4	19C		Grip, detent.....	4
11	00471	Coupling hanger kit (includes 11A–11F).....	1	19D		Roll pin, 1/4 x 3.00.....	2
11A		Hanger weldment, short	1	19E		Spring, detent	1
11B		Hanger weldment, long.....	1	20	52061281	Boom detent pin kit (includes 20A–20C)	3
11C		Hairpin, cotter	6	20A		Plunger.....	2
11D		Lanyard	3	20B		Ring, pull	2
11E		Screw, 5/16-18 x 1.50 hex head.....	4	20C		Spring	2
11F		Nut, 5/16-18 flange.....	4	21	52060823	Transport handle kit (includes 21A, 21B)	1
12	52061273	Pivot shaft kit (includes 12A–12C)	1	21A		Push handle weldment	1
12A		Shaft, main pivot.....	1	21B		Screw, 5/16-18 x .625 socket head cap	2
12B		Ring, retaining.....	2	22	52061283	Crank handle kit (includes 22A, 22B)....	1
12C		Spacer, mount.....	1	22A		Crank	1
13	52061274	Idler wheel kit (includes 13A–13D).....	1	22B		Nut, 1/2-20 hex.....	1
13A		Wheel unit, idler	1	23	00563	2" slip-in conduit adapter	1
13B		Shaft.....	1		00564	2-1/2" slip-in conduit adapter.....	1
13C		Roll pin, 3/16 x 1.50.....	1		00565	3" slip-in conduit adapter	1
13D		Hairpin, cotter	1		00566	3-1/2" slip-in conduit adapter.....	1
14	52061275	Bearing kit (includes 14A–14C).....	1		00567	4" slip-in conduit adapter	1
14A		Race, bearing–thrust.....	2		00610	5" slip-in conduit adapter	1
14B		Bearing, thrust needle.....	1		00583	2" screw-on conduit adapter	1
14C		Bearing, bronze.....	2		00584	2-1/2" screw-on conduit adapter	1
15	52061276	Bearing block set (includes 15A–15D)	1		00585	3" screw-on conduit adapter	1
15A		Block, upper bearing	1		00586	3-1/2" screw-on conduit adapter	1
15B		Block, lower bearing	1		00587	4" screw-on conduit adapter	1
15C		Screw, 5/16-18 x 3.25 hex head.....	4				
15D		Nut, 5/16-18 flange.....	4				
16	52061277	Guard kit (includes 16A, 16B)	1				
16A		Guard, gear.....	1				
				Decal			
						Decal, warning	3

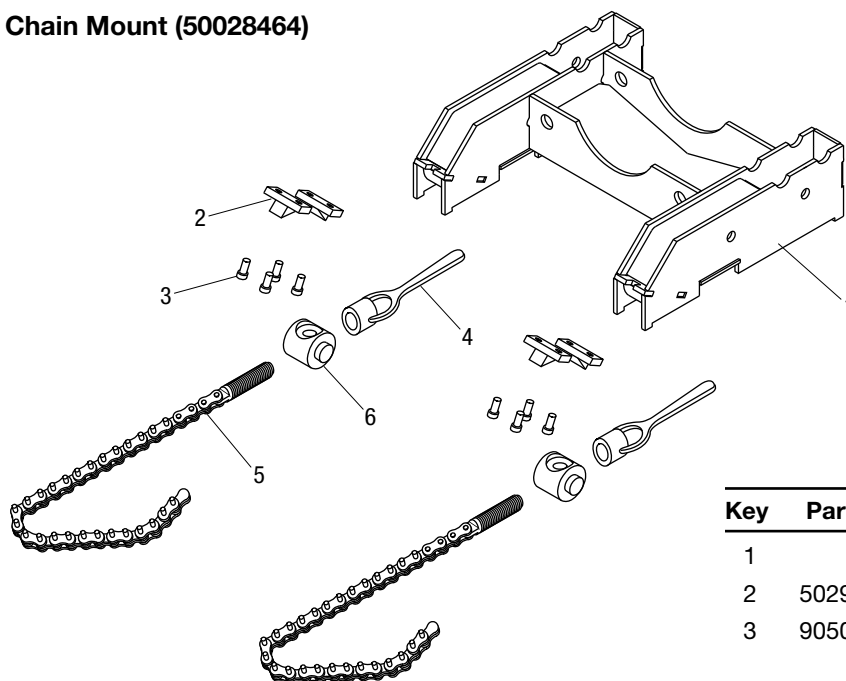
Accessories / Accesorios / Accessoires

Floor Mount (00865)



Key	Part No.	Description	Qty
1		Frame.....	1
2	50356070	Anchor, wedge, .625 x 6.00	4
3		Decal, warning	1

Chain Mount (50028464)



Key	Part No.	Description	Qty
1		Frame.....	1
2	50296647	Foot.....	4
3	90505794	Screw, cap, 1/4-20 x .500, socket head	8
4	50296302	Handle unit, vise chain.....	2
5	50356615	Screw unit, vise chain	2
6	50007734	Block, pivot.....	2
		Decal, warning (not shown)	1

