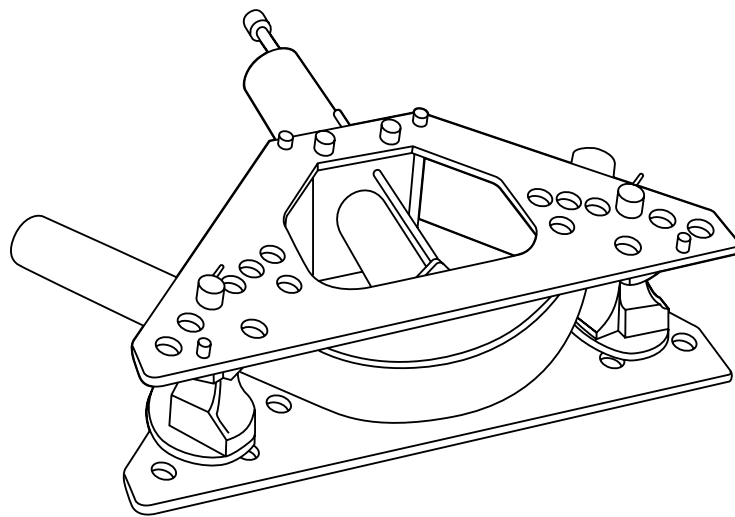


INSTRUCTION MANUAL



Français.....	19
Español.....	37

777

SEGMENT BENDER



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

Table of Contents

Safe Operating Practices 3
 Description and Purpose..... 3
 Operating Instructions
 Set-up..... 4
 Bending Conduit..... 5
 Bending Instructions
 Glossary of Bending Terms (with illustrations)..... 6
 Laying Out One-Shot 90° Bends..... 7
 Laying Out Offset Bends 8
 Calculating the Center-to-Center Distance 8
 Calculating Shrink..... 9
 Laying Out a Segment Bend 10-12
 Other Bending Information 13
 Maintenance
 Exploded View and Parts List..... 14
 Frame Unit – Parts List 15
 Ram – Parts List 16-17



**SAFETY
ALERT
SYMBOL**

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

! DANGER

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


! WARNING


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

! CAUTION

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

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

	⚠ WARNING
	Pinch points. Keep hands away from bending shoe, pipe supports, and conduit when bender is in use.

	⚠ WARNING
	Wear eye protection when operating the bender.

⚠ WARNING
<ul style="list-style-type: none">• Make sure all hose fittings are properly seated before starting a bend. Incomplete connections may not allow the ram to retract. It is very difficult to tighten a hose fitting while under pressure.• Do not stand in direct line with the hydraulic ram. <p>Failure to observe these warnings can result in severe personal injury or death.</p>

⚠ CAUTION
<ul style="list-style-type: none">• Inspect the bender, pump, and hose before each use. Replace damaged, worn or missing parts with Greenlee replacement parts.• Some of the bender parts and accessories are heavy and may require more than one person to lift and assemble.• Conduit moves rapidly as it is bent. The path of the conduit must be clear of obstructions. Be sure clearance is adequate before starting the bend.• Do not operate while wearing loose clothing. <p>Failure to observe these precautions can result in injury or property damage.</p>

Description

The 777 Conduit Bender is intended to bend rigid conduit and Schedule 40 pipe when used with standard bending shoes. It is intended to bend Schedule 80 pipe through XX pipe when used with ductile iron bending shoes.

The bender can accomplish a 90° bend in one shot when using 1-1/2" - 2" shoes. Segment bending is required when using 2-1/2" - 4" shoes.

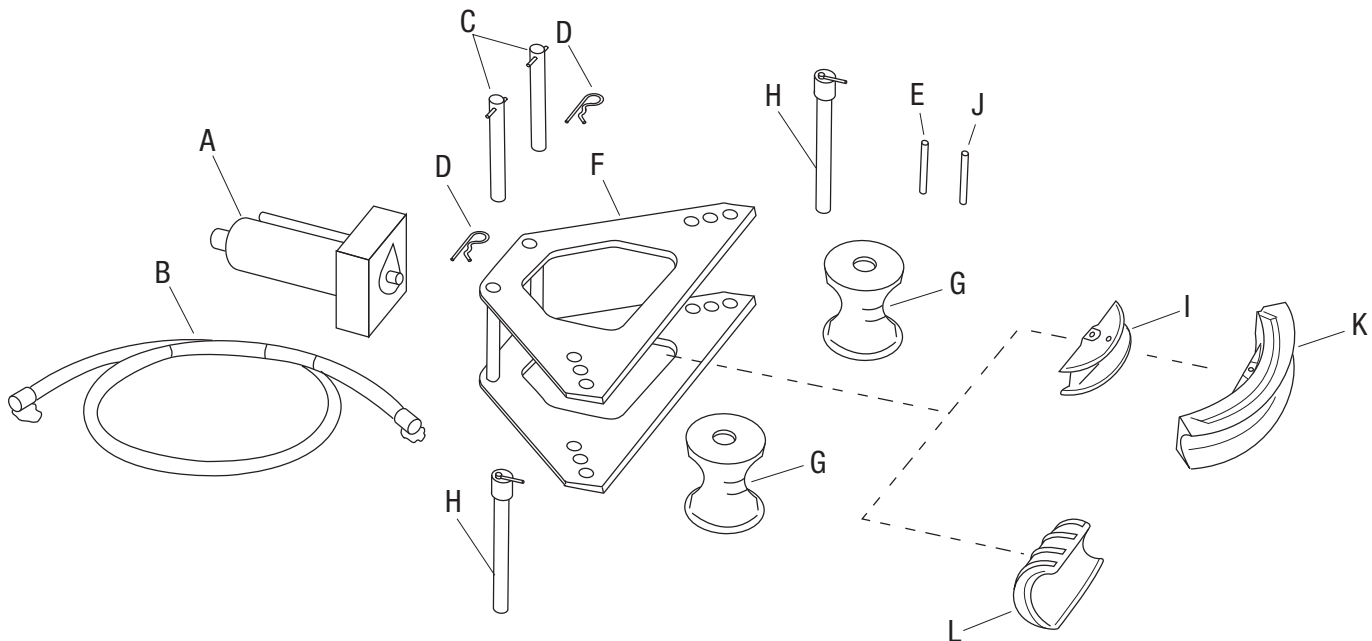
The bender is to be coupled to any Greenlee hydraulic pump capable of developing 10,000 psi. Suggested pumps are models 755, 975, 976-22PS, 980, and 960 SAPS.

Purpose

This instruction manual is intended to familiarize operators and maintenance personnel with the safe operation and maintenance procedures for the 777 Segment Bender.

KEEP THIS MANUAL

Operating Instructions



Set-Up

1. Place the ram (A) between the two halves of the frame unit (F).
2. Insert the cylinder head pins (C) through the frame unit (F) and ram (A). Secure the cylinder head pins in place with the spring clips (D).
3. Select the bending shoe (K or L) that corresponds to the size of conduit to be bent.
 - If using a 1-1/2" - 2" shoe (K), attach the shoe to the shoe support (I) with the shoe pin (J). Attach the shoe support to the ram (A) with the ram pin (E).
 - If using a 2-1/2" - 4" shoe (L), attach the shoe to the ram (A) with the shoe pin (J).
4. Place the pipe supports (G) into the frame, locating them in the hole positions that correspond to the size of conduit or pipe to be bent. Orient the pipe support so that the side of the pipe support facing the conduit corresponds to the size of conduit to be bent.
5. Insert the pipe support pins (H) through the upper frame, through the pipe support, and through the lower frame. Secure the pipe supports in place by turning the locking pin over the ball.

6. Connect the high-pressure hydraulic hose (B) to the ram (A) and to the pump (not shown).

Note: Clean the quick-change couplers before making the connections. Hand-tighten the coupling firmly until all of the threads are engaged. Do not use tools.

7. If using an electric pump, plug the electric cord into an appropriate power supply.

WARNING

Make sure all hose fittings are properly seated before starting a bend. Incomplete connections may not allow the ram to retract. It is very difficult to tighten a hose fitting while under pressure.

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

Bending Conduit

- Loosen the ram travel scale nut; set the ram travel scale, which is read at the edge of the block, to zero. Tighten the nut.
 - Mark the conduit. See the instructions for marking the conduit for the necessary bend in this manual.
 - Insert the conduit into the bender. Align the bending mark on the conduit with the center of the bending shoe.
 - Consult the Ram Travel Table to find the amount of ram travel necessary to accomplish the bend.
 - Use the hydraulic pump to advance the ram by the amount of ram travel found in Step 4.
 - Release the hydraulic pressure at the pump and move the conduit to the next bending position.
- Note: If making an offset bend, rotate the conduit 180° before making the second bend. If making a three-bend saddle, rotate the conduit 180° before making the second and third bends. If making a four-bend saddle, rotate the conduit 180° before making the second and fourth bends.*
- Repeat Steps 5 and 6 until the last bend is made.
 - Remove the conduit from the bender.

Ram Travel Table for Common Bends

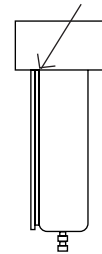
		Angle of Bend					
		10°	15°	30°	45°	60°	90°
Conduit Size	1/2	1-5/8	1-7/8	2-3/4	3-1/2	4-3/8	5-7/8
	3/4	1-3/8	1-5/8	2-1/2	3-1/4	4	5-1/2
	1	1-1/2	1-7/8	2-13/16	3-3/4	4-1/2	6-1/4
	1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-1/4	4-1/4	5-1/4	7
	1-1/2	1-1/4	1-5/8	2-5/8	3-5/8	4-7/16	5-15/16
	2	1-1/4	1-11/16	2-7/8	3-15/16	5	6-5/8

FIGURES ARE APPROXIMATE

Note: To use this table, find the size of the conduit to be bent in the leftmost column and find the desired angle of bend in the top row. The intersection of the appropriate column and row shows the approximate amount of ram travel necessary to accomplish the desired angle of bend.

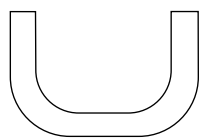
RAM TRAVEL SCALE

READ SCALE AT EDGE OF BLOCK



Centerline Bending Radii for the 777 Bender

Rigid Shoe Size (inches)	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
Bending Radius (inches)	7-1/4	8-1/4	9-1/2	11-7/16	13-3/4	16	18-1/4
Bending Radius (mm)	184.1	209.5	241.3	290.5	349.2	406.4	463.5

Glossary of Bending Terms with Illustrations


1. **amount of offset** — the distance that the conduit or pipe must be re-routed to avoid an obstruction; see *offset bend* in this glossary and *Offset Bending Instructions* in this manual

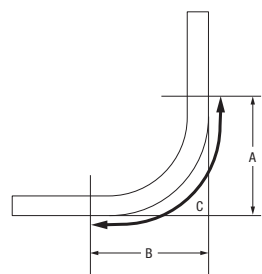
2. **back-to-back bend** — any U-shaped bend formed by two parallel 90-degree bends with a straight section of conduit or pipe between the bends

3. **center-to-center distance** — the distance between the successive bends that make up an offset or a three-bend saddle

4. **degrees per shot** — a segment-bending term which refers to the amount of bend accomplished each time the conduit is bent; to achieve a smooth bend, each shot must accomplish the same number of degrees of bend

5. **depth of offset** — same as *amount of offset*

6. **developed length** — the actual length of pipe that will be bent; see distance “C” in the following illustration

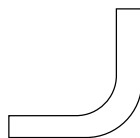
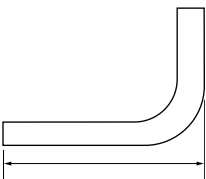


7. **gain** — because conduit and pipe are bent with a radius and not at right angles, the length of conduit or pipe needed for a bend is less than the straight-line measured length; gain is the difference between the right angle distance ($A + B$) and the shorter curved distance (C)

8. **height of offset** — same as *amount of offset*

9. **kick** — single bend of less than 90°

10. **leg length** — the distance from the end of a horizontal section of conduit or pipe to the bend; measured from the end to the outside edge of the conduit or pipe.



11. **90° bend** — any bend that changes the direction of the conduit or pipe by 90 degrees

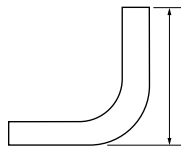
12. **number of bending shots** — a segment bending term which refers to the total number of small bends that are required to make up a more gradual segment bend

13. **O.D.** — the size of any piece of conduit or pipe as measured by its outside diameter

14. **offset bend** — two bends with the same degree of bend; used to avoid an obstruction blocking the run of the conduit or pipe

15. **ram travel** — the distance that the ram of hydraulic bender moves to accomplish a particular bend; inches of ram travel are proportionate to degrees of bend

16. **rise** — the distance from the end of a vertical section of conduit or pipe to the bend; measured outside edge of the conduit or pipe.



17. **segment bend** — any bend formed by a series of bends of a few degrees each, rather than a single bend; allows a more gradual bend

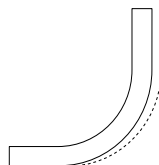
18. **shot** — a single bend; a shot may accomplish a complete bend or, when making a segment bend, several shots may be required to make a more gradual bend

19. **shrink** — the amount of conduit “lost” when laying out an offset bend working toward an obstruction; see the explanation under *Offset Bending* in this manual

20. **springback** — the amount, measured in degrees, that a conduit or pipe tends to straighten after being bent

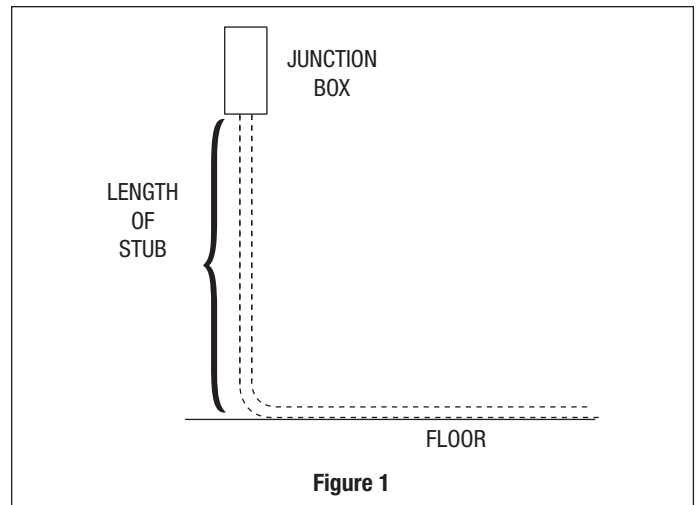
21. **stub** — same as *rise*

22. **stub-up** — same as *rise*



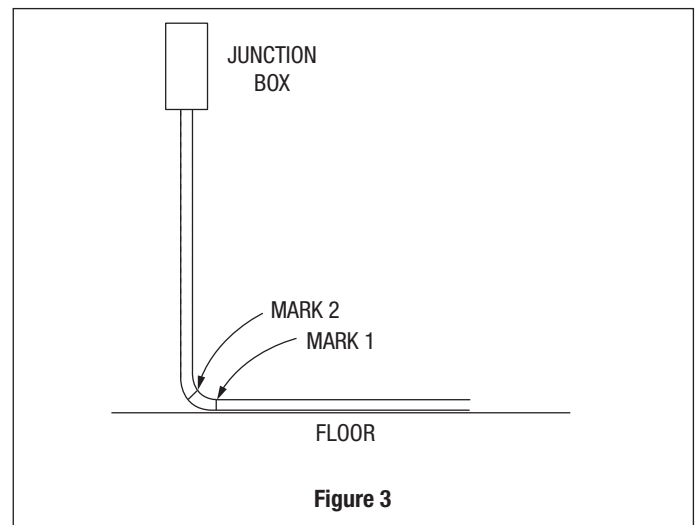
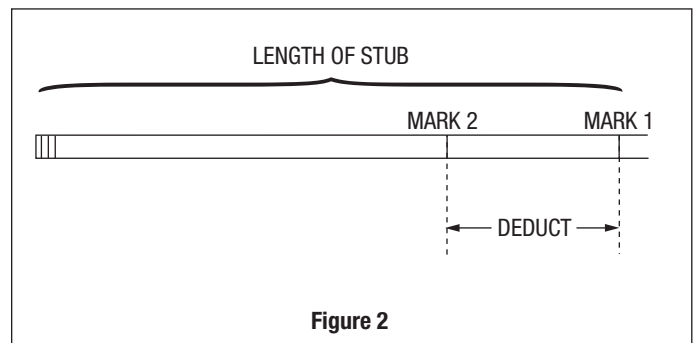
Laying Out One-Shot 90-Degree Bends

1. Measure the length of the required stub. See Figure 1.
2. Find the minimum stub length for that diameter of conduit on the Deduct and Minimum Stub Length Table. The stub you require must be equal to or longer than the minimum stub length.
3. Measure and mark the stub length on the conduit. This is mark 1. Subtract the deduct from the stub and mark the conduit. This is mark 2, or the bending mark. See Figure 2.
4. Insert the conduit into the bender so that mark 2, the bending mark, lies at the center of the shoe.
5. Bend the conduit. To achieve the desired angle, refer to the Ram Travel Table for Common Bends in this manual. See Figure 3.


Deduct and Minimum Stub Length Table

CONDUIT SIZE	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2
DEDUCT	1-5/16	1-1/2	1-7/8	2-3/8	2-3/4	3-1/4
MINIMUM STUB LENGTH	12-1/16	12-1/16	14-1/8	15-11/16	15-3/4	17-11/16

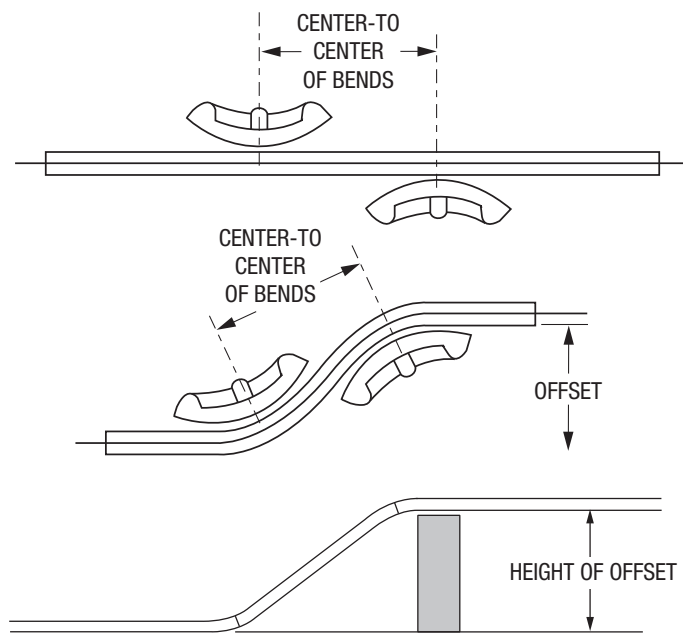
FIGURES ARE APPROXIMATE



Laying Out Offset Bends

An offset bend is used to route the conduit around an obstruction. To make an offset, two bends are required. The operator must measure the height of the offset and select the angle of the offset. The distance between the two bends is the center-to-center distance.

1. Measure the obstruction.



2. Determine the angle of the offset bends.
3. Calculate the center-to-center distance. See the Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table.

Note: If working toward an obstruction, calculate the amount of shrink. See Calculating "Shrink" in this manual.

4. Mark the conduit.
5. See bending instructions under "Bending Conduit" in this manual.

Calculating the Center-to-Center Distance

To calculate the center-to-center distance of commonly used offset bends, multiply the amount of offset by the appropriate offset multiplier:

Offset Multipliers

15°	3.86
22-1/2°	2.6
30°	2
45°	1.4
60°	1.2

To use this table: Measure the obstruction and determine the angle of the offset. Find the angle of the offset in the left column; multiply the height of the obstruction by the corresponding multiplier in the right column to find the center-to-center distance.

*Example: 5 inches of offset
15-degree bend*

Multiplier for 15°: 3.86

Multiply the amount of offset by the multiplier to find the center-to-center distance:

$$5 \times 3.86 = 19.3$$

Round off to the nearest common fraction:

$$19\text{-}5/16$$

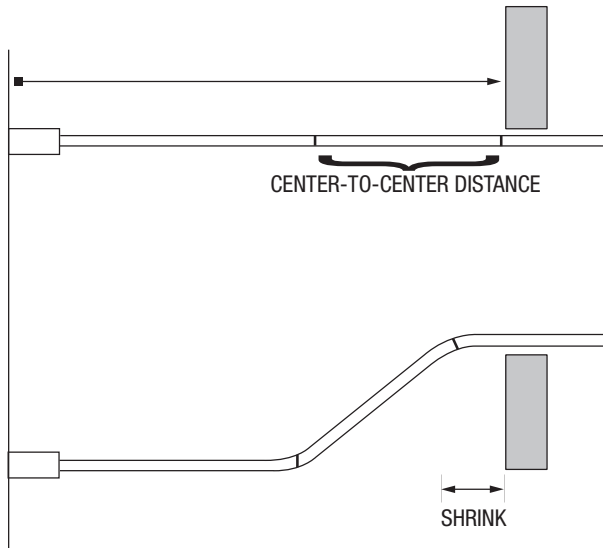
The following Offset Table shows the center-to-center distance for selected amounts of offset for commonly used bends.

Offset Table

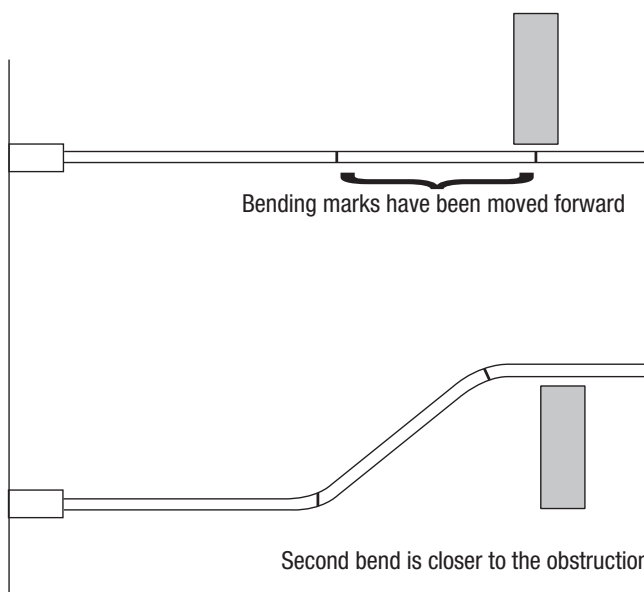
OFFSET >		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Common Offset Bends	15°	3/4	1-1/2	2								
	CENTER TO CENTER	7-3/4	15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4	85
30°	MAX CONDUIT SIZE	3/4		1	1-1/2	2						
	CENTER TO CENTER	8		12	16	20	24	28	32	36	40	44
45°	MAX CONDUIT SIZE			1/2	1	1-1/4	1-1/2	2				
	CENTER TO CENTER			8-1/2	11-15/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4	31-1/8

Laying Out Offset Bends
Calculating "Shrink"

When making offsets, it is common practice to make the offset as close to the obstruction as possible. When laying out an offset and working away from an obstruction, no special provisions are required. However, when approaching an obstruction, the conduit "shrinks."



To get the second bend closer to the obstruction, both bends must be adjusted forward. The amount of this adjustment is referred to as *shrink*. The following illustration shows the same installation with shrink factored in.



To find the center-to-center distance and the amount of shrink per inch of depth for a particular offset, consult the Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table.

Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table

OFFSET ANGLE	MULTIPLIER	SHRINK PER INCH OF OFFSET DEPTH
10°	6.0	1/16"
15°	3.86	1/8"
22-1/2°	2.6	3/16"
30°	2.0	1/4"
45°	1.4	3/8"
60°	1.2	1/2"

To use this table: Determine the depth of the offset and the degree of bend. Calculate the center-to-center distance by multiplying the amount of the offset by the multiplier (center column). Calculate the amount of shrink by multiplying the shrink per inch of offset depth (right-most column) by the offset depth.

Example: 6-inch offset
30-degree bend

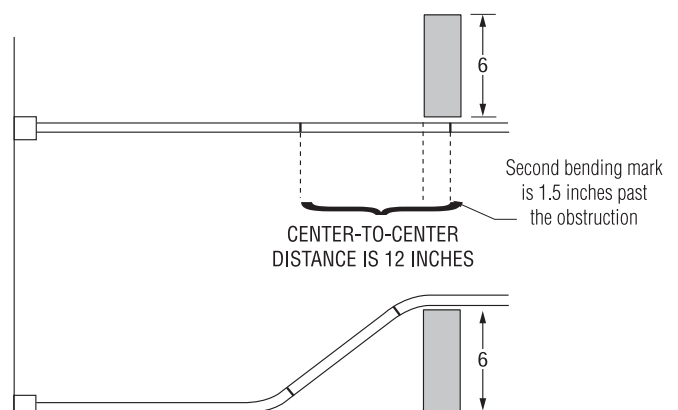
Multiplier for 30°: 2

Multiply the amount of offset by the multiplier to find the center-to-center distance: $2 \times 6 = 12$

Find the amount of shrink per inch of offset in the table: 1/4"

Multiply the shrink per inch by the amount of the offset: $6 \times 1/4" = 1.5$ inches

Mark the conduit: Place the second bending mark 1.5 inches past the obstruction; measure back toward the starting point and place the first bending mark 12 inches before the second bending mark.



Laying Out a Segment Bend

When a bend with a large radius is necessary, segment bending is required. Segment bending requires a series of small bends, or shots, spaced closely together.

Use the formulas and tables that follow to mark the conduit. To easily and accurately make the bend, use a model 1802 Bending Table or a model 1807 Bending Degree Indicator.

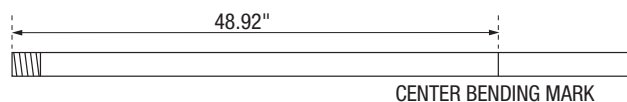
1. Determine the size of conduit to be used, the length of stub needed, the degree of the bend, and the bending radius.

Example: 2" conduit 90° bend
 60" stub 46" radius

2. Find the total length of conduit needed, which is the *developed length*. Use the Developed Length Formula or, for a 90-degree bend, use the Developed Length for 90-Degree Bend Table.

Example: 90° bend, 46"
Formula: $0.01744 \times 90 \times 46 = 72.2$
Table: 72.22

3. Find the location of the center bend and mark the conduit. To find the location, see To Locate the Center of a 90-Degree Bend.



4. Refer to the Suggested Number of Bends Table. Based on the radius, find an appropriate number of bends. This is usually an odd number.

Developed Length: 72.22
Number of Bends: 15

5. Divide the developed length by the number of bends to find the distance between each bend.

Distance Between Bends: $72.22/15 = 4.81$
Round to the Nearest
Fraction or Whole Number: 4-13/16

6. Mark the conduit.

Place marks 4-13/16" apart



7. Use the Ram Travel Constants Table to find the approximate amount of ram travel per bend.

Ram Travel Constant: 6.2
Number of Bends: 15
Approximate Ram
Travel Per Bend: $6.2 \div 15 = 0.41$ inches

8. Bend the conduit.

Laying Out a Segment Bend (cont'd)
Developed Length

Formula for Any Bend

$$\text{developed length} = 0.01744 \times \text{degree of bend} \times \text{bending radius}$$

Developed Length Table

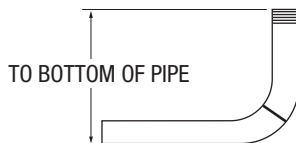
		RADIUS - Increments by Ones									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RADIUS - Increments by Tens	0	0	1.57	3.14	4.71	6.28	7.85	9.42	10.99	12.56	14.13
	10	15.70	17.27	14.84	20.41	21.98	23.85	25.12	26.69	28.26	29.83
	20	31.40	32.97	34.54	36.11	37.68	39.25	40.82	42.39	43.96	45.53
	30	47.10	48.67	50.24	51.81	53.38	54.95	56.52	58.09	59.66	61.23
	40	62.80	64.37	65.94	67.50	69.03	70.65	72.22	73.79	75.36	76.93
	50	87.50	80.07	81.64	83.21	84.78	86.35	87.92	89.49	91.06	92.63
	60	94.20	95.77	97.34	98.91	100.48	102.05	103.62	105.19	106.76	108.33
	70	109.90	111.47	113.04	114.61	116.18	117.75	119.32	120.89	122.46	124.03
	80	125.60	127.17	128.74	130.31	131.88	133.45	135.02	136.59	138.16	139.73
	90	141.30	142.87	144.44	146.01	147.58	149.15	150.72			

To use this table: Determine the developed length by finding the intersection of the appropriate row ("tens" digit of the radius) and appropriate column ("ones" digit of the radius).

Example: radius is 46 inches
 Find the appropriate row: row labeled "40"
 Find the appropriate column: column labeled "6"
 Find the Developed Length at that intersection: 72.22

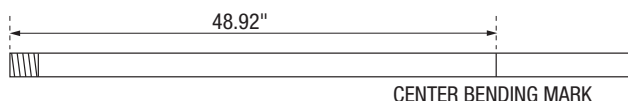
To Locate the Center of a 90° Bend

Measure and mark the length of the stub. Subtract the



radius of the bend and 1/2 of the O.D. of the pipe. Add 1/2 of the developed length.

Example: 60" stub 46" radius 90° bend
 Developed Length: $0.01744 \times 90 \times 46 = 72.2$
 1/2 of Developed Length: $72.2 \times 1/2 = 36.1$
 Center Mark: $60 - 46 - 1.18 + 36.1 = 48.92$



Laying Out a Segment Bend (cont'd)
Suggested Number of Bends Table

Radius	Suggested Number of Bends*	
	(minimum)	(maximum)
4" - 10"	2	3
10" - 20"	3	5
20" - 30"	5	9
30" - 40"	9	13
40" - 50"	13	19
50" - 60"	19	25

*The minimum and maximum number of bends are suggestions only. Using a larger number of bends will produce a smoother segment bend.

Ram Travel Constants Table

Conduit or Pipe Size	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	3-1/2"	4"
"D"	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	6.2	7.1	8.1	9.1	10.2

To use this table: Find the conduit or pipe size in the top row, and find the constant "D" that corresponds to that size. Divide constant "D" by the number of bends to be made. The result is the amount of ram travel per bend required AFTER the shoe contacts the conduit or pipe.

Outside Diameter of Galvanized Rigid Conduit or Schedule 40 Pipe

OUTSIDE DIAMETER PIPE AND RIGID CONDUIT		ONE-HALF THE OUTSIDE DIAMETER
SIZE	O.D. FRACTION	O.D. FRACTION
1/2" =	0.840 = 27/32	0.420 = 27/64
3/4" =	1.050 = 1-3/64	0.525 = 17/32
1" =	1.315 = 1-5/16	0.658 = 21/32
1-1/4" =	1.660 = 1-21/32	0.830 = 53/64
1-1/2" =	1.900 = 1-29/32	0.950 = 61/64
2" =	2.375 = 2-3/8	1.187 = 1-3/16
2-1/2" =	2.875 = 2-7/8	1.437 = 1-7/16
3" =	3.500 = 3-1/2	1.750 = 1-3/4
3-1/2" =	4.000 = 4	2.000 = 2
4" =	4.500 = 4-1/2	2.250 = 2-1/4
5" =	5.562 = 5-9/16	2.786 = 2-25/32
6" =	6.625 = 6-5/8	3.312 = 3-5/16

Gain Factor Table

		ANGLE - Increments by Ones									
		—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
ANGLE - Increments by Tens	0°	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0003	.0003
	10°	.0005	.0006	.0008	.0010	.0013	.0015	.0018	.0022	.0026	.0031
	20°	.0036	.0042	.0048	.0055	.0062	.0071	.0079	.0090	.0100	.0111
	30°	.0126	.0136	.0150	.0165	.0181	.0197	.0215	.0234	.0254	.0276
	40°	.0298	.0322	.0347	.0373	.0400	.0430	.0461	.0493	.0527	.0562
	50°	.0600	.0637	.0679	.0721	.0766	.0812	.0860	.0911	.0963	.1018
	60°	.1075	.1134	.1196	.1260	.1327	.1398	.1469	.1544	.1622	.1703
	70°	.1787	.1874	.1964	.2058	.2156	.2257	.2361	.2470	.2582	.2699
	80°	.2819	.2944	.3074	.3208	.3347	.3491	.3640	.3795	.3955	.4121
	90°	.4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

To use this table: Find the gain factor by finding the intersection of the appropriate row (“tens” digit of the angle) and appropriate column (“ones” digit of the angle). See example below.

Example: 64° bend
 15-inch center line radius

Correct row: row labeled “60°”

Correct column column labeled “4°”

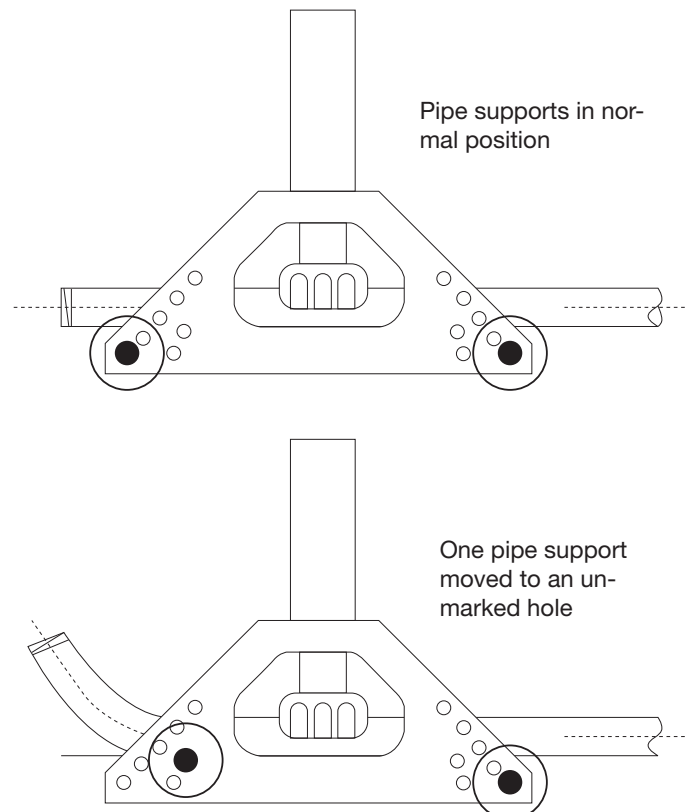
Gain Factor: 0.1327

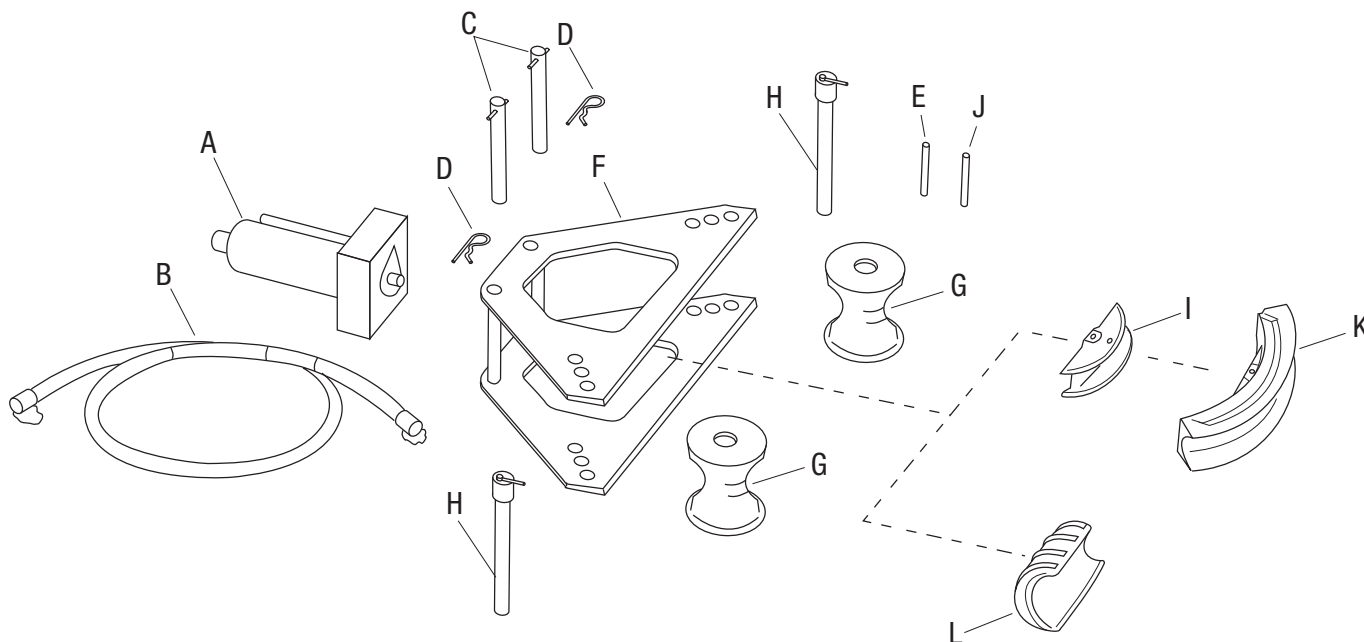
Gain for total bend: $0.1327 \times 15 = 1.9905$
 round up to nearest whole
 number or common fraction

Gain for total bend: 2"

Additional Pipe Support Locations

The 777 has four unmarked holes in the frame. These permit bends closer to the end of the pipe or conduit. Figure 4 shows the bending of 4" conduit with the pipe supports in the normal position. Use these unmarked holes for bending a few degrees of offset, or kicks, in the conduit.


Figure 4

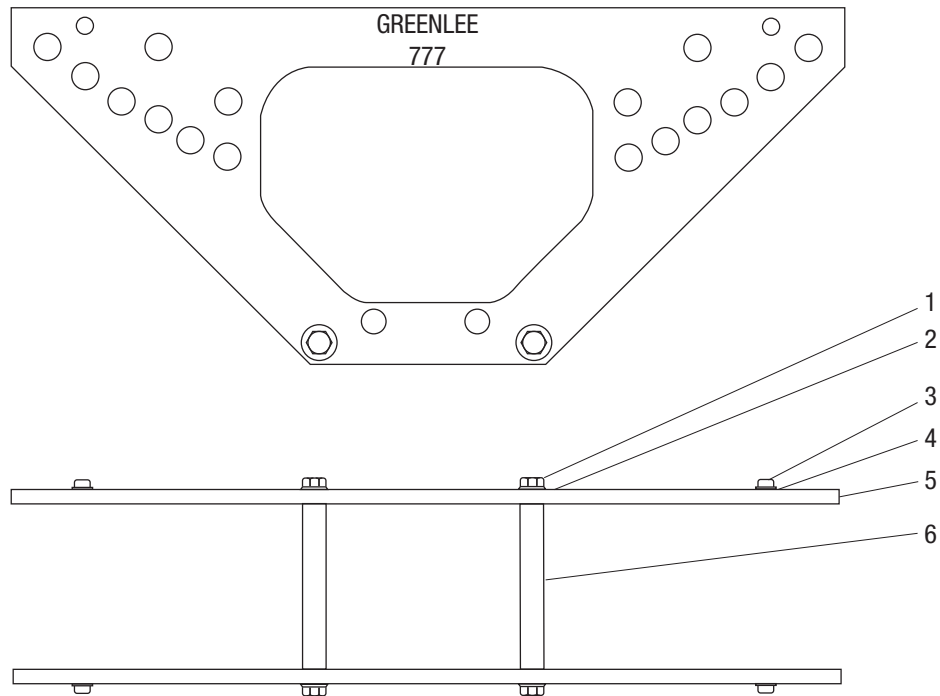
Parts List


Key	Cat No.	Part No.	Description	Qty
A	1736	501 3251.2	27-Ton Ram with 4018GB female quick coupler (includes C)	1
B	1 1289	501 1289.9	3/8" x 6' High Pressure Hose with two 4033GB male quick couplers.....	1
C	1 3252	501 3252.0	Cylinder head pin (includes D).....	2
D	2725AA	905 0302.3	Spring clip	2
E	1 0826	501 0826.3	Ram pin	1
F	1 3232	501 3252.0	Frame unit.....	1
G	1 3193	501 3193.1	Pipe support	2
H	1 4496	501 4496.0	Pipe support pin	2
I	1 0939	501 0939.1	Small shoe support (1/2" thru 2").....	1
J	1 0826	501 0826.3	Shoe pin	1
K			90° Aluminum Bending Shoe	
	1 0920	501 0920.0	1-1/4" Shoe — 7-1/4" centerline radius	
	1 0921	501 0921.9	1-1/2" Shoe — 8-1/4" centerline radius	
	1 0922	501 0922.7	2" Shoe — 9-1/2" centerline radius	
L			Aluminum Segment Bending Shoe	
	1 3208	501 3208.3	2-1/2" Shoe — 11-7/16" centerline radius	
	1 3209	501 3209.1	3" Shoe — 13-3/4" centerline radius	
	1 3210	501 3210.5	3-1/2" Shoe — 16" centerline radius	
	1 3211	501 3211.3	4" Shoe — 18-1/4" centerline radius	
M	1 3382	501 3382.9	Steel Storage Box (not shown)	

⚠ WARNING

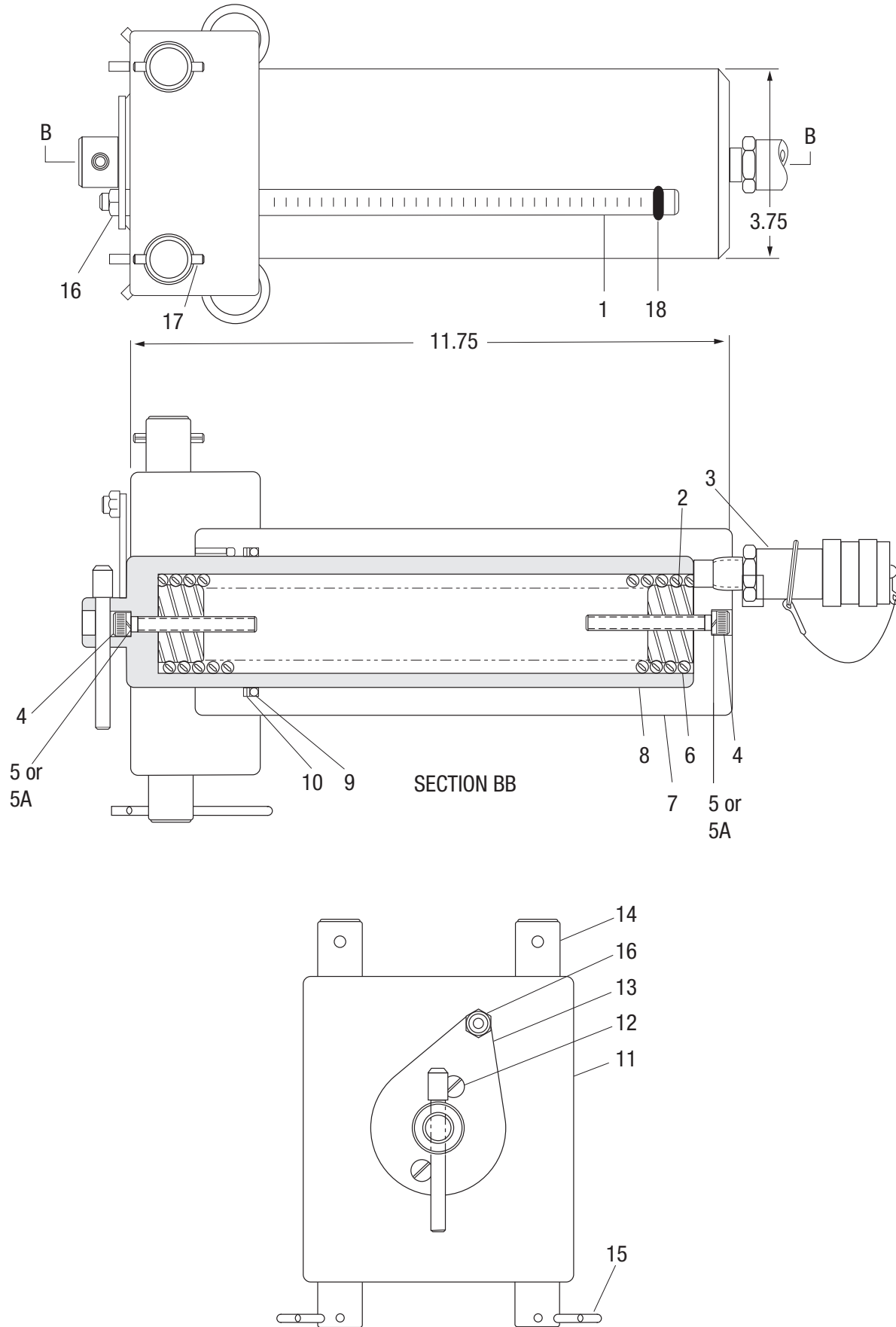
Use ductile iron shoes for bending pipe heavier than schedule 40. See Greenlee catalog for details.

777 Frame Unit - Parts List



Key	Part No.	Description	Qty
1	905 0543.3	Hex Head Screw, 1/2-13 x 1-1/4.....	4
2	905 1510.2	Flat Washer, 17/32 x 1-1/16 x 3/32 SAE.....	4
3	905 0594.8	Socket Head Cap Screw, 3/8-16 x 1/2.....	4
4	905 0506.9	Lockwasher, 3/8 x .136 x .070.....	4
5	501 3231.8	Cross Frame Plate	2
6	501 3223.7	Frame Support Pin.....	2
	502 2345.3	Decal, Ram Travel.....	1
	502 1339.3	Decal, Offset.....	1

1736 Ram — Exploded View



1736 Ram — Parts List

Key	Control No.	Description	Qty
1	500 6221.2	Scale.....	1
2	501 3220.2	Spring Retainer.....	2
3	905 0807.6	Quick Coupler.....	1
4#	500 1717.9	Spring Retainer Screw.....	2
5	501 3496.5	Nylon Washer.....	2
5A*	501 3420.0	Nylon Washer.....	2
6	501 3219.9	Spring.....	1
7	501 3229.6	Cylinder.....	1
8	501 4495.2	Piston.....	1
9	905 0192.6	O-Ring, 2-5/8 x 3 x 3/16.....	1
10	905 0193.4	Back-up Ring, 2-5/8 x 3.....	1
11	501 3228.8	Cylinder Block.....	1
12	905 0850.5	Flat Hd. Screw, 10-32 UNF x 5/16.....	2
13	502 1953.7	Scale Bracket.....	1
14	501 3252.0	Cylinder Head Pin Unit (includes 905 0302.3 and 905 0422.4).....	2
15	905 0302.3	Spring Clip.....	2
16	905 0848.3	Hex, Steel Light Jam Nut, 3/8-24 UNF.....	1
17	905 0422.4	Roll Pin, 7/32 x 1-3/8.....	2
18	905 1384.3	O-Ring, 3/8 x 1/2 x 1/16.....	1
19	501 0826.2	Ram pin.....	1
	501 2121.9	Safety Decal (not shown)	
	501 3799.9	Pkg. Repair Kit (not shown)	

* Use nylon washer (#5) if possible. If c'bore is too small (0.4425/.4375), use alternate washer (5A).

On units prior to August 1996, use Part No. 501 1341.0 (Rear Retainer Screw).



4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
©2021 Greenlee Tools, Inc. • An ISO 9001 Company

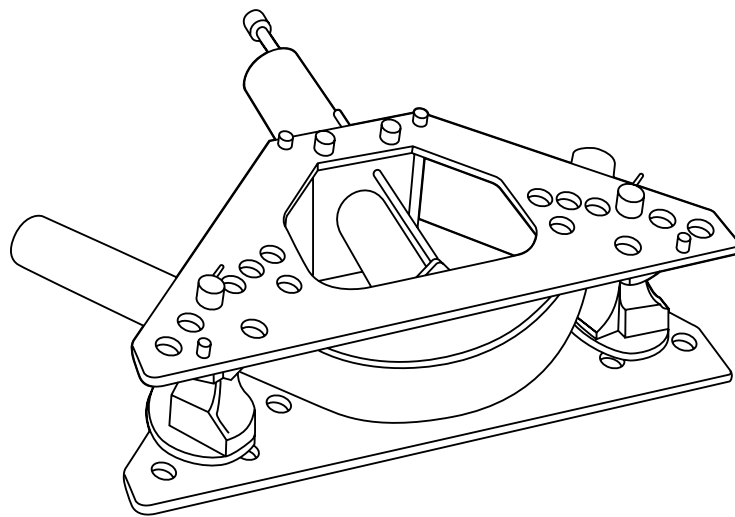
www.greenlee.com

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

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

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

MODE D'EMPLOI



English.....	1
Español.....	37

CINTREUSE À SEGMENT 777



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

Table des matières

Méthodes d'utilisation sécuritaires..... 39

Description et objectif 39

Mode d'emploi

 Installation 40

 Cintrage d'un tube 41

Instructions de cintrage

 Glossaire des termes de cintrage (avec illustrations)..... 42

 Pliage mono-coup de coudes à 90°..... 43

 Pliage d'un coude en Z 44

 Calcul de la distance d'axe à axe 44

 Calcul de la contraction 45

 Pliage d'un cintrage progressif..... 46-48

 Autres données de cintrage 49

Entretien

 Vue éclatée et liste de pièces..... 50

 Cadre - Liste de pièces 51

 Vérin - Liste de pièces 52-53



SYMBOLE D'AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ

Le symbole ci-dessus met en garde contre les risques ou les pratiques dangereuses pouvant causer des blessures ou des dommages matériels. Le mot indicateur, défini ici, indique la gravité du danger. Le message après le mot indicateur fournit de l'information qui permet de prévenir ou d'éviter le danger.

⚠ DANGER

Danger immédiat qui, s'il n'est pas évité, ENTRAÎNERA des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Dangers qui, s'ils ne sont pas évités, POURRAIENT entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

Dangers ou pratiques dangereuses qui, s'ils ne sont pas évités, SONT SUSCEPTIBLES d'entraîner des blessures ou des dommages matériels.

INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

	⚠ AVERTISSEMENT
	Points de pincement. Garder les mains loin du sabot de cintrage, des supports de tuyaux et du tube lorsque la cintreuse fonctionne.

	⚠ AVERTISSEMENT
	Porter une protection oculaire durant l'utilisation de la cintreuse.

⚠ AVERTISSEMENT
<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que tous les raccords des tuyaux flexibles sont à la bonne position avant d'utiliser la cintreuse. Des raccordements incomplets peuvent empêcher le vérin de se rétracter. Il est très difficile de serrer un raccord de tuyau sous pression.• Ne pas se tenir directement dans la trajectoire du vérin hydraulique. <p>Le non-respect de ces mises en garde peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.</p>

⚠ ATTENTION
<ul style="list-style-type: none">• Vérifier la cintreuse, la pompe et le tuyau avant chaque utilisation. Remplacer les pièces endommagées, usées ou manquantes par des pièces d'origine Greenlee.• Certaines pièces ou certains accessoires de cintreuse sont lourds et peuvent exiger plusieurs personnes pour les lever et les assembler.• Le tube se déplace rapidement durant le cintrage. Le passage du conduit doit être dégagé de tout obstacle. S'assurer que l'espace disponible est suffisant avant de démarrer le cintrage.• Ne pas l'utiliser si vous portez des vêtements amples. <p>Le non-respect de ces précautions peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.</p>

Description

La cintreuse de conduit 777 est conçue pour plier des tubes rigides et les tuyaux de nomenclature 40 lorsqu'elle est utilisée avec des sabots de cintrage standard. La 777 est conçue pour plier les tuyaux de nomenclature 80 à XX lorsqu'elle est utilisée avec des sabots de cintrage en fonte ductile.

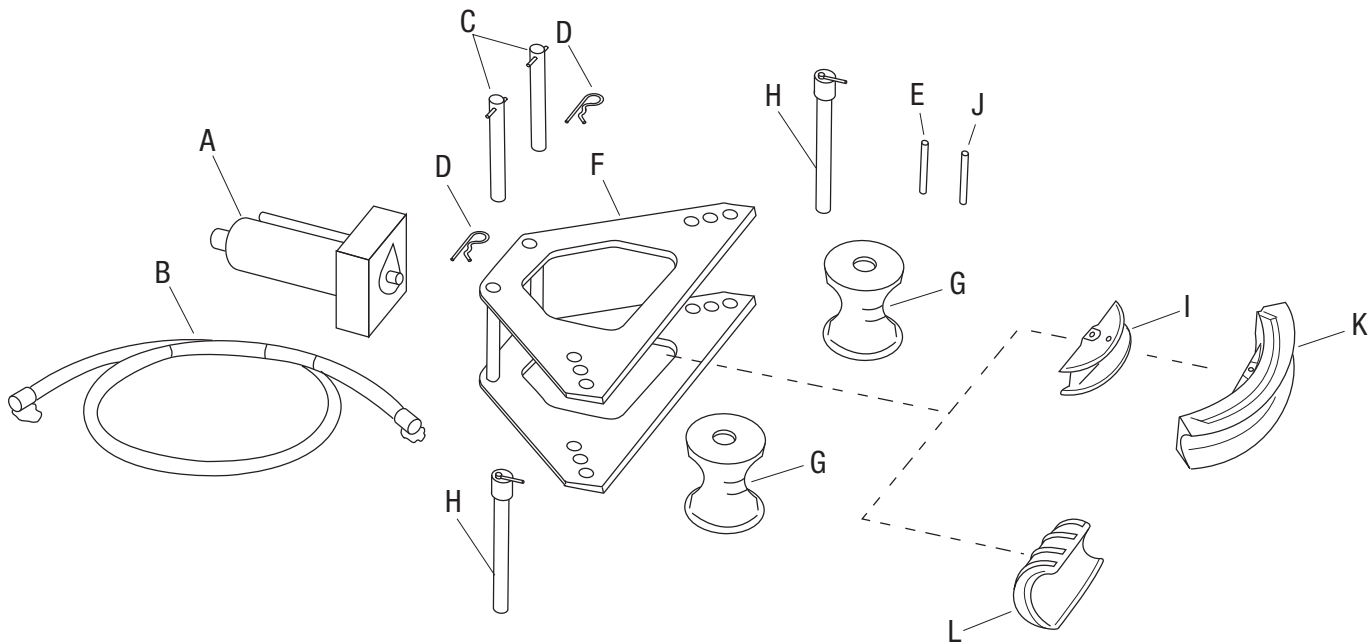
La cintreuse peut cintrer jusqu'à un angle de 90° en une seule fois lorsque vous utilisez des sabots de 1-1/2 po à 2 po. La cintreuse à segment est requise pour les sabots de 2-1/2 po à 4 po.

La cintreuse doit être couplée à une pompe hydraulique Greenlee capable de produire une pression de 10 000 psi. Voici les modèles de pompes suggérés : 755, 975, 976-22PS, 980 et 960 SAPS.

Objectif

Ce mode d'emploi est conçu pour que les opérateurs et le personnel d'entretien puissent se familiariser avec les méthodes d'utilisation et d'entretien sécuritaires de la cintreuse à segment 777.

CONSERVER CE MODE D'EMPLOI

Mode d'emploi

Préparation

1. Placer le vérin (A) entre les deux moitiés du cadre (F).
2. Insérer les broches de tête de vérin (C) à travers le cadre (F) et le vérin (A). Fixer solidement en position les broches de tête de vérin avec les brides à ressort (D).
3. Sélectionner le sabot de cintrage (K ou L) qui correspond au diamètre du tube à cintrer.
 - Si vous utilisez un sabot de 12,7 mm à 1-1/2 po à 2 po (K), fixer le sabot au support de sabot (I) à l'aide de la broche de sabot (J). Fixer le support de sabot au vérin (A) à l'aide de la broche du vérin (E).
 - Si vous utilisez un sabot de 2-1/2 po à 4 po (L), fixer le sabot au vérin (A) à l'aide de la broche de sabot (J).
4. Placer les supports de tuyaux (G) dans le cadre, en les fixant dans les positions de trous qui correspondent au diamètre du tube ou du tuyau à cintrer. Orienter le support de tuyau de sorte que le côté du support de tuyau faisant face au tube corresponde au diamètre du tube à cintrer.
5. Insérer les broches de support de tuyau (H) à travers le cadre supérieur, le support de tuyau et le cadre inférieur. Fixer solidement en position les supports de tuyaux en tournant la tige de blocage par-dessus la bille.

6. Raccorder le tuyau hydraulique haute pression (B) au vérin (A) et à la pompe (non illustrée).

Remarque : nettoyer les coupleurs à changement rapide avant d'effectuer les raccordements. Serrer fermement le raccordement à la main jusqu'à ce que tous les filetages soient en prise l'un avec l'autre. Ne pas utiliser d'outil.

7. Si vous utilisez une pompe électrique, branchez le cordon électrique sur une source d'alimentation appropriée.

⚠ AVERTISSEMENT

S'assurer que tous les raccords de tuyau sont bien en place avant de commencer un cintrage. Des raccordements incomplets peuvent empêcher le vérin de se rétracter. Il est très difficile de serrer un raccord de tuyau sous pression.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures graves ou la mort.

Cintrage d'un tube

1. Desserrer l'écrou de réglage d'échelle de course du vérin; régler l'échelle de course du vérin, que l'on peut lire sur le bord du bloc, à zéro. Serrer l'écrou.
 2. Marquer le tube. Se reporter à la section « Instructions de cintrage » de ce manuel pour marquer le tube en fonction du cintrage requis.
 3. Insérer le tube dans la cintreuse. Aligner la marque de cintrage sur le tube avec le centre du sabot de cintrage.
 4. Consulter le tableau de course du vérin pour connaître la course de vérin nécessaire pour le cintrage.
 5. Utiliser la pompe hydraulique pour faire avancer le vérin par la valeur de course trouvée à l'étape 4.
 6. Relâcher la pression hydraulique au niveau de la pompe et déplacer le tube à la position de cintrage suivante.
- Remarque : dans le cas de pliage en Z, faire tourner le tube sur 180° avant d'exécuter le deuxième cintrage.*
Remarque : dans le cas d'un dos d'âne à trois cintrages, faire tourner le tube sur 180° pour exécuter le deuxième et le troisième cintrages.
Remarque : dans le cas d'un dos d'âne à quatre cintrages, faire tourner le tube sur 180° pour exécuter le deuxième et le quatrième cintrages.
7. Répéter les étapes 5 et 6 jusqu'au dernier cintrage.
 8. Enlever le tube de la cintreuse.

Tableau de course du vérin pour les cintrages courants

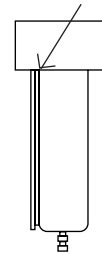
		Angle de cintrage					
		10°	15°	30°	45°	60°	90°
Diamètre du tube	1/2	1-5/8	1-7/8	2-3/4	3-1/2	4-3/8	5-7/8
	3/4	1-3/8	1-5/8	2-1/2	3-1/4	4	5-1/2
	1	1-1/2	1-7/8	2-13/16	3-3/4	4-1/2	6-1/4
	1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-1/4	4-1/4	5-1/4	7
	1-1/2	1-1/4	1-5/8	2-5/8	3-5/8	4-7/16	5-15/16
	2	1-1/4	1-11/16	2-7/8	3-15/16	5	6-5/8

LES VALEURS SONT APPROXIMATIVES

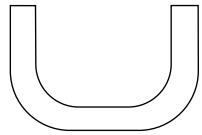
Remarque : pour utiliser ce tableau, trouver le diamètre du tube à cintrer dans la colonne la plus à gauche puis l'angle de cintrage désiré dans la rangée supérieure. L'intersection de la colonne et de la rangée appropriées indique la course approximative du vérin nécessaire pour obtenir l'angle de cintrage désiré.

ÉCHELLE DE COURSE DE VÉRIN

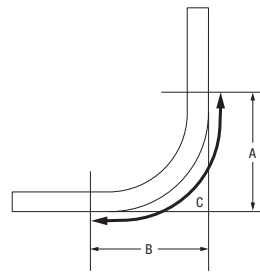
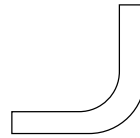
LIRE L'ÉCHELLE AU BORD DU BLOC


Rayons de cintrage par rapport à l'axe pour la cintreuse 777

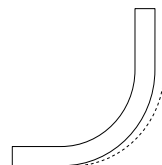
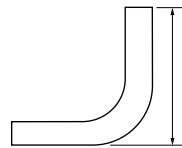
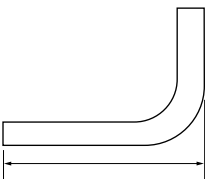
Dimension du sabot rigide (pouce)	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
Rayon de cintrage (pouce)	7-1/4	8-1/4	9-1/2	11-7/16	13-3/4	16	18-1/4
Rayon de cintrage (mm)	184,1	209,5	241,3	290,5	349,2	406,4	463,5

Glossaire illustré sur le cintrage


1. **décalage** — la distance de réacheminement requise pour le tube ou le tuyau permettant d'éviter un obstacle; se reporter à *pliage en Z* dans ce glossaire et à la section *Instructions de pliage d'un coude en Z* dans ce manuel
2. **cintrage bout à bout** — tout cintrage en U formé par deux cintrages parallèles de 90° comportant une section droite de tube ou de tuyau entre les deux cintrages
3. **distance d'axe à axe** — la distance entre les cintrages successifs qui produit un décalage ou un dos d'âne à trois cintrages
4. **nombre de degrés par coup** — un terme de cintrage progressif qui renvoie à la valeur de pliage obtenue à chaque pliage du tube; pour obtenir un pliage lisse, chaque coup doit produire le même nombre de degrés de pliage
5. **profondeur de décalage** — identique à la *valeur de décalage*
6. **longueur développée** — la longueur actuelle du tuyau à cintrer; voir la distance « C » dans l'illustration



7. **gain** — les tubes et les tuyaux étant pliés selon un rayon et non à angle droit, la longueur de tube ou de tuyau nécessaire pour un cintrage est inférieure à la longueur mesurée en ligne droite; le gain est la différence entre la distance en ligne droite (A + B) et la plus petite distance radiale (C)
8. **hauteur de décalage** — identique à la *valeur de décalage*
9. **coude** — cintrage unique de moins de 90°
10. **longueur de jambe** — la distance calculée à partir de l'extrémité d'une section horizontale d'un tube ou d'un tuyau jusqu'au cintrage; mesurée à partir de l'extrémité du bord extérieur du tube ou du tuyau



11. **coude à 90°** — tout coude qui change la direction du tube ou du tuyau de 90 degrés
12. **nombre de coups** — un terme de cintrage progressif qui renvoie au nombre total de petits cintrages requis pour obtenir un cintrage progressif plus graduel
13. **diamètre extérieur** — la dimension de toute partie de tube ou de tuyau mesurée par son diamètre extérieur
14. **pliage en Z** — deux coudes pliés au même angle; utilisé pour éviter un obstacle sur le chemin du tube ou du tuyau
15. **course de vérin** — distance parcourue par le vérin d'une cintreuse hydraulique pour effectuer un cintrage particulier; la longueur de la course du vérin est proportionnelle à l'angle de cintrage
16. **hauteur** — distance calculée à partir de l'extrémité d'une section verticale d'un tube ou d'un tuyau jusqu'au coude; mesurée à partir de l'axe du tube ou du tuyau
17. **cintrage progressif** — toute partie courbe formée d'une série de coudes de quelques degrés chacun, plutôt qu'un coude obtenu en un seul coup; permet un cintrage plus graduel
18. **coup** — un cintrage unique; un coup peut permettre d'obtenir un cintrage complet ou, dans le cas d'un cintrage progressif, plusieurs coups peuvent être nécessaires pour obtenir un cintrage plus graduel
19. **contraction** — la valeur de tube « perdue » lors d'un pliage en Z en vue d'éviter un obstacle; voir l'explication *Pliage d'un coude en Z* dans ce manuel
20. **ressort** — le redressement, exprimé en degrés, d'un tube ou d'un tuyau après le cintrage
21. **coude** — identique à *hauteur*
22. **couder** — identique à *hauteur*

Pliage mono-coup de coudes à 90°

1. Mesurer la longueur de l'extrémité coudée requise. Consulter la Figure 1.
2. Trouver la longueur minimale de l'extrémité coudée pour ce diamètre du tube dans le « Tableau de déduction et de longueur de coude minimale ». La longueur de tube requise doit égaler ou dépasser la longueur minimale de l'extrémité coudée.
3. Mesurer et marquer la longueur de l'extrémité coudée sur le tube. Voici la marque 1. Soustraire la déduction du tube et marquer le tube. Voici la marque 2, ou la marque de cintrage. Consulter la Figure 2.
4. Insérer le tube dans la cintreuse pour que la marque 2, la marque de cintrage, soit au centre du sabot.
5. Cintrer le tube. Pour obtenir l'angle désiré, se reporter à la sous-section « Tableau de course du vérin pour les cintrages courants » dans ce manuel. Consulter la Figure 3.

Tableau de déduction et longueur de coude minimale

DIAMÈTRE DU TUBE	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2
DÉDUCTION	1-5/16	1-1/2	1-7/8	2-3/8	2-3/4	3-1/4
LONGUEUR DE COUDE MINIMALE	12-1/16	12-1/16	14-1/8	15-11/16	15-3/4	17-11/16

LES VALEURS SONT APPROXIMATIVES

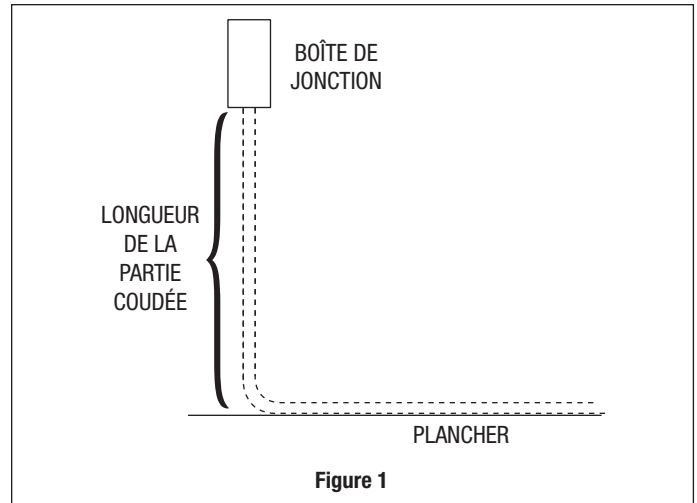


Figure 1

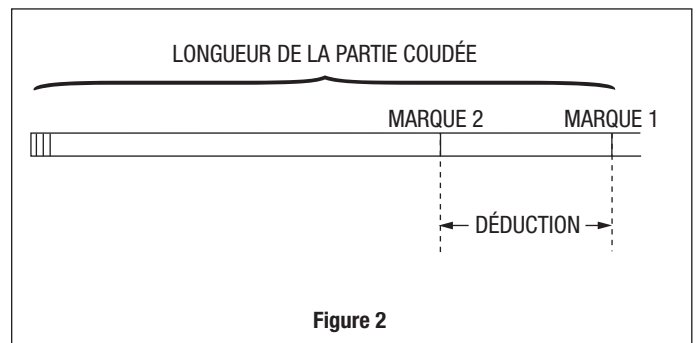


Figure 2

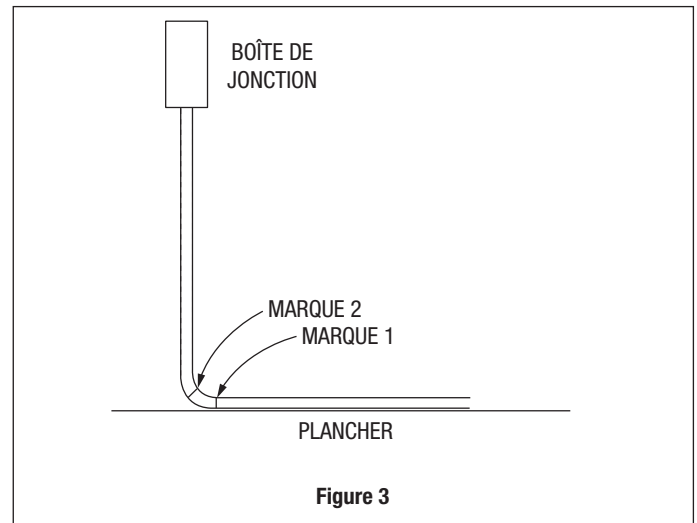
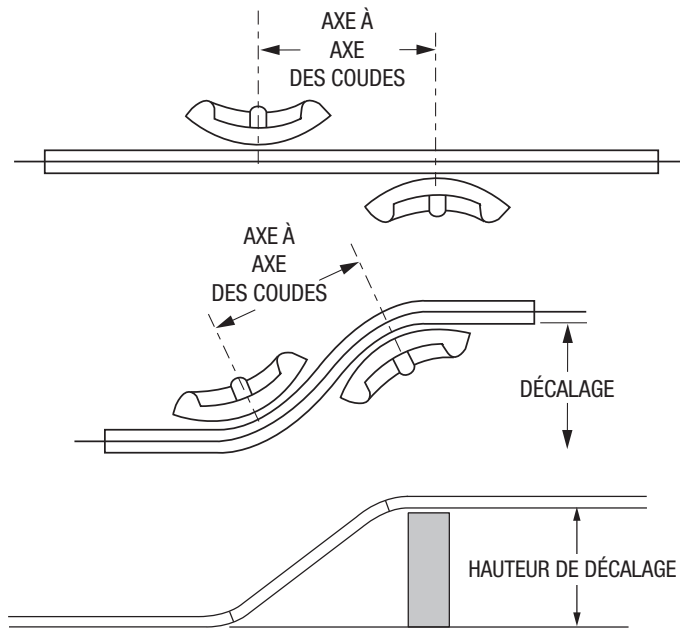


Figure 3

Pliage d'un coude en Z

On utilise un pliage en Z pour faire passer le tube autour d'un obstacle. Un décalage est le résultat de deux cintrages. L'opérateur doit mesurer la hauteur du décalage et déterminer son angle. La distance entre les deux décalages est la distance d'axe à axe.

1. Mesurer l'obstacle.



2. Déterminer les angles de pliage.
3. Calculer la distance d'axe à axe. Se reporter au « Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee ».

Remarque : si l'on se dirige vers un obstacle, calculer la contraction. Se reporter à « Calcul de la contraction » dans cette section du manuel.

4. Marquer le tube.
5. Se reporter aux instructions de cintrage de la section « Cintrage d'un tube » dans ce manuel.

Calcul de la distance d'axe à axe

Pour calculer la distance d'axe à axe des pliages en Z couramment utilisés, multiplier la valeur de décalage par le multiplicateur de décalage approprié :

Multiplicateurs du décalage

15°	3,86
22-1/2°	2,6
30°	2
45°	1,4
60°	1,2

Pour utiliser ce tableau, mesurer l'obstacle et déterminer l'angle de décalage. Trouver l'angle de décalage dans la colonne de gauche. Multiplier la hauteur de l'obstacle par le multiplicateur correspondant dans la colonne de droite pour trouver la distance d'axe à axe.

Exemple : 5 po de décalage pour un cintrage de 15 degrés

Multiplicateur pour 15° : 3,86

Multiplier la valeur de décalage par le multiplicateur pour trouver la distance d'axe à axe :

$$5 \times 3,86 = 19,3$$

Arrondir à la fraction la plus près : 19-5/16

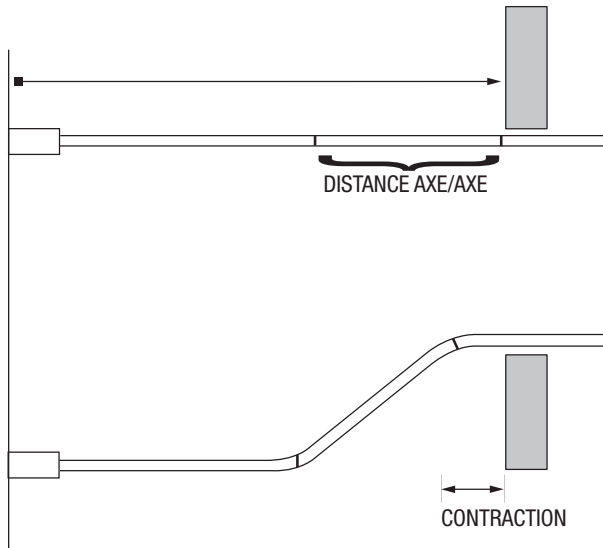
Le « Tableau des décalages » présente la distance d'axe à axe pour les valeurs sélectionnées de décalage des cintrages les plus courants.

Tableau des décalages

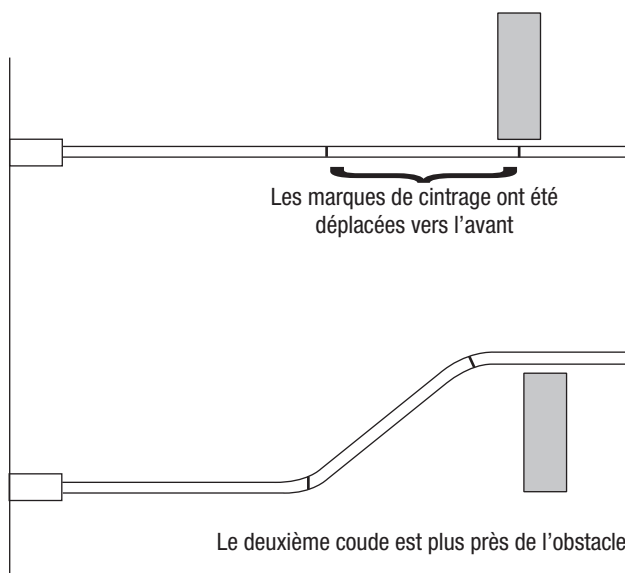
DÉCALAGE >		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
		15°	DIAMÈTRE MAXIMAL DU TUBE	3/4	1-1/2	2						
AXE À AXE	7-3/4		15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4	85
30°	DIAMÈTRE MAXIMAL DU TUBE		3/4	1	1-1/2	2						
	AXE À AXE		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
45°	DIAMÈTRE MAXIMAL DU TUBE			1/2	1	1-1/4	1-1/2	2				
	AXE À AXE			8-1/2	11-15/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4	31-1/8

Pliage d'un coude en Z
Calcul de la « contraction »

Dans le cas des décalages, la pratique générale est de les faire aussi près que possible de l'obstacle. Lors de la préparation d'un décalage et quand on s'en éloigne, aucune pratique particulière n'est requise. Toutefois, lorsqu'on s'approche d'un obstacle, le tube « se contracte ».



Pour obtenir le deuxième coude plus près de l'obstacle, les deux coudes doivent être ajustés vers l'avant. La valeur de cet ajustement est appelée une *contraction*. L'illustration qui suit indique la même installation à laquelle on a intégré une contraction.



Pour trouver la distance d'axe à axe et la valeur de contraction par pouces de profondeur d'un décalage particulier, consulter le « Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee ».

Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee

ANGLE DE DÉCALAGE	MULTIPLICATEUR	CONTRACTION PAR POUCE DE DÉCALAGE DE PROFONDEUR
10°	6,0	1/16 po
15°	3,86	1/8 po
22-1/2°	2,6	3/16 po
30°	2,0	1/4 po
45°	1,4	3/8 po
60°	1,2	1/2 po

Pour utiliser ce tableau, déterminer la profondeur du décalage et l'angle du coude. Calculer la distance d'axe à axe en multipliant la valeur de décalage par le multiplicateur (colonne du centre). Calculer la valeur de contraction en multipliant la contraction par pouce de décalage de profondeur (colonne de droite) par le décalage de profondeur.

Exemple : Décalage de 6 po
Coude de 30°

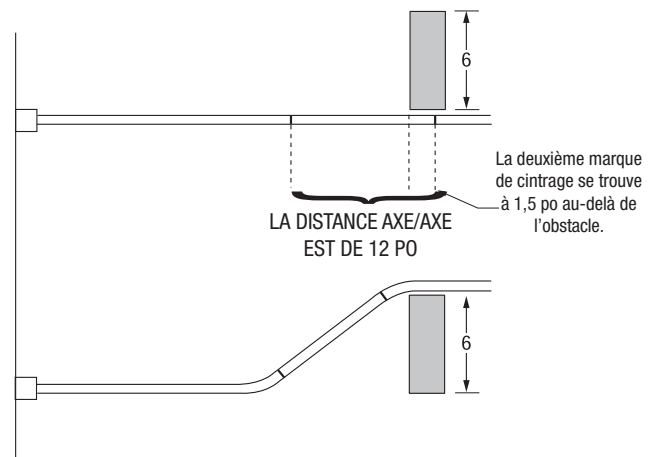
Multiplicateur pour 30° : 2

Multiplier la valeur de décalage par le multiplicateur pour trouver la distance d'axe à axe : $2 \times 6 = 12$

Trouver la valeur de contraction par pouce de décalage dans le tableau : 1/4 po

Multiplier la contraction par pouce par la valeur de décalage : $6 \times 1/4 \text{ po} = 1,5 \text{ po}$

Marquer le tube : Placer la deuxième marque de cintrage à 1,5 po après l'obstacle. Mesurer en retournant vers le point de départ, et placer la première marque de cintrage 12 po avant la deuxième marque de cintrage.



Pliage d'un cintrage progressif

Lorsqu'un coude à grand rayon est requis, effectuer un cintrage progressif. Le cintrage progressif s'obtient par une série de petits coudes, ou coups, très rapprochés les uns des autres.

Utiliser les formules et les tableaux qui suivent pour marquer le tube. Pour que le cintrage soit facile et précis, utiliser le tableau de cintrage modèle 1802 ou un indicateur d'angle de cintrage 1807.

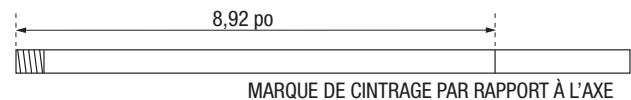
1. Déterminer le diamètre du tube à utiliser, la longueur de coude requise, l'angle du coude et le rayon de cintrage.

Exemple : Tube de 2 po Coude de 90°
Tube de 60 po Rayon de 46" radius

2. Déterminer la longueur totale de tube requise, qui équivaut à la *longueur développée*. Utiliser la « Formule de longueur développée » ou, pour un coude à 90°, utiliser le « Tableau de longueur développée pour un coude de 90° ».

Exemple : Coude de 90°, 46 po
Formule : $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$
Tableau : 72,22

3. Trouver l'emplacement de l'axe de courbure et marquer le tube. Pour trouver cet emplacement, se reporter à « Repérage de l'axe d'un coude à 90° » dans cette section du manuel.



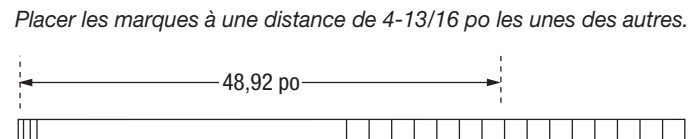
4. Se reporter au « Tableau du nombre suggéré de coudes ». En fonction du rayon, identifier un nombre approximatif de coudes. C'est généralement un nombre impair.

Longueur développée : 72,22
Nombre de coudes : 15

5. Diviser la longueur développée par le nombre de coudes pour trouver la distance entre chacun des coudes.

Distance entre les coudes : $72,22/15 = 4,81$
Arrondir à la fraction ou au nombre entier le plus près : 4-13/16

6. Marquer le tube.



7. Utiliser le « Tableau des constantes de course du vérin » pour trouver la valeur approximative de course du vérin pour chaque coude.

Constante de course de vérin : 6,2
Nombre de coudes : 15
Course de vérin approximative pour chaque coude : $6,2 \div 15 = 0,41$ po

8. Cintrer le tube.

Pliage d'un cintrage progressif (suite)
Longueur développée

Formule pour le calcul

$$\text{Longueur développée} = 0,01744 \times \text{angle du coude} \times \text{rayon de cintrage}$$

Tableau de longueur développée

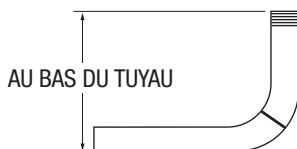
		Rayon – Incréments de un									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RAYON – Incréments de dix	0	0	1,57	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13
	10	15,70	17,27	14,84	20,41	21,98	23,85	25,12	26,69	28,26	29,83
	20	31,40	32,97	34,54	36,11	37,68	39,25	40,82	42,39	43,96	45,53
	30	47,10	48,67	50,24	51,81	53,38	54,95	56,52	58,09	59,66	61,23
	40	62,80	64,37	65,94	67,50	69,03	70,65	72,22	73,79	75,36	76,93
	50	87,50	80,07	81,64	83,21	84,78	86,35	87,92	89,49	91,06	92,63
	60	94,20	95,77	97,34	98,91	100,48	102,05	103,62	105,19	106,76	108,33
	70	109,90	111,47	113,04	114,61	116,18	117,75	119,32	120,89	122,46	124,03
	80	125,60	127,17	128,74	130,31	131,88	133,45	135,02	136,59	138,16	139,73
	90	141,30	142,87	144,44	146,01	147,58	149,15	150,72			

Pour utiliser le tableau ci-dessus, trouver l'intersection de la rangée appropriée (incrément par dix du rayon) dans la colonne appropriée (incrément de un du rayon) pour déterminer la longueur développée.

Exemple : Rayon de 46 po
 Trouver la rangée appropriée : rangée libellée 40
 Trouver la colonne appropriée : colonne libellée 6
 Trouver la longueur développée à cette intersection : 72,22

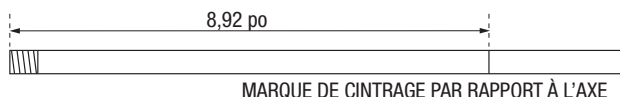
Comment localiser l'axe d'un coude à 90°

Mesurer et marquer la longueur de la partie coudée.



Soustraire le rayon du coude et la moitié du diamètre extérieur du tuyau. Ajouter la moitié de la longueur développée.

Exemple : Tube de 60 po, rayon de 46 po, coude de 90°
 Longueur développée : $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$
 La moitié de la longueur développée : $72,2 \times 1/2 = 36,1$
 Emplacement de l'axe : $60 - 46 - 1,18 + 36,1 = 48,92$



Pliage d'un cintrage progressif (suite)
Tableau du nombre suggéré de coudes

Rayon	Nombre suggéré de coudes*	
	(Minimum)	(Maximum)
4 à 10 po	2	3
10 à 20 po	3	5
20 à 30 po	5	9
30 à 40 po	9	13
40 à 50 po	13	19
50 à 60 po	19	25

*Le nombre minimum et maximum de coudes n'est qu'une suggestion. L'utilisation d'un plus grand nombre de coudes donne un cintrage progressif plus lisse.

Tableau des constantes de course de vérin

Diamètre du tube ou du tuyau (po)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	2-1/2	3-1/2	4
« D »	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,2

Pour utiliser ce tableau, trouver le diamètre du tube ou du tuyau dans la rangée supérieure, puis la constante « D » qui correspond à ce diamètre. Diviser la constante « D » par le nombre de coudes à faire. On obtient ainsi la course du vérin requise pour chaque coude UNE FOIS QUE le sabot est entré en contact avec le tube ou le tuyau.

Diamètre extérieur d'un tube rigide galvanisé ou d'un tuyau nomenclature 40

DIMENSION	DIAMÈTRE EXTÉRIEUR DE TUYAU ET DE TUBE RIGIDE		MOITIÉ DU DIAMÈTRE EXTÉRIEUR	
	D.E.	FRACTION	D.E.	FRACTION
1/2 po =	0,840	= 27/32	0,420	= 27/64
3/4 po =	1,050	= 1-3/64	0,525	= 17/32
1 po =	1,315	= 1-5/16	0,658	= 21/32
1-1/4 po =	1,660	= 1-21/32	0,830	= 53/64
1-1/2 po =	1,900	= 1-29/32	0,950	= 61/64
2 po =	2,375	= 2-3/8	1,187	= 1-3/16
2-1/2 po =	2,875	= 2-7/8	1,437	= 1-7/16
3 po =	3,500	= 3-1/2	1,750	= 1-3/4
3-1/2 po =	4,000	= 4	2,000	= 2
4 po =	4,500	= 4-1/2	2,250	= 2-1/4
5 po =	5,562	= 5-9/16	2,786	= 2-25/32
6 po =	6,625	= 6-5/8	3,312	= 3-5/16

Tableau de facteur de gain

		ANGLE— Incrément de un									
		—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
ANGLE— Incrément de dix	0°	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
	10°	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0013	0,0015	0,0018	0,0022	0,0026	0,0031
	20°	0,0036	0,0042	0,0048	0,0055	0,0062	0,0071	0,0079	0,0090	0,0100	0,0111
	30°	0,0126	0,0136	0,0150	0,0165	0,0181	0,0197	0,0215	0,0234	0,0254	0,0276
	40°	0,0298	0,0322	0,0347	0,0373	0,0400	0,0430	0,0461	0,0493	0,0527	0,0562
	50°	0,0600	0,0637	0,0679	0,0721	0,0766	0,0812	0,0860	0,0911	0,0963	0,1018
	60°	0,1075	0,1134	0,1196	0,1260	0,1327	0,1398	0,1469	0,1544	0,1622	0,1703
	70°	0,1787	0,1874	0,1964	0,2058	0,2156	0,2257	0,2361	0,2470	0,2582	0,2699
	80°	0,2819	0,2944	0,3074	0,3208	0,3347	0,3491	0,3640	0,3795	0,3955	0,4121
	90°	0,4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Pour utiliser ce tableau, déterminer le facteur de gain en trouvant l'intersection de la rangée appropriée (angle par incréments de dix) et la colonne appropriée (angle par incréments de un). Se reporter à l'exemple suivant.

Exemple : Coude de 64°
 Rayon de ligne centrale de 15 po

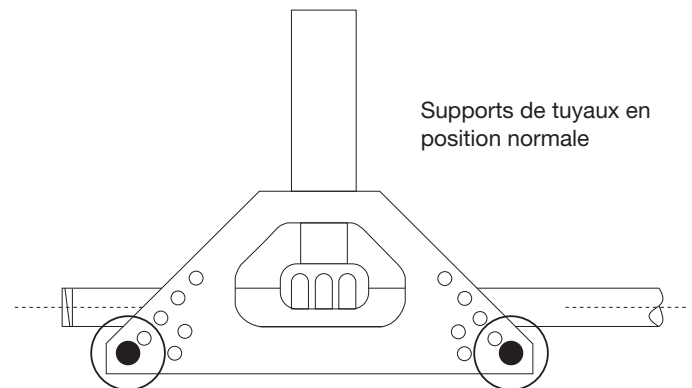
Rangée correcte : rangée libellée 60°

Colonne correcte colonne libellée 4°

Facteur de gain : 0,1327

Gain pour tout le coude : $0,1327 \times 15 = 1,9905$
 Arrondir au nombre entier ou à
 la fraction la plus près.

Gain pour tout le coude : 2 po


Autres emplacements des supports de tuyaux

Le 777 a quatre trous non marqués dans le cadre. Ils permettent de faire des coudes plus près de l'extrémité du tuyau ou du tube. La Figure 4 montre le pliage d'un conduit de 4 po avec les supports de tuyaux à l'extrémité gauche en utilisant l'un de ces trous non marqués. Utiliser ces trous non marqués pour faire un coude décalé de quelques degrés ou un coude dans le tube.

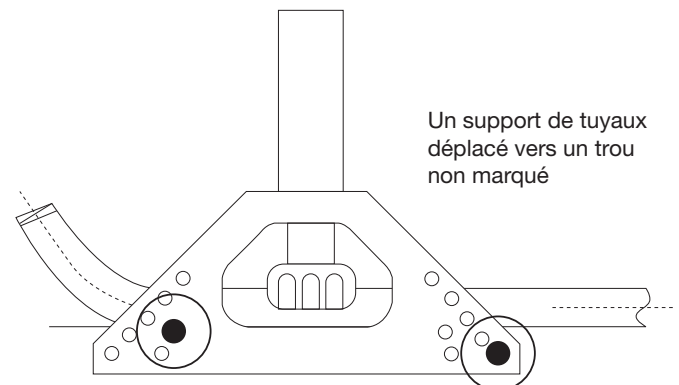
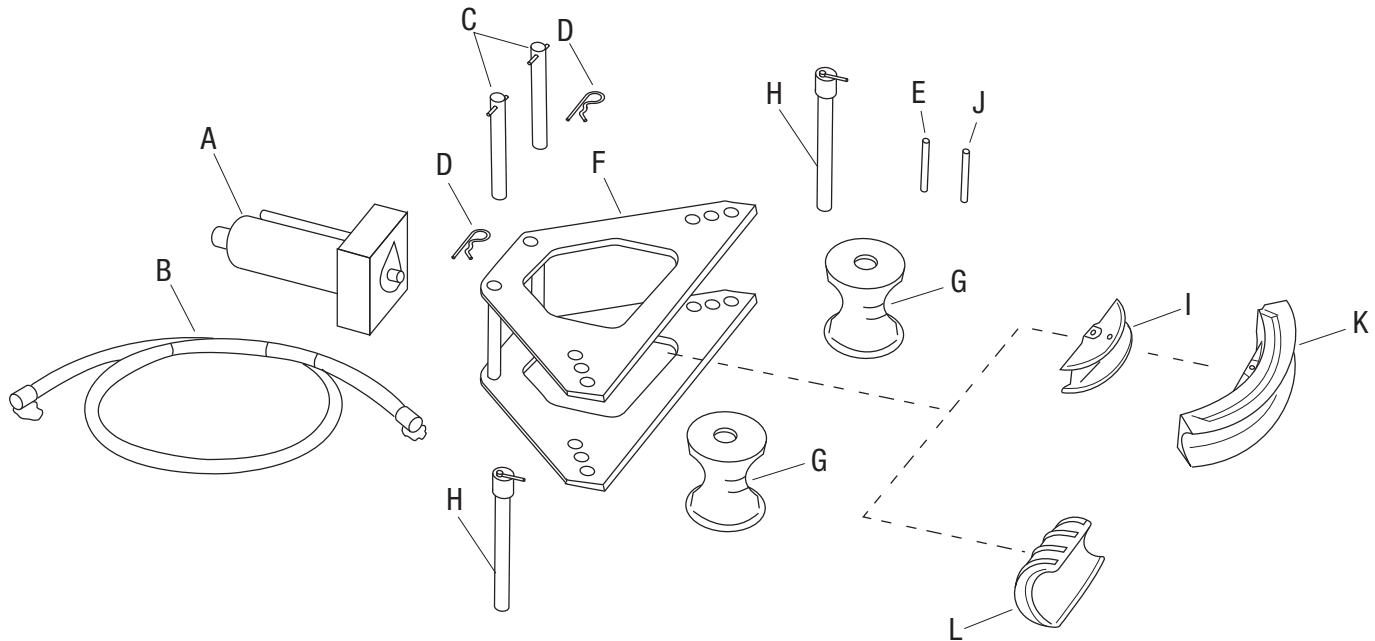


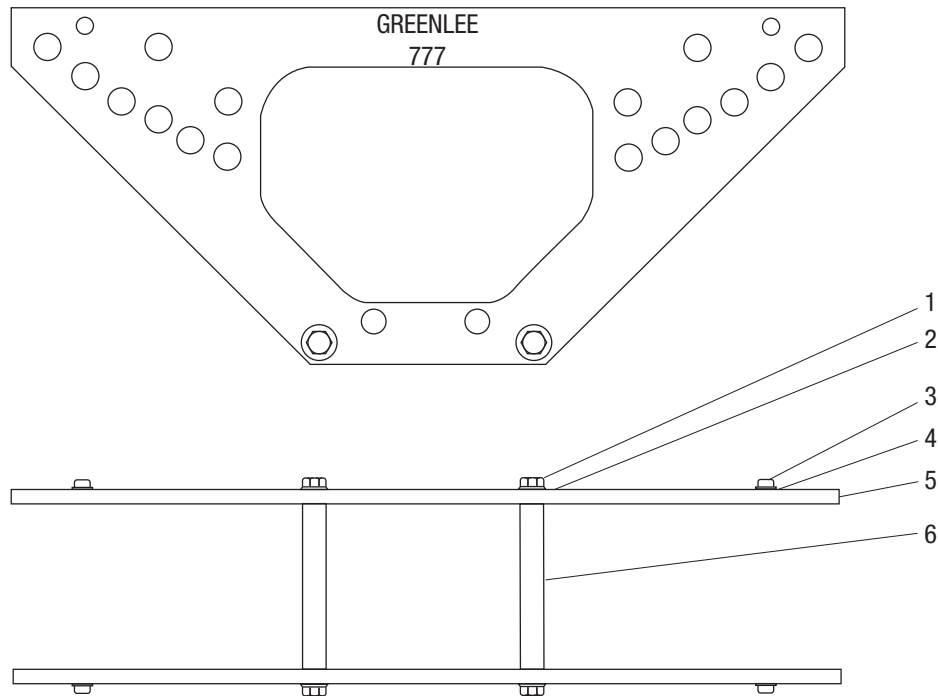
Figure 4

Nomenclature des pièces


N°	Réf. catalogue	N° de pièce	Description	Qté
A	1736	501 3251.2	Vérin de 27 tonnes avec raccord rapide femelle 4018GB (C inclus).....	1
B	1 1289	501 1289.9	Tuyau haute pression de 3/8 po x 6 pi avec deux raccords rapides mâles 4033Gb.....	1
C	1 3252	501 3252.0	Broche de tête de vérin (D inclus).....	2
D	2725AA	905 0302.3	Bride à ressort	2
E	1 0826	501 0826.3	Broche de vérin.....	1
F	1 3232	501 3252.0	Cadre.....	1
G	1 3193	501 3193.1	Support de tuyau	2
H	1 4496	501 4496.0	Broche de support de tuyau.....	2
I	1 0939	501 0939.1	Petit support de sabot (1/2 po à 2 po)	1
J	1 0826	501 0826.3	Broche de sabot.....	1
K			Sabot de cintrage à 90° en aluminium	
	1 0920	501 0920.0	Sabot de 1-1/4 po - rayon de centrage de 7-1/4 po	
	1 0921	501 0921.9	Sabot de 1-1/2 po - rayon de centrage de 8-1/4 po	
	1 0922	501 0922.7	Sabot de 2 po - rayon de centrage de 9-1/2 po	
L			Sabot de cintrage progressif en aluminium	
	1 3208	501 3208.3	Sabot de 2-1/2 po - rayon de centrage de 11-7/16 po	
	1 3209	501 3209.1	Sabot de 3 po; rayon de centrage de 13-3/4 po	
	1 3210	501 3210.5	Sabot de 3-1/2 po - rayon de centrage de 16 po	
	1 3211	501 3211.3	Sabot de 4 po - rayon de centrage de 18-1/4 po	
M	1 3382	501 3382.9	Boîte de rangement en acier (non illustré)	

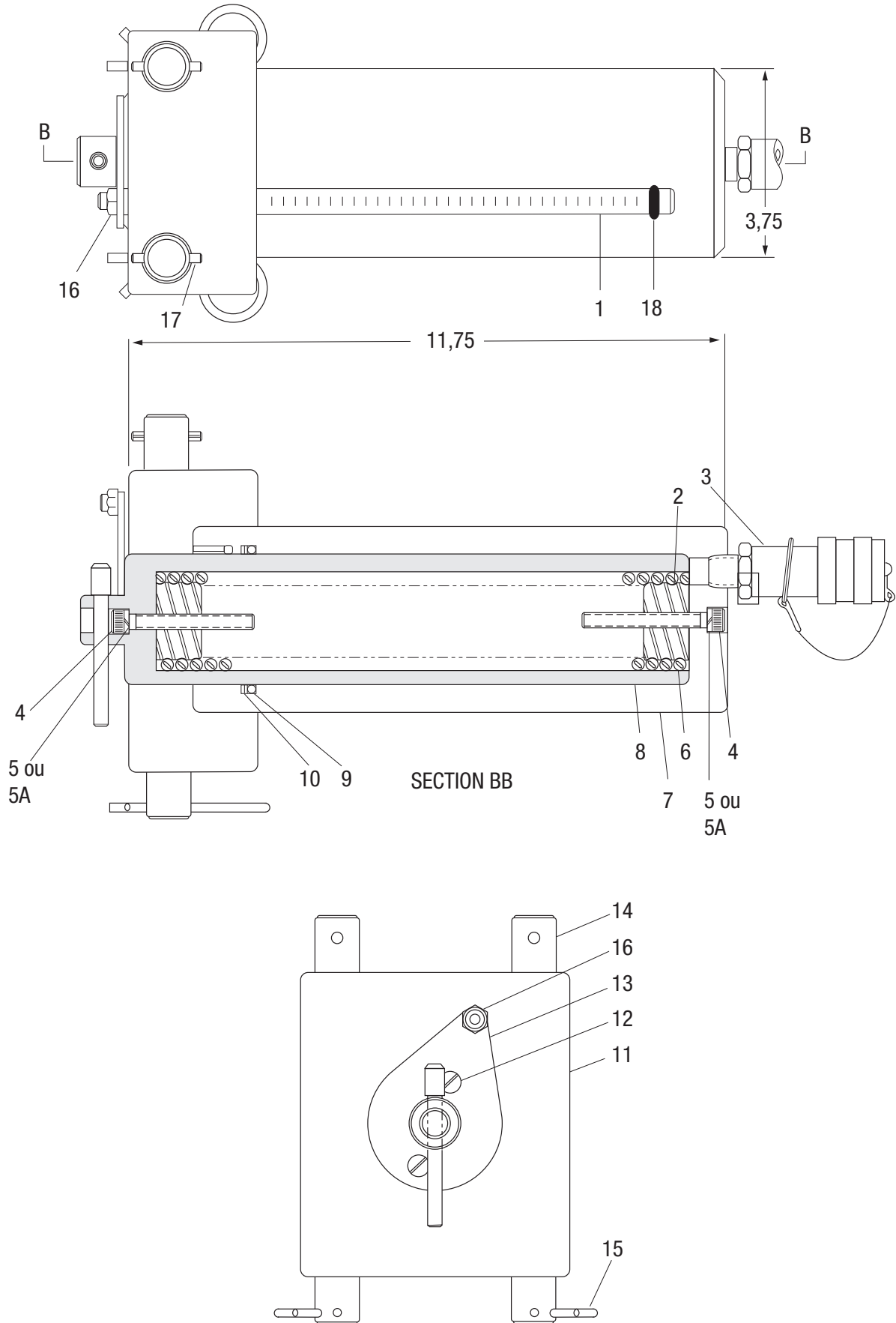
AVERTISSEMENT

Utiliser des sabots en fonte ductile pour plier des tuyaux plus lourds que des tuyaux de nomenclature 40. Se reporter au catalogue Greenlee pour plus de détails.

Cadre du 777 - Liste de pièces


Numéro	N° de pièce	Description	Qté
1	905 0543.3	Vis à tête hexagonale, 1/2-13 x 1-1/4.....	4
2	905 1510.2	Rondelle plate, 17/32 x 1-1/16 x 3/32 SAE	4
3	905 0594.8	Vis à chapeau à tête creuse, 3/8-16 x 1/2	4
4	905 0506.9	Rondelle de sécurité, 3/8 x 0,136 x 0,070	4
5	501 3231.8	Plaque de cadre transversal	2
6	501 3223.7	Broche de support de cadre.....	2
	502 2345.3	Autocollant de course du vérin	1
	502 1339.3	Autocollant de décalage	1

1736 Vérin - Vue éclatée



1736 Vérin - Liste de pièces

N°	Réf. catalogue	Description	Qté
1	500 6221.2	Échelle.....	1
2	501 3220.2	Cale-ressort.....	2
3	905 0807.6	Raccord rapide.....	1
4	500 1717.9	Vis de cale-ressort.....	2
5	501 3496.5	Rondelle en nylon.....	2
5A*	501 3420.0	Rondelle en nylon.....	2
6	501 3219.9	Ressort.....	1
7	501 3229.6	Vérin.....	1
8	501 4495.2	Piston.....	1
9	905 0192.6	Joint torique, 2-5/8 x 3 x 3/16.....	1
10	905 0193.4	Bague d'appui, 2-5/8 x 3.....	1
11	501 3228.8	Bloc-cylindres.....	1
12	905 0850.5	Tournevis à lame plate, 10-32 UNF x 5/16.....	2
13	502 1953.7	Support d'échelle.....	1
14	501 3252.0	Broche de tête de vérin (905 0302.3 et 905 0422.4 inclus).....	2
15	905 0302.3	Bride à ressort.....	2
16	905 0848.3	Écrou hexagonal bas en acier léger 3/8-24 UNF.....	1
17	905 0422.4	Goupille cylindrique, 7/32 x 1-3/8.....	2
18	905 1384.3	Joint torique, 3/8 x 1/2 x 1/16.....	1
19	501 0826.2	Broche de vérin.....	1
	501 2121.9	Autocollant de sécurité (non illustré)	
	501 3799.9	Emballage. Trousse de réparation (non illustrée)	

* Utiliser une rondelle en nylon (5) si possible. Si le lamage est trop petit (0,4425/0,4375), utiliser une autre rondelle (5A).
 Pour les n° sur les unités antérieures à août 1996, utiliser la pièce n° 501 1341.0 (vis de retenue arrière).



4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • É.-U. • 815-397-7070
©2021 Greenlee Tools, Inc. • Une entreprise certifiée ISO 9001

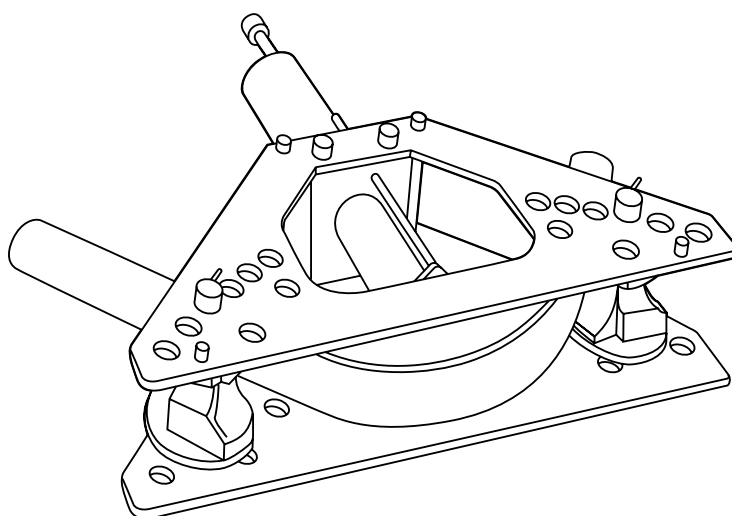
www.greenlee.com

É.-U. Tel : 800-435-0786
Fax : 800-451-2632

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

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

MANUAL DE INSTRUCCIONES



English..... 1
Français..... 19

777 CURVADORA DE SEGMENTOS



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

Índice

Prácticas de funcionamiento seguras21

Descripción y propósito21

Instrucciones de funcionamiento

 Configuración22

 Curvado de conductos.....23

Instrucciones de curvado

 Glosario de términos de curvado (con ilustraciones).....24

 Trazado de curvas de 90° en un accionamiento25

 Trazado de curvados de desviación.....26

 Cálculo de la distancia de centro a centro.....26

 Cálculo de la contracción27

 Trazado de una curva de segmento..... 28-30

 Otra información sobre curvado31

Mantenimiento

 Desglose y lista de piezas32

 Unidad de armazón: lista de piezas33

 Ariete: lista de piezas 34-35



**SÍMBOLO DE
ALERTA DE
SEGURIDAD**

Este símbolo se utiliza para indicar un riesgo o una práctica poco segura que podría ocasionar lesiones o daños materiales. La palabra que está al lado del símbolo indica la gravedad del peligro, tal y como se muestra aquí. El mensaje que sigue a esta palabra proporciona información para prevenir o evitar el peligro.

⚠ PELIGRO

Peligros inmediatos que, si no se evitan, CAUSARÁN lesiones graves o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Peligros que, si no se evitan, PODRÍAN causar lesiones graves o la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Peligros o prácticas no seguras que, si no se evitan, PUEDEN causar lesiones o daños materiales.

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

	⚠ADVERTENCIA
	Puntos de atrapamiento. Mantenga las manos alejadas de las zapatas de curvado, soportes de tubo y conductos cuando se esté utilizando la curvadora.

	⚠ADVERTENCIA
	Al operar la curvadora utilice protectores para los ojos.

⚠ADVERTENCIA
<ul style="list-style-type: none">• Asegúrese de que todos los accesorios de la manguera están bien asentados antes de iniciar un curvado. Es posible que las conexiones incompletas no permitan que el ariete se retraiga. Es muy difícil ajustar una manguera mientras está bajo presión.• No se sitúe en línea directa con el ariete hidráulico. <p>No prestar atención a estas advertencias puede provocar lesiones graves o la muerte.</p>

⚠ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Inspeccione la curvadora, la bomba y la manguera antes de cada uso. Reemplace las piezas dañadas, desgastadas o faltantes con piezas de repuesto Greenlee.• Algunas de las piezas y accesorios de la curvadora son pesadas y podría necesitarse más de una persona para levantarla y montarla.• El conducto se mueve rápidamente a medida que se curva. La trayectoria del conducto debe estar libre de obstáculos. Antes de comenzar a curvar, asegúrese de que el espacio libre sea el adecuado.• No opere mientras lleva puesta vestimenta holgada. <p>No prestar atención a estas precauciones puede causar lesiones o daños materiales.</p>

Descripción

La Curvadora de conductos 777 está diseñada para curvar conductos rígidos y tubería Schedule 40 cuando se utiliza con zapatas de curvado estándar. Está diseñada para curvar tubería Schedule 80 a través de un tubo XX cuando se utiliza con zapatas de curvado de hierro dúctil.

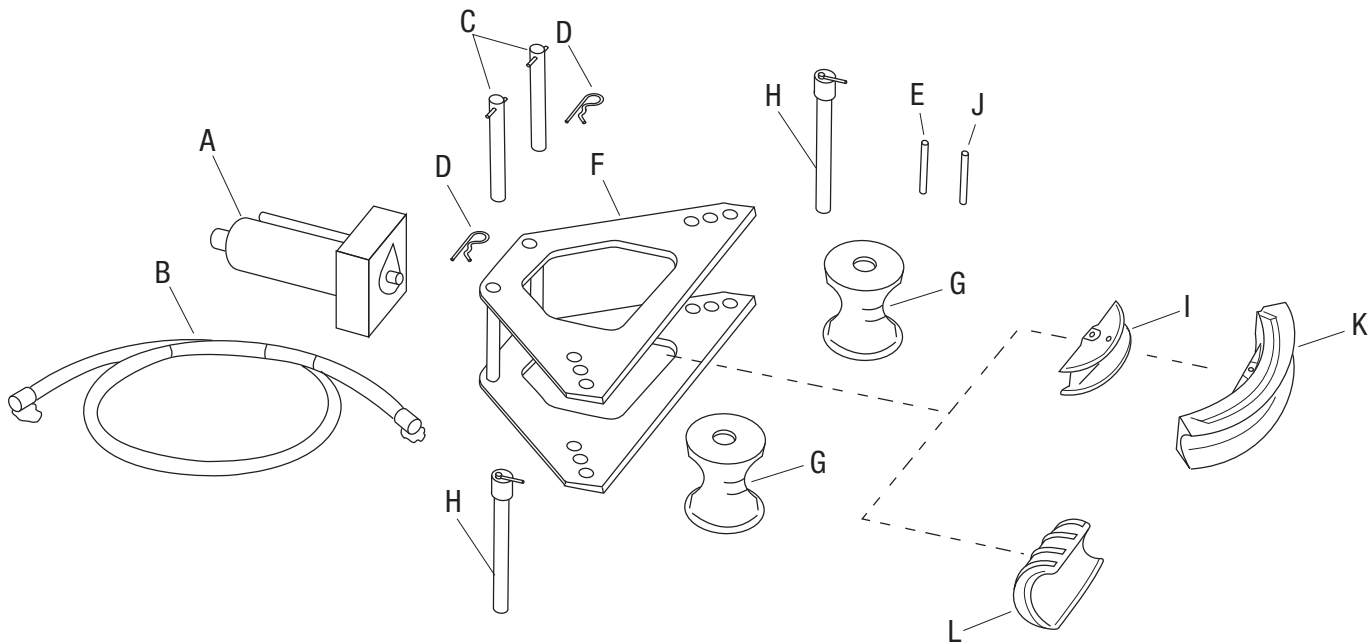
La curvadora puede lograr una curvatura de 90° en un accionamiento cuando se utilizan zapatas de 1-1/2 in - 2 in. Se requiere el curvado de segmentos cuando se utilizan zapatas de 2-1/2 in - 4 in.

La curvadora debe acoplarse a cualquier bomba hidráulica de Greenlee que pueda generar 10 000 psi. Las bombas sugeridas son los modelos 755, 975, 976-22PS, 980 y 960 SAPS.

Propósito

Este manual de instrucciones está diseñado para familiarizar al personal de operación y mantenimiento con los procedimientos de funcionamiento y mantenimiento seguros de la Curvadora de segmentos 777.

CONSERVAR ESTE MANUAL

Instrucciones de funcionamiento

Configuración

1. Coloque el ariete (A) entre las dos mitades de la unidad de almacén (F).

2. Inserte las clavijas del cabezal del cilindro (C) a través de la unidad de almacén (F) y el ariete (A). Fije las clavijas del cabezal del cilindro en su lugar con los sujetadores de resorte (D).

3. Seleccione la zapata de curvado (K o L) que corresponda al tamaño del conducto que desea curvar.

- Si utiliza una zapata de 1-1/2 in - 2 in (K), fije la zapata al soporte de la zapata (I) con la clavija de zapata (J). Fije el soporte de la zapata al ariete (A) con la clavija del ariete (E).
- Si utiliza una zapata de 2-1/2 in - 4 in (L), fije la zapata al ariete (A) con la clavija de zapata (J).

4. Coloque los soportes de tubería (G) en el almacén, ubicándolos en las posiciones de los orificios que correspondan al tamaño del conducto o tubería que se va a curvar. Oriente el soporte de tubería de manera que el lado del soporte de tubería que está orientado hacia el conducto se corresponda con el tamaño del conducto que se va a curvar.

5. Introduzca las clavijas del soporte de tubería (H) a través del almacén superior, a través del soporte de tuberías y a través del almacén inferior. Asegure los soportes de tubería en su lugar girando la clavija de bloqueo sobre la bola.

6. Conecte la manguera hidráulica de alta presión (B) al ariete (A) y a la bomba (no se muestra).

Nota: Limpie los acopladores de cambio rápido antes de realizar las conexiones. Apriete con la mano el acoplamiento con firmeza hasta que todas las roscas queden engranadas. No utilice herramientas.

7. Si utiliza una bomba eléctrica, enchufe el cable eléctrico a un suministro de energía adecuado.

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de que todos los accesorios de la manguera están bien asentados antes de iniciar un curvado. Es posible que las conexiones incompletas no permitan que el ariete se retraiga. Es muy difícil ajustar una manguera mientras está bajo presión.

No prestar atención a esta advertencia puede provocar lesiones graves o la muerte.

Curvado de conductos

1. Afloje la tuerca de la báscula de recorrido del ariete; ponga a cero la báscula de recorrido del ariete, que se lee en el borde del bloque. Apriete la tuerca.
 2. Haga una marca en el conducto. Consulte en este manual las instrucciones para marcar el conducto para el curvado necesario.
 3. Introduzca el conducto en la curvadora. Alinee la marca de curvado en el conducto con el centro de la zapata de curvado.
 4. Consulte la Tabla de desplazamiento del ariete para encontrar la cantidad de desplazamiento del ariete necesario para realizar la curvatura.
 5. Use la bomba hidráulica para avanzar el ariete según la cantidad de desplazamiento del ariete determinada en el Paso 4.
 6. Libere la presión hidráulica en la bomba y mueva el conducto a la siguiente posición de curvado.
- Nota: Si hace un curvado de desviación, gire el conducto 180° antes de hacer el segundo curvado. Si se hace una silla de tres curvas, gire el conducto 180° antes de hacer la segunda y tercera curva. Si se hace una silla de cuatro curvas, gire el conducto 180° antes de hacer la segunda y cuarta curva.*
7. Repita los Pasos 5 y 6 hasta efectuar el último curvado.
 8. Retire el conducto de la curvadora.

Tabla de desplazamiento del ariete para curvados comunes

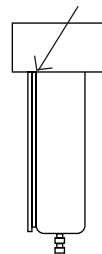
		Ángulo de curvado					
		10°	15°	30°	45°	60°	90°
Tamaño del conducto	1/2	1-5/8	1-7/8	2-3/4	3-1/2	4-3/8	5-7/8
	3/4	1-3/8	1-5/8	2-1/2	3-1/4	4	5-1/2
	1	1-1/2	1-7/8	2-13/16	3-3/4	4-1/2	6-1/4
	1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-1/4	4-1/4	5-1/4	7
	1-1/2	1-1/4	1-5/8	2-5/8	3-5/8	4-7/16	5-15/16
	2	1-1/4	1-11/16	2-7/8	3-15/16	5	6-5/8

LAS CIFRAS SON APROXIMADAS

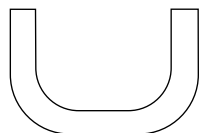
Nota: Para utilizar esta tabla, busque el tamaño del conducto a curvar en la columna de la izquierda y encuentre el ángulo de curvatura deseado en la fila superior. La intersección de la columna y la fila correspondientes muestra la cantidad aproximada de desplazamiento del ariete necesaria para lograr el ángulo de curvatura deseado.

BÁSCULA DE DESPLAZAMIENTO DEL ARIETE

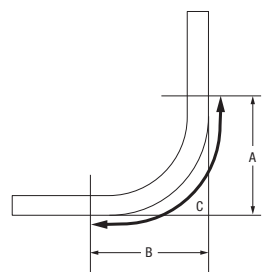
LEA LA BÁSCULA EN EL BORDE DEL BLOQUE


Radios de curvatura de la línea central para la Curvadora 777

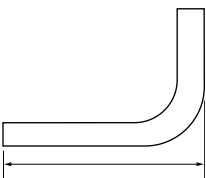
Tamaño de zapata rígida (pulgadas)	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
Radio de curvatura (pulgadas)	7-1/4	8-1/4	9-1/2	11-7/16	13-3/4	16	18-1/4
Radio de curvatura (mm)	184,1	209,5	241,3	290,5	349,2	406,4	463,5

Glosario de términos de curvado con ilustraciones


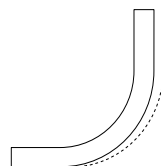
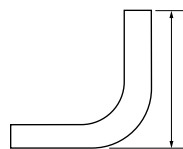
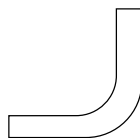
1. **cantidad de desviación:** la distancia que el conducto o la tubería debe desviarse para evitar una obstrucción; consulte el *curvado de desviación* incluido en este glosario y las *Instrucciones de curvado de desviación* incluidas en este manual
2. **curvado contiguo:** cualquier curvado en forma de U formado por dos curvas paralelas de 90 grados con una sección recta de conducto o tubería entre los curvados
3. **distancia de centro a centro:** la distancia entre los curvados sucesivos que compensan una desviación o una silla de tres curvas
4. **grados por accionamiento:** término de curvado de segmentos que se refiere al número de curvado logrado cada vez que se curva el conducto; para lograr un curvado uniforme, cada accionamiento debe lograr el mismo número de grados de curvado
5. **profundidad de desviación:** es lo mismo que la *cantidad de desviación*
6. **longitud desarrollada:** la longitud real de la tubería que se curvará; consulte la distancia "C" en la siguiente ilustración



7. **ganancia:** debido a que los conductos y las tuberías se doblan con un radio y no en ángulo recto, la longitud de conducto o tubería necesaria para una curva es menor que la longitud medida en línea recta; la ganancia es la diferencia entre la distancia en ángulo recto ($A + B$) y la distancia en curva más corta (C)



8. **altura de desviación:** es lo mismo que la *cantidad de desviación*
9. **doble:** curva simple de menos de 90°
10. **longitud del tramo:** la distancia desde el extremo de una sección horizontal de un conducto o tubería hasta el codo; se mide desde el extremo hasta el borde exterior del conducto o tubería



11. **curva de 90°:** ángulo que cambia la dirección del conducto o tubería en 90 grados
12. **cantidad de accionamientos de curvado:** un término de curvado de segmento que se refiere a la cantidad total de pequeñas curvas que se requieren para conformar una curvatura de segmento más gradual
13. **diámetro externo:** el tamaño de cualquier pieza de conducto o tubería, medido por su diámetro externo
14. **curva de desviación:** dos codos con el mismo grado de curvatura; se utiliza para evitar una obstrucción que bloquee el recorrido del conducto o tubería
15. **recorrido del ariete:** la distancia en que el ariete de la curvadora hidráulica se desplaza para lograr un curvado determinado; los centímetros de recorrido del ariete son proporcionales a los grados de curvado
16. **elevación:** la distancia desde el extremo de una sección vertical de un conducto o tubería hasta el codo; medida en el borde exterior del conducto o tubería
17. **curvado de segmento:** cualquier curva formada por una serie de curvas de unos pocos grados cada una, en lugar de una sola curva; permite una curva más gradual
18. **accionamiento:** una sola curva; un accionamiento puede lograr una curva completa o, al hacer un curvado de segmento, pueden ser necesarios varios accionamientos para hacer una curva más gradual
19. **contracción:** la cantidad de conducto que se "pierde" al trazar un curvado de desviación en dirección a un obstáculo; consulte la explicación en el apartado *Curvado de desviación* de este manual
20. **resistencia:** la cantidad, medida en grados, que un conducto o tubo tiende a enderezarse después del curvado
21. **codo:** es lo mismo que la *elevación*
22. **codo arriba:** es lo mismo que la *elevación*

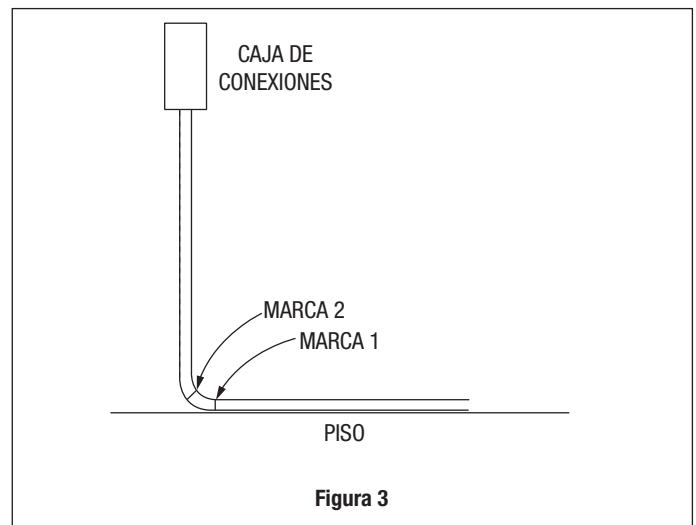
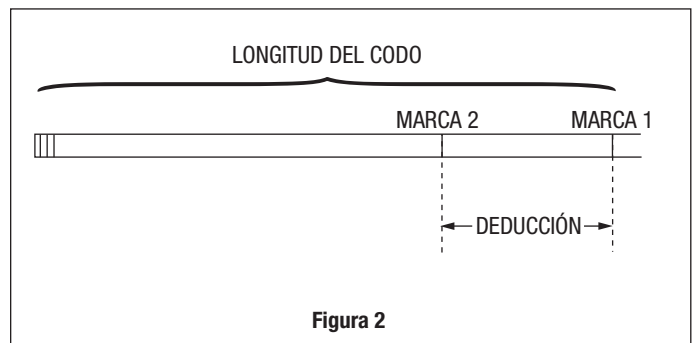
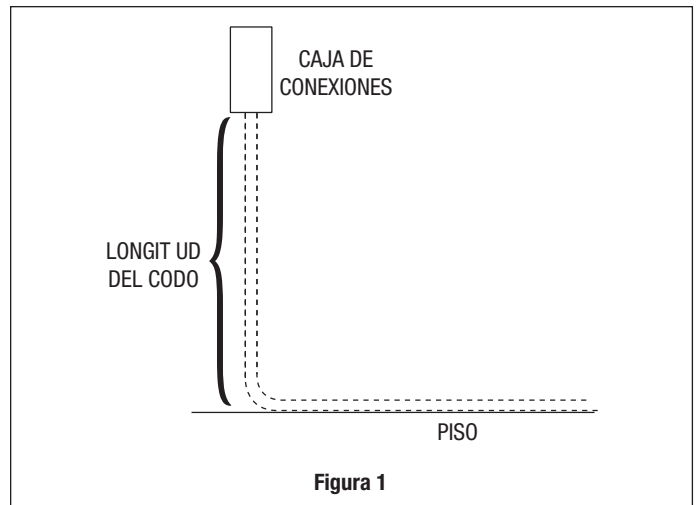
Curvado de 90° en un accionamiento

1. Mida la longitud necesaria del codo. Consulte la Figura 1.
2. Encuentre la longitud mínima del codo para ese diámetro de conducto en la Tabla de deducción y longitud mínima del codo. El codo necesario debe ser igual o más largo que la longitud mínima del codo.
3. Mida y marque la longitud del codo en el conducto. Ésta es la marca 1. Reste la deducción del codo y marque el conducto. Ésta es la marca 2 o la marca de curvado. Consulte la Figura 2.
4. Introduzca el conducto en la curvadora de manera que la marca 2, la marca de curvado, quede en el centro de la zapata.
5. Curve el conducto. Para conseguir el ángulo deseado, consulte la Tabla de desplazamiento del ariete para curvados comunes en este manual. Consulte la Figura 3.

Tabla de deducción y longitud mínima del codo

TAMAÑO DEL CONDUCTO	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2
DEDUCCIÓN	1-5/16	1-1/2	1-7/8	2-3/8	2-3/4	3-1/4
LONGITUD MÍNIMA DEL CODO	12-1/16	12-1/16	14-1/8	15-11/16	15-3/4	17-11/16

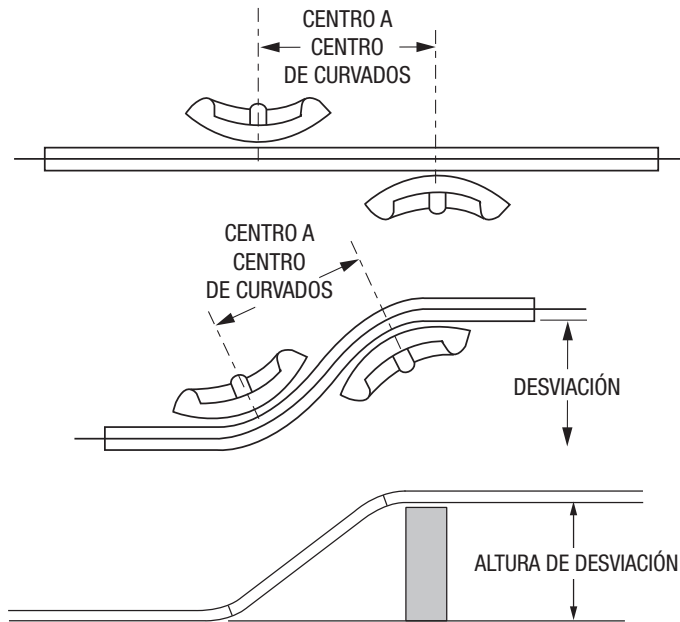
LAS CIFRAS SON APROXIMADAS



Trazado de curvados de desviación

Se utiliza una curvadora de desviación para encaminar el conducto alrededor de un obstáculo. Para realizar una desviación, se requieren dos curvados. El operador debe medir la altura del desplazamiento y seleccionar el ángulo del mismo. La distancia entre dos curvados es la distancia de centro a centro.

1. Mida el obstáculo.



2. Determine el ángulo de los curvados de desviación.
3. Calcule la distancia de centro a centro. Consulte la Tabla de multiplicación y contracción de desviación de Greenlee.

Nota: Si trabaja hacia un obstáculo, calcule la cantidad de contracción. Consulte el cálculo de "Contracción" incluido en este manual.

4. Haga una marca en el conducto.
5. Consulte las instrucciones de curvado en "Curvado de conductos" incluidas en este manual.

Cómo calcular la distancia de centro a centro

Para calcular la distancia de centro a centro de los curvados de desviación comúnmente utilizados, multiplique la cantidad de desviación por el multiplicador de desviación apropiado:

Multiplicadores de desviación

15°	3,86
22-1/2°	2,6
30°	2
45°	1,4
60°	1,2

Para utilizar esta tabla: mida el obstáculo y determine el ángulo de desviación. Encuentre el ángulo de desviación en la columna de la izquierda; multiplique la altura del obstáculo por el multiplicador correspondiente en la columna de la derecha para encontrar la distancia de centro a centro.

*Ejemplo: 5 pulgadas de desviación
Curvado de 15 grados*

Multiplicador para 15°: 3,86

Multiplique la cantidad de desviación por el multiplicador para encontrar la distancia de centro a centro: $5 \times 3,86 = 19,3$

Redondee a la fracción común más cercana: $19-5/16$

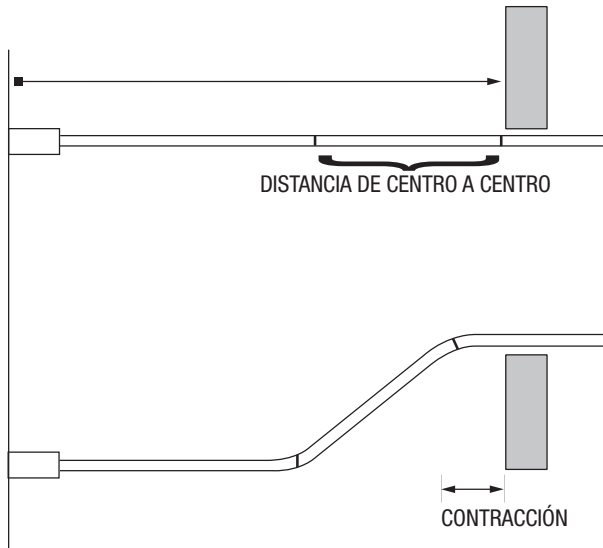
La siguiente Tabla de desviación muestra la distancia de centro a centro para las cantidades seleccionadas de desviación para curvados utilizados comúnmente.

Tabla de desviación

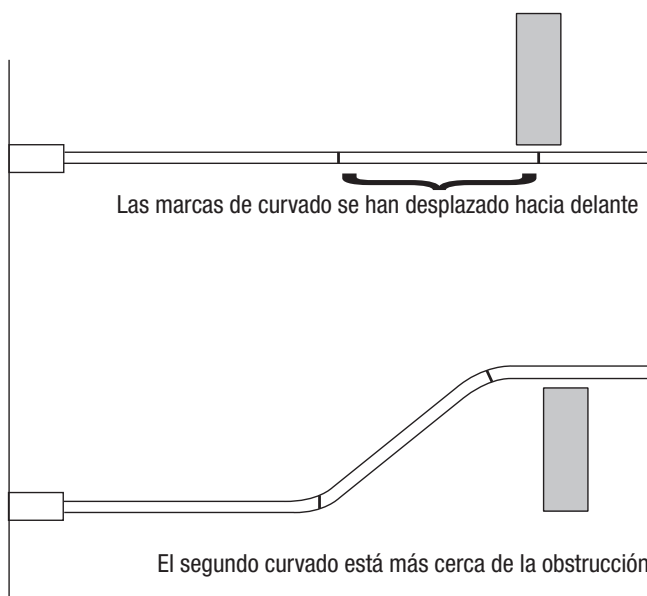
		DESVIACIÓN >										
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Curvados de desviación comunes	15°	TAMANO MÁXIMO DEL CONDUCTO	3/4	1-1/2				2				
	DE CENTRO A CENTRO	7-3/4	15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4	85
30°	TAMANO MÁXIMO DEL CONDUCTO		3/4	1	1-1/2			2				
	DE CENTRO A CENTRO		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
45°	TAMANO MÁXIMO DEL CONDUCTO			1/2	1	1-1/4	1-1/2		2			
	DE CENTRO A CENTRO			8-1/2	11-15/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4	31-1/8

Trazado de curvados de desviación
Cálculo de la "Contracción"

Cuando se realizan desviaciones, es una práctica común hacerlas lo más cerca posible del obstáculo. Cuando se traza una desviación y se trabaja lejos de un obstáculo, no se requieren disposiciones especiales. Sin embargo, al acercarse a un obstáculo, el conducto "se contrae".



Para lograr que el segundo curvado quede más cerca del obstáculo, ambos curvados deben ajustarse hacia adelante. La cantidad de este ajuste se denomina *contracción*. La siguiente ilustración muestra la misma instalación con la *contracción* incluida.



Para encontrar la distancia de centro a centro y la cantidad de *contracción* por pulgada de profundidad para una desviación particular, consulte la Tabla de multiplicadores de desviación y *contracción* de Greenlee.

Tabla de multiplicadores de desviación y *contracción* de Greenlee

ANGULO DE DESVIACIÓN	MULTIPLICADOR	CONTRACCIÓN POR PULGADA DE PROFUNDIDAD DE DESVIACIÓN
10°	6,0	1/16 in
15°	3,86	1/8 in
22-1/2°	2,6	3/16 in
30°	2,0	1/4 in
45°	1,4	3/8 in
60°	1,2	1/2 in

Para usar esta tabla: determine la profundidad de la desviación y el grado de curvatura. Calcule la distancia de centro a centro mediante la multiplicación de la cantidad de desviación por el multiplicador (columna central). Calcule la cantidad de *contracción* multiplicando la *contracción* por pulgada de profundidad de desviación (columna de la derecha) por la profundidad de desviación.

Por ejemplo: desviación de 6 pulgadas
Curvado de 30 grados

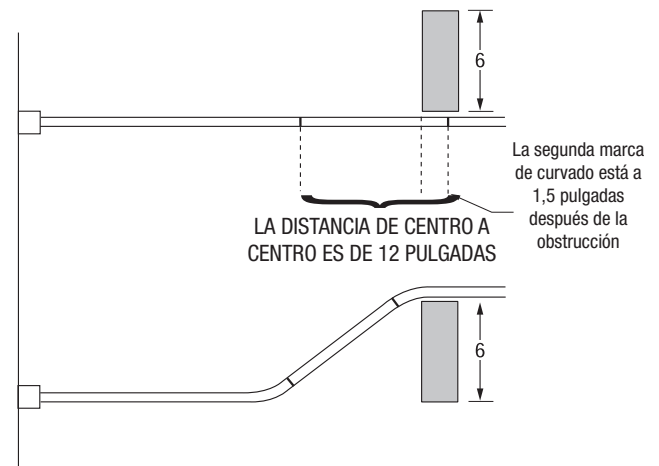
Multiplicador para 30°: 2

Multiplique la cantidad de desviación por el multiplicador para encontrar la distancia de centro a centro: $2 \times 6 = 12$

Encuentre la cantidad de *contracción* por pulgada de desviación en la tabla: 1/4 in

Multiplique la *contracción* por pulgada por la cantidad de desviación: $6 \times 1/4 \text{ in} = 1,5 \text{ pulgadas}$

Haga una marca en el conducto: Coloque la segunda marca de curvatura 1,5 pulgadas después del obstáculo; vuelva a medir hacia el punto inicial y coloque la primera marca de curvatura 12 pulgadas antes de la segunda marca de curvatura.



Trazado de una curva de segmento (cont.)
Longitud desarrollada

Fórmula para cualquier curva

$$\text{longitud desarrollada} = 0,01744 \times \text{grado de curvado} \times \text{radio de curvado}$$

Tabla de longitud desarrollada

		RADIO: incrementos de uno en uno									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RADIO: incrementos de diez en diez	0	0	1,57	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13
	10	15,70	17,27	14,84	20,41	21,98	23,85	25,12	26,69	28,26	29,83
	20	31,40	32,97	34,54	36,11	37,68	39,25	40,82	42,39	43,96	45,53
	30	47,10	48,67	50,24	51,81	53,38	54,95	56,52	58,09	59,66	61,23
	40	62,80	64,37	65,94	67,50	69,03	70,65	72,22	73,79	75,36	76,93
	50	87,50	80,07	81,64	83,21	84,78	86,35	87,92	89,49	91,06	92,63
	60	94,20	95,77	97,34	98,91	100,48	102,05	103,62	105,19	106,76	108,33
	70	109,90	111,47	113,04	114,61	116,18	117,75	119,32	120,89	122,46	124,03
	80	125,60	127,17	128,74	130,31	131,88	133,45	135,02	136,59	138,16	139,73
	90	141,30	142,87	144,44	146,01	147,58	149,15	150,72			

Para utilizar esta tabla: determine la longitud desarrollada encontrando la intersección de la fila apropiada (dígito de las "decenas" del radio) y la columna apropiada (dígito de las "unidades" del radio).

Por ejemplo: el radio es de 46 pulgadas
 Determine la fila apropiada: fila etiquetada como "40"
 Determine la columna apropiada: columna etiquetada como "6"
 Determine la Longitud desarrollada en esa intersección: 72,22

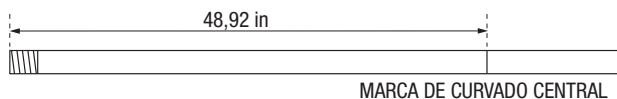
Localizar el centro de un curvado de 90°

Mida y marque la longitud del codo. Reste el radio de la



curva y 1/2 del DE de la tubería. Añada 1/2 de la longitud desarrollada.

Ejemplo: codo de 60 in, radio de 46 in, curva de 90°
 Longitud desarrollada: $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$
 1/2 de la longitud desarrollada: $72,2 \times 1/2 = 36,1$
 Marca central: $60 - 46 - 1,18 + 36,1 = 48,92$



Trazado de una curva de segmento (cont.)
Tabla de cantidad de curvas sugeridas

Radio	Cantidad de curvas sugeridas*	
	(mínimo)	(máximo)
4 in - 10 in	2	3
10 in - 20 in	3	5
20 in - 30 in	5	9
30 in - 40 in	9	13
40 in - 50 in	13	19
50 in - 60 in	19	25

*La cantidad mínima y máxima de curvas son solo sugerencias. El uso de una mayor cantidad de curvas producirá una curva de segmento más uniforme.

Tabla de Constantes de desplazamiento del ariete

Diámetro de la tubería o conducto	1/2 in	3/4 in	1 in	1-1/4 in	1-1/2 in	2 in	2-1/2 in	3 in	3-1/2 in	4 in
"D"	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,2

Para utilizar esta tabla: encuentre el tamaño del conducto o tubería en la fila superior, y encuentre la constante "D" que corresponde a ese tamaño. Divida la constante "D" por la cantidad de curvas a realizar. El resultado es la cantidad de desplazamiento del ariete por curva requerida DESPUÉS de que la zapata entre en contacto con el conducto o la tubería.

Diámetro externo del conducto rígido galvanizado o tubería Schedule 40

DIÁMETRO EXTERNO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS RÍGIDOS		MITAD DEL DIÁMETRO EXTERNO
TAMAÑO	DE FRACCIÓN	DE FRACCIÓN
1/2 in =	0,840 = 27/32	0,420 = 27/64
3/4 in =	1,050 = 1-3/64	0,525 = 17/32
1 in =	1,315 = 1-5/16	0,658 = 21/32
1-1/4 in =	1,660 = 1-21/32	0,830 = 53/64
1-1/2 in =	1,900 = 1-29/32	0,950 = 61/64
2 in =	2,375 = 2-3/8	1,187 = 1-3/16
2-1/2 in =	2,875 = 2-7/8	1,437 = 1-7/16
3 in =	3,500 = 3-1/2	1,750 = 1-3/4
3-1/2 in =	4,000 = 4	2,000 = 2
4 in =	4,500 = 4-1/2	2,250 = 2-1/4
5 in =	5,562 = 5-9/16	2,786 = 2-25/32
6 in =	6,625 = 6-5/8	3,312 = 3-5/16

Tabla del factor de ganancia

		ÁNGULO: incrementos de uno en uno									
		—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
ÁNGULO: incrementos de diez en diez	0°	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
	10°	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0013	0,0015	0,0018	0,0022	0,0026	0,0031
	20°	0,0036	0,0042	0,0048	0,0055	0,0062	0,0071	0,0079	0,0090	0,0100	0,0111
	30°	0,0126	0,0136	0,0150	0,0165	0,0181	0,0197	0,0215	0,0234	0,0254	0,0276
	40°	0,0298	0,0322	0,0347	0,0373	0,0400	0,0430	0,0461	0,0493	0,0527	0,0562
	50°	0,0600	0,0637	0,0679	0,0721	0,0766	0,0812	0,0860	0,0911	0,0963	0,1018
	60°	0,1075	0,1134	0,1196	0,1260	0,1327	0,1398	0,1469	0,1544	0,1622	0,1703
	70°	0,1787	0,1874	0,1964	0,2058	0,2156	0,2257	0,2361	0,2470	0,2582	0,2699
	80°	0,2819	0,2944	0,3074	0,3208	0,3347	0,3491	0,3640	0,3795	0,3955	0,4121
	90°	0,4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Para utilizar esta tabla: encuentre el factor de ganancia buscando la intersección de la fila apropiada (dígito de las “decenas” del ángulo) y la columna apropiada (dígito de las “unidades” del ángulo). Consulte el ejemplo que figura a continuación.

Ejemplo: curva de 64°
Radio de la línea central de 15 in

Fila correcta: fila etiquetada como “60”

Columna correcta: columna etiquetada como “4”

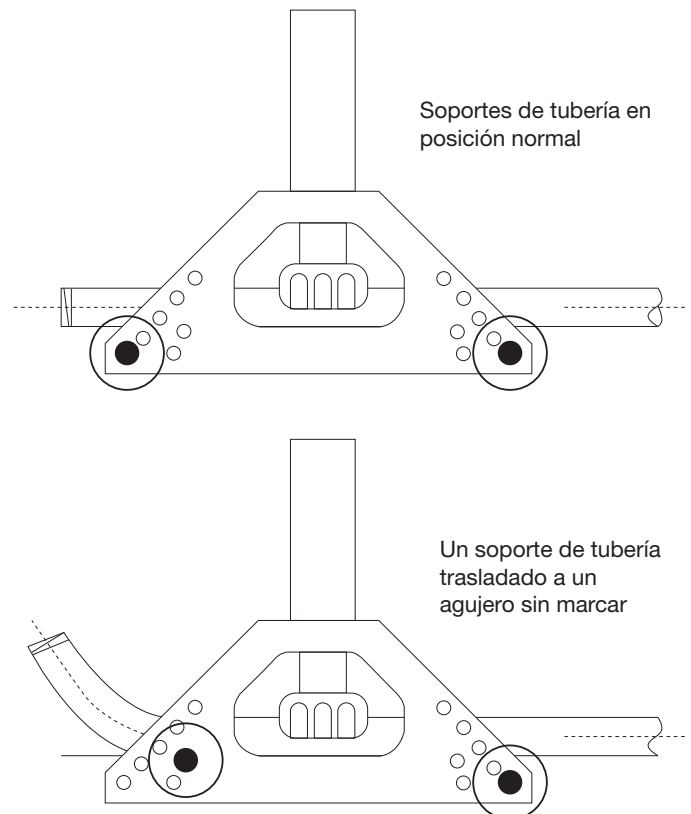
Factor de ganancia: 0,1327

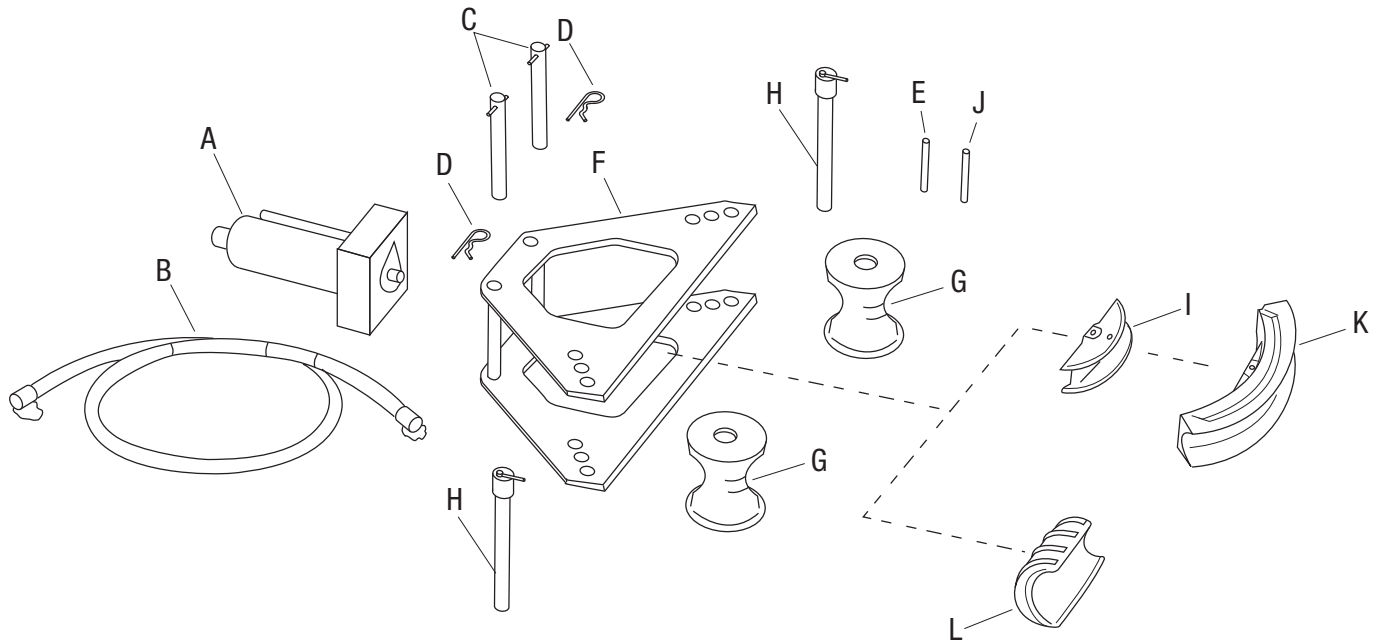
Ganancia para curvado total: $0,1327 \times 15 = 1,9905$
redondear al número entero o a la fracción común más próxima

Ganancia para curvado total: 2 in

Ubicaciones de soportes de tubería adicionales

El 777 tiene cuatro orificios sin marca en el armazón. Estas permiten curvas más cerca del extremo de la tubería o del conducto. La Figura 4 muestra el curvado del conducto de 4 in con los soportes de tubería en el extremo izquierdo usando uno de estos orificios sin marcar. Utilice estos orificios sin marcar para curvar algunos grados de desviación o accionamientos en el conducto.

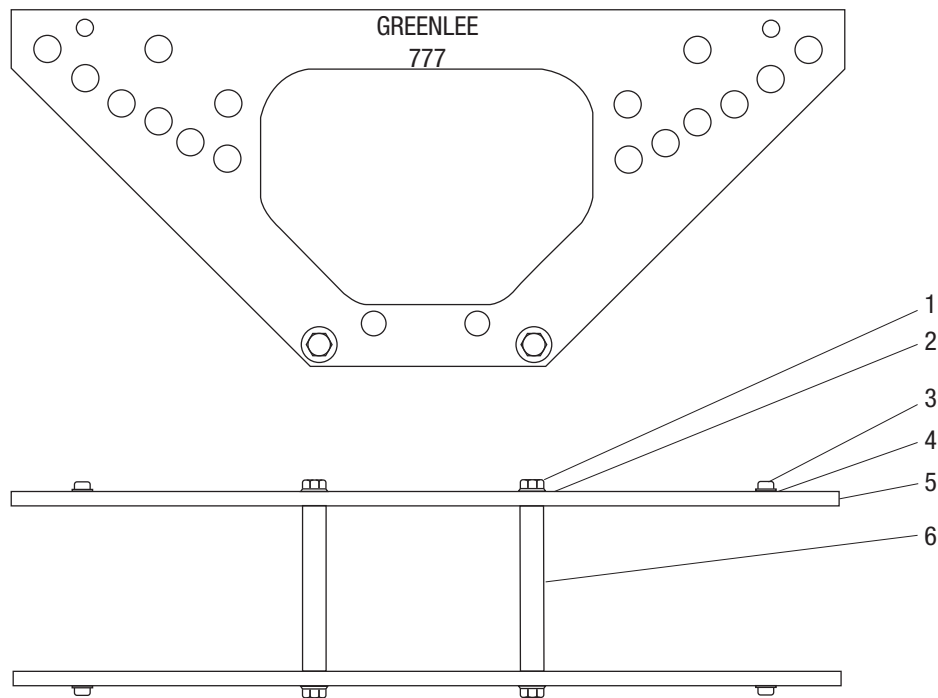

Figura 4

Lista de piezas


Referencia	N.º de cat.	N.º de pieza	Descripción	Cant.
A	1736	501 3251.2	Ariete de 27 toneladas con acoplamiento rápido hembra 4018GB (incluye C).....1	1
B	1 1289	501 1289.9	Manguera de alta presión de 3/8 in x 6 ft con dos acoplamientos rápidos macho 4033GB1	1
C	1 3252	501 3252.0	Clavija del cabezal del cilindro (incluye D)2	2
D	2725AA	905 0302.3	Sujetador de resorte.....2	2
E	1 0826	501 0826.3	Clavija del ariete.....1	1
F	1 3232	501 3252.0	Unidad de armazón1	1
G	1 3193	501 3193.1	Soporte de tubería.....2	2
H	1 4496	501 4496.0	Clavija de soporte de tubería.....2	2
I	1 0939	501 0939.1	Soporte para zapata pequeña (1/2 in a 2 in)1	1
J	1 0826	501 0826.3	Clavija de zapata1	1
K			Zapata de curvado de aluminio a 90°	
	1 0920	501 0920.0	Zapata de 1-1/4 in, radio de línea central de 7-1/4 in	
	1 0921	501 0921.9	Zapata de 1-1/2 in, radio de línea central de 8-1/4 in	
	1 0922	501 0922.7	Zapata de 2 in, radio de línea central de 9-1/2 in	
L			Zapata de curvado para segmentos de aluminio	
	1 3208	501 3208.3	Zapata de 2-1/2 in, radio de línea central de 11-7/16 in	
	1 3209	501 3209.1	Zapata de 3 in, radio de línea central de 13-3/4 in	
	1 3210	501 3210.5	Zapata de 3-1/2 in, radio de línea central de 16 in	
	1 3211	501 3211.3	Zapata de 4 in, radio de línea central de 18-1/4 in	
M	1 3382	501 3382.9	Caja de almacenamiento de acero (no se muestra)\	

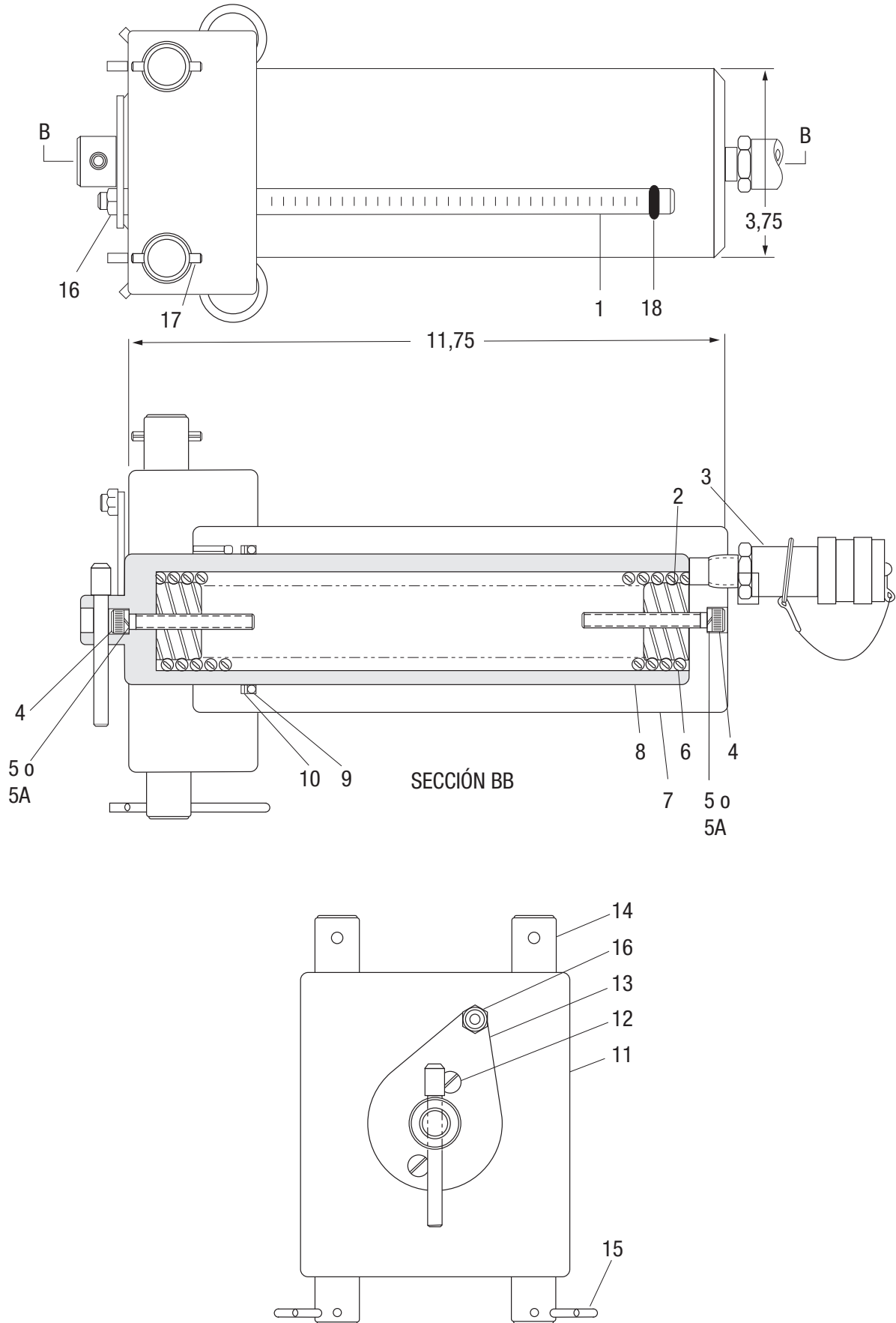
⚠ ADVERTENCIA

Utilice zapatas de hierro dúctil para curvar tubos más pesados que el Schedule 40. Consulte los detalles en el catálogo de Greenlee.

Unidad de armazón del 777: lista de piezas


Referencia	N.º de pieza	Descripción	Cant.
1	905 0543.3	Tornillo de cabeza hexagonal, de 1/2-13 x 1-1/4	4
2	905 1510.2	Arandela plana, de 17/32 x 1-1/16 x 3/32 SAE	4
3	905 0594.8	Tornillo de cabeza hueca, de 3/8-16 x 1/2	4
4	905 0506.9	Arandela de seguridad, de 3/8 x 0,136 x 0,070.....	4
5	501 3231.8	Placa del armazón transversal	2
6	501 3223.7	Clavija de soporte de armazón	2
	502 2345.3	Adhesivo, desplazamiento del ariete	1
	502 1339.3	Adhesivo, desviación	1

Ariete 1736: desglose



Ariete 1736: lista de piezas

Referencia	N.º de control	Descripción	Cant.
1	500 6221.2	Báscula	1
2	501 3220.2	Retenedor del resorte	2
3	905 0807.6	Acoplador rápido	1
4#	500 1717.9	Tornillo de retención del resorte.....	2
5	501 3496.5	Arandela de nailon	2
5A*	501 3420.0	Arandela de nailon	2
6	501 3219.9	Resorte.....	1
7	501 3229.6	Cilindro.....	1
8	501 4495.2	Pistón.....	1
9	905 0192.6	Junta tórica, de 2-5/8 x 3 x 3/16	1
10	905 0193.4	Anillo de reserva, de 2-5/8 x 3	1
11	501 3228.8	Bloque de cilindros	1
12	905 0850.5	Tornillo de cabeza plana, 10-32 UNF x 5/16	2
13	502 1953.7	Soporte de la báscula	1
14	501 3252.0	Unidad de clavija del cabezal del cilindro (incluye 905 0302.3 y 905 0422.4)	2
15	905 0302.3	Retenedor del resorte	2
16	905 0848.3	Tuerca hexagonal ligera de acero, de 3/8-24 UNF	1
17	905 0422.4	Pasador elástico, de 7/32 x 1-3/8.....	2
18	905 1384.3	Junta tórica, de 3/8 x 1/2 x 1/16.....	1
19	501 0826.2	Clavija del ariete.....	1
	501 2121.9	Adhesivo de seguridad (no se muestra)	
	501 3799.9	Paquete Kit de reparación (no se muestra)	

* Si es posible, utilice la arandela de nailon (n.º 5). Si el orificio c es demasiado pequeño (0,4425/0,4375), utilice una arandela alternativa (5A).

En las unidades anteriores a agosto de 1996, utilice la pieza n.º 501 1341.0 (tornillo de retención trasero).



4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • EE. UU. • 815-397-7070 **EE. UU.** Tel: 800-435-0786 **Canadá** Tel: 800-435-0786 **Internacional** Tel: +1-815-397-7070
©2021 Greenlee Tools, Inc. • Una compañía ISO 9001 Fax: 800-451-2632 Fax: 800-524-2853 Fax: +1-815-397-9247
www.greenlee.com