



## **PLIDCO® SPLIT+SLEEVE** INSTALLATION INSTRUCTIONS

### LANGUAGES:

CLICK ON LANGUAGE DESIRED

ENGLISH

HEBREW

SPANISH



The Pipe Line Development Company  
11792 Alameda Drive, Strongsville, Ohio 44149, USA  
Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577  
Toll Free: 1-800-848-3333  
web: www.plidco.com • e-mail: pipeline@plidco.com

## **PLIDCO® SPLIT+SLEEVE INSTALLATION INSTRUCTIONS**

### **!! WARNING!!**

IMPROPER SELECTION OR USE OF THIS PRODUCT CAN RESULT IN EXPLOSION, FIRE, DEATH, PERSONAL INJURY, PROPERTY DAMAGE AND/OR HARM TO THE ENVIRONMENT.

Do not use or select a PLIDCO Split+Sleeve until all aspects of the application are thoroughly analyzed. Do not use the PLIDCO Split+Sleeve until you read and understand these installation instructions. If you have any questions, or encounter any difficulties using this product, please contact:  
PLIDCO 440-871-5700

### **READ CAREFULLY**

The person in charge of the repair must be familiar with these instructions and communicate them to all personnel involved in the repair crew.

### **Safety Check List**

**Pipeline repairs can be made with the pipeline in operation or shutdown.**

- ☐ Read and follow these instructions carefully. Follow your company's safety policy and applicable codes and standards. If the PLIDCO Split+Sleeve is to be installed underwater, be sure to read the *Underwater Installation* section.
- ☐ Whenever a PLIDCO product is modified in any form including adding a vent or changing seals by anyone other than the Engineering and Manufacturing Departments of The Pipe Line Development Company or a PLIDCO certified repacking company, the product warranty is voided. Products that are field modified do not have the benefit of the material traceability, procedural documentation, quality inspection and experienced workmanship that are employed by The Pipe Line Development Company.
- ☐ The PLIDCO Split+Sleeve should never be used to couple pipe unless sufficient end restraint is provided such as with a PLIDCO Clamp+Ring. The PLIDCO Split+Sleeve has no end restraint rating in its unwelded condition, and if so utilized could result in EXPLOSION, FIRE, DEATH, PERSONAL INJURY, PROPERTY DAMAGE, AND/OR HARM TO THE ENVIRONMENT.
- ☐ Observe the maximum allowable operating pressure (MAOP) and temperature on the label of the PLIDCO product. Do not exceed the MAOP or temperature as indicated on the unit.

- ☐ Be absolutely certain that the correct seal material has been selected for the intended use. Contact PLIDCO or an authorized PLIDCO distributor if there are any questions about the seal compatibility with the pipeline chemicals and temperatures.
- ☐ The PLIDCO Split+Sleeve may be operated at the full design pressure in its bolted (non-welded) state.
- ☐ When repairing an active leak, extreme care must be taken to guard personnel. Severe injury or death could result.
- ☐ During the *Pipe Preparation* and *Installation* procedures, those installing the PLIDCO Split+Sleeve must wear, at minimum, Z87+ safety eyewear and steel toe safety footwear.
- ☐ If the pipeline has been shut down, re-pressuring should be done with extreme caution. Re-pressuring should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline and fitting. Industry codes and standards are a good source of information on this subject. Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO Split+Sleeve. Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

### Pipe Preparation

1. Remove all coatings, rust and scale from the pipe surface where the circumferential seals of the PLIDCO Split+Sleeve will contact the pipe (see Figure 1). A near-white finish, as noted in SSPC-SP10 / NACE No.2, is preferred. The cleaner the pipe surface, the more positive the seal.
2. Where the circumferential seals will contact any longitudinal, circumferential, or spiral pipe welds, the welds in this vicinity must be ground flush with the outside diameter of the pipe. The area should extend 1" (25mm) inside of the seals and 1" (25mm) beyond both ends of the fitting (see Figure 1).
3. Circumferential & longitudinal pipe welds between the circumferential seals do not need to be ground flush as long as the weld height does not exceed 3/16 inch (4.7 mm) (see Figure 1).

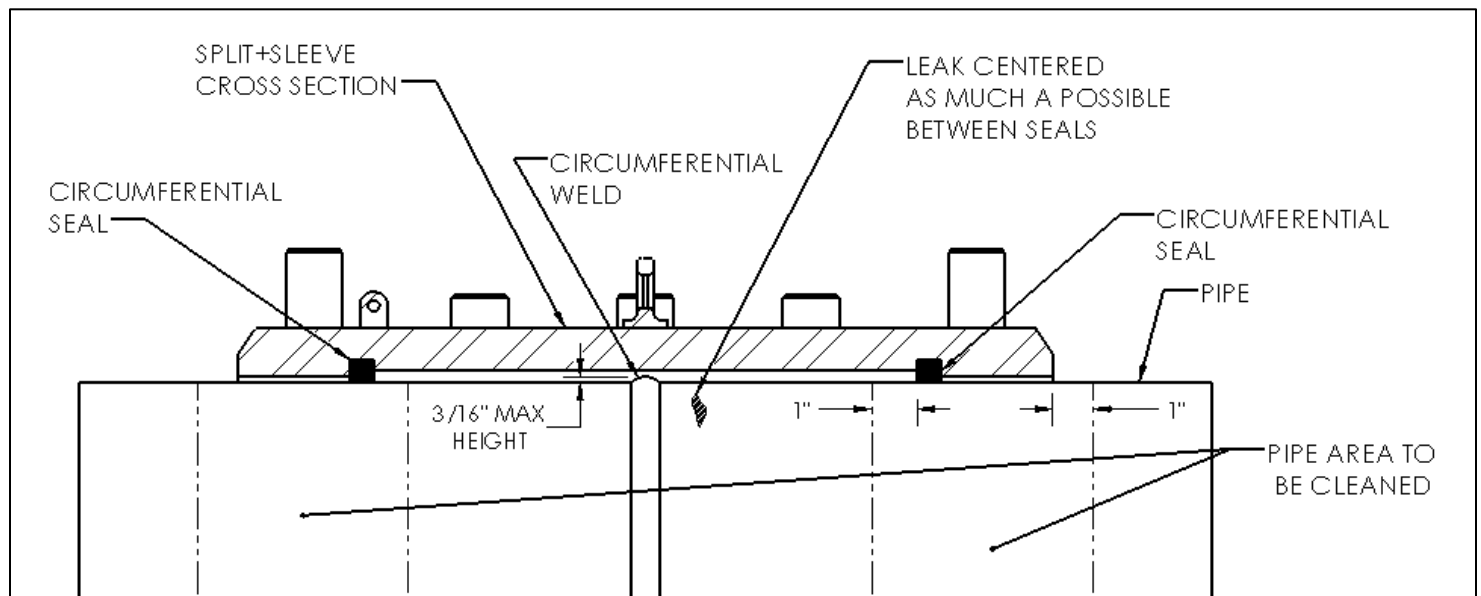


Figure 1

4. Pipe outside diameter tolerance is  $\pm 1\%$  for 6-inch nominal pipe size and smaller. For pipe sizes larger than 6-inch nominal, the tolerance is  $\pm 0.06$  inch ( $\pm 1.5$  mm).

5. The seal can tolerate minor surface irregularities up to  $\pm 1/32$  inch (0.8 mm) deep. The defective surfaces may be rendered suitable for sealing by applying a suitable epoxy such as Belzona 1161 and sanding or filing the surface to match the required outer diameter.
6. A PLIDCO Split+Sleeve is capable of sealing on out-of-round pipe up to approximately 5% ovality. This is based on the ability of the bolting to reshape the pipe. For very thick wall pipe, the bolting may not be able to reshape the pipe. Severely out-of-round pipe may require repositioning the PLIDCO Split+Sleeve or using of a different length PLIDCO Split+Sleeve to ensure the circumferential seals are positioned on round pipe.
7. A PLIDCO Split+Sleeve is not capable of reshaping flattened or dented pipe.

## Lifting & Handling

When not being moved or transported on a pallet, PLIDCO Split+Sleeves should always be lifted, transported, or installed using the installed lifting eyes as shown in Figures 2 & 3. All Split+Sleeves that exceed 50 lbs. per half or are too heavy to move and install by hand are provided with lifting eyes on each half. Longer fittings are provided with two lifting eyes as shown in Figure 3. If two lifting eyes per half are provided, both lifting eyes are required to lift the fitting. Chains, hooks, shackles, or straps suitable for the weight of the fitting(s) shall be used, and must be securely inserted through the lifting eyes.

The lifting eyes are designed to support the weight of a fully assembled Split+Sleeve. The lifting eyes are installed on both halves of the fitting, and should be used to maneuver or lower Split+Sleeve onto the pipeline.

Vertical installations or installations that require special rigging due to space, obstructions, or location may require additional lifting eyes to be added in locations other than shown in Figures 2 & 3. These can be added prior to ordering or sent back to a PLIDCO manufacturing facility to be added by PLIDCO personnel.

**Note:** Careless handling can damage the seals and GirderRings (seal retainers). Lifting devices such as chains, cables, or straps should never contact the seals or GirderRings. Never lift the fitting by inserting the forks from a fork lift inside of the fitting. Contact on the seals or GirderRings can result in the seals being pulled from their grooves. (See Figure 4)

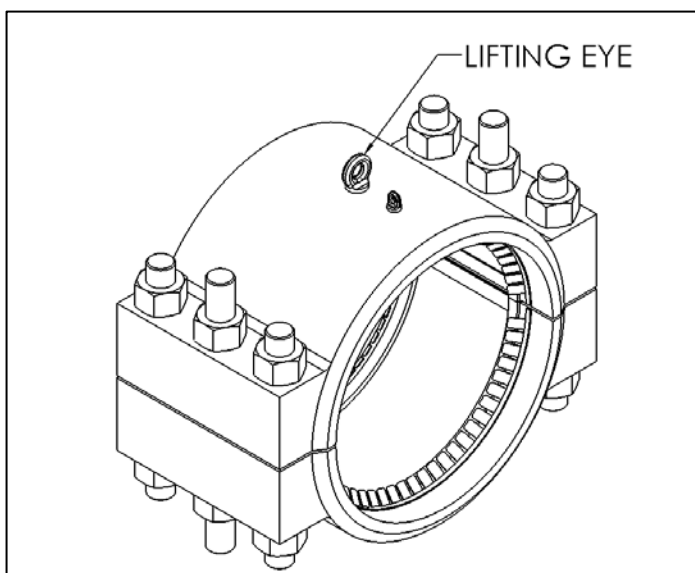


Figure 2

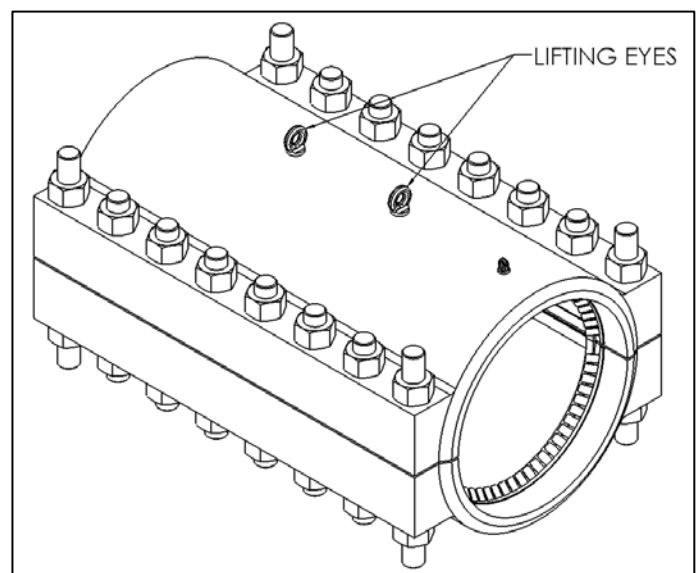


Figure 3

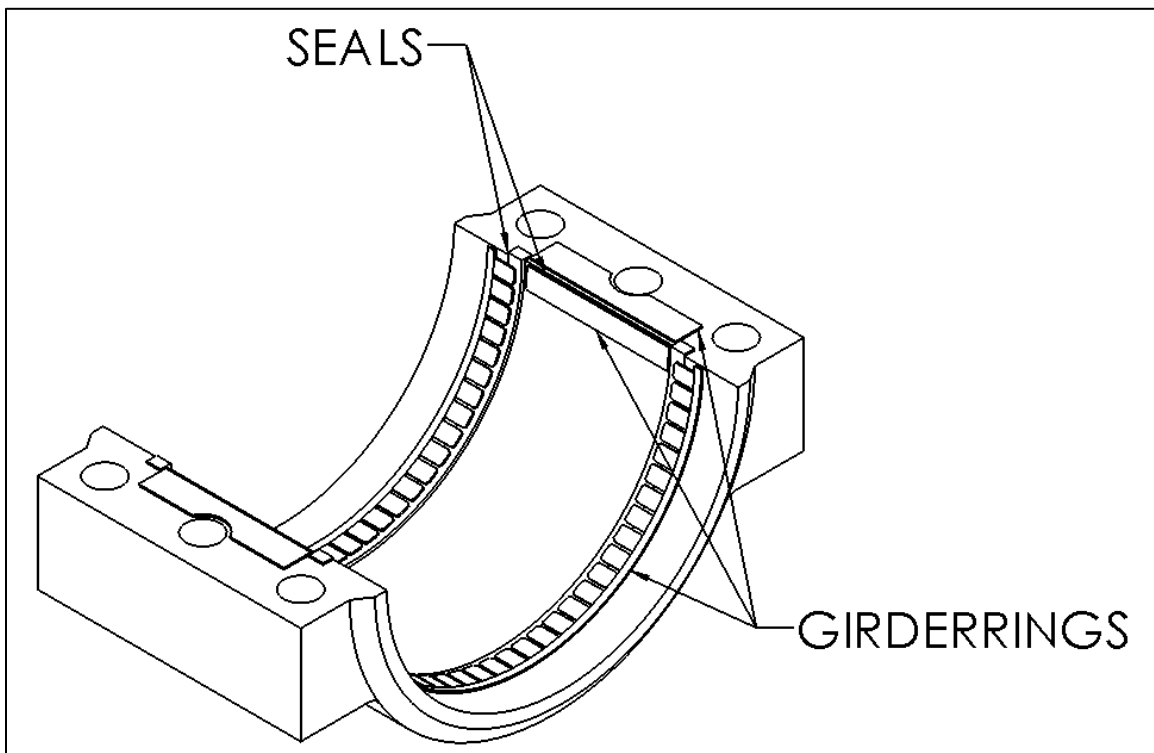


Figure 4

## Installation

This section defines the general procedure for installation of a PLIDCO Split+Sleeve.

1. If the two sleeve halves were shipped as an assembled unit, it would have been shipped with spacers between the two halves to prevent damage to the longitudinal seals and ends of the circumferential seals. Typically, small diameter nuts are used for the spacers. The spacers must be removed and discarded before installing the PLIDCO Split+Sleeve. Failure to remove the spacers will prevent proper compression of the seals.
2. Coat all exposed surfaces of elastomer seals with a lubricant. Table 1 lists the lubricants that are recommended for the various seals. The customer must determine if the lubricant is compatible with the product in the pipeline. Lubricant is not recommended for underwater installations or braided packing. Refer to the section on Underwater Installations.

Petroleum based lubricants	= A	
Silicone based lubricants	= B	
Glycerin based lubricants	= C	
Super Lube® Grease (1)	= D	
Buna-N	A, B, C, D	Temperature (2) 225°F (107°C)
Viton	A, B, C, D	250°F (121°C)
Silicone	C, D	300°F (149°C)
Neoprene	B, C, D	250°F (121°C)
Aflas	A, B, C, D	225°F (107°C)
Hycar	A, B, C, D	180°F (82°C)
1) Super Lube® Grease is a product of Synco Chemical Corporation. (www.super-lube.com)		
2) Temperature limit is for the seal material only and does not imply the pressure rating is necessarily applicable at this limit.		

Table 1: Approved Lubricants

3. Clean and lubricate all studs and nuts. Verify that each nut threads on freely prior to the installation. Lubricant is not recommended for underwater installations.

Note: The type of lubricant will dictate the torque value per the PLIDCO torque chart on page 14.

4. Assemble the PLIDCO Split+Sleeve around the pipe making sure the yellow painted ends are matched. The fitting should be centered over the leak and/or damaged area as much as possible as shown in Figure 5. At no point should the leak be closer than ½" (12.7mm) from the circumferential seals. Try to avoid having any leak spraying directly onto the longitudinal seals.

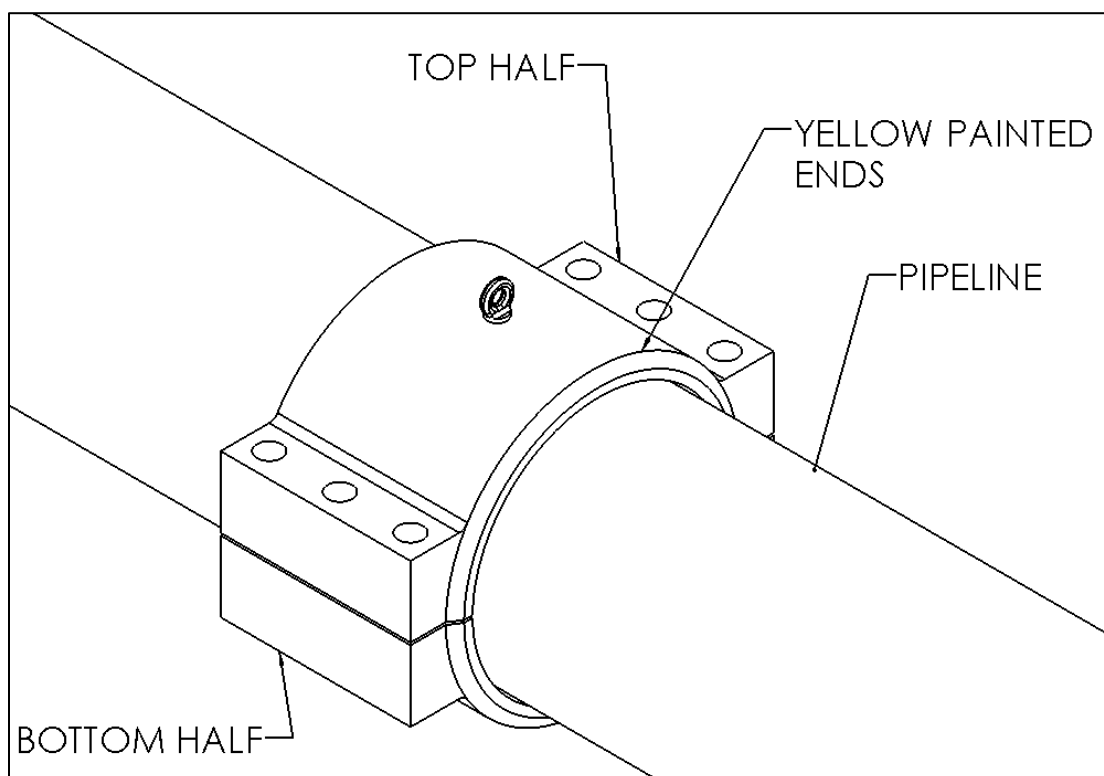


Figure 5

5. Install the studs and nuts through the holes in the Split+Sleeve as shown in Figure 6. Most Split+Sleeves will have two different stud lengths. Make sure the longer studs are in the proper bolt holes. PLIDCO Split+Sleeves with 3 holes per side should have the longer bolts in the two center holes. Sleeves with more than 3 holes per side should have the longer bolts in the four corner holes (see Figures 7 and 8)

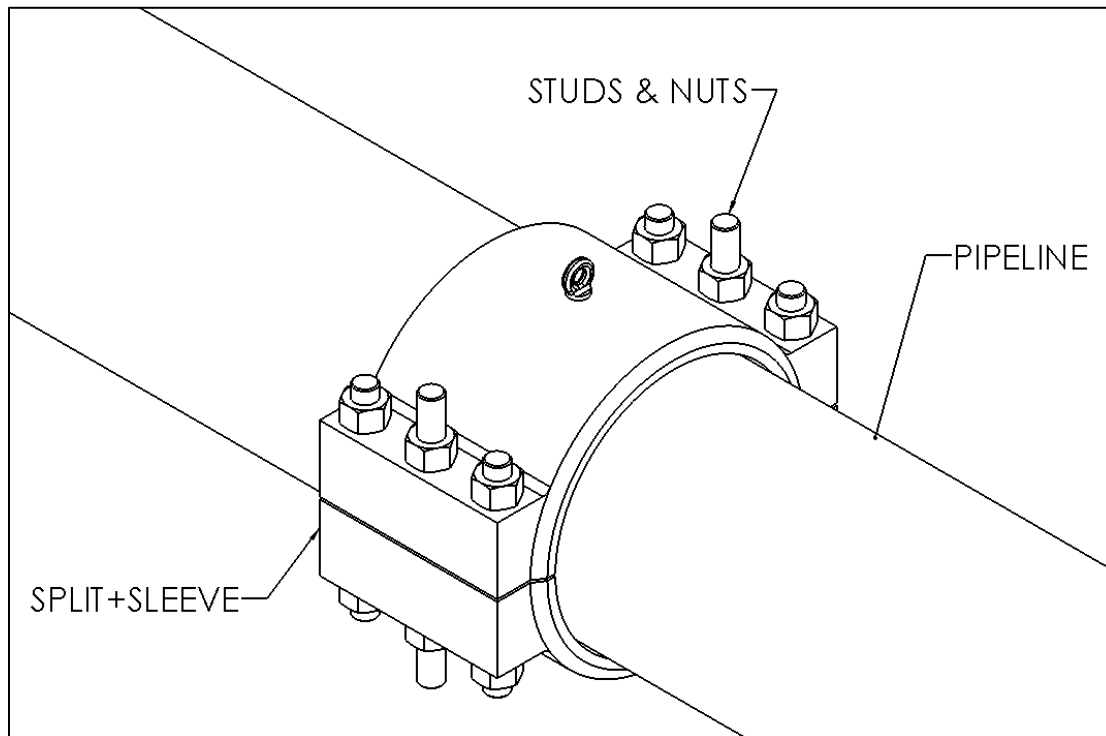


Figure 6

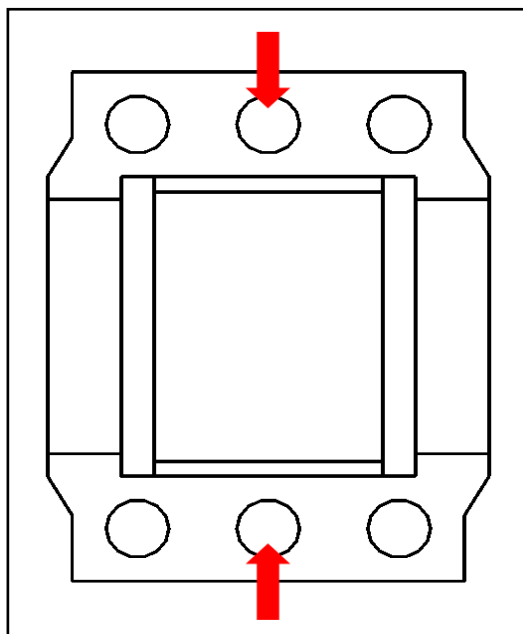


Figure 7

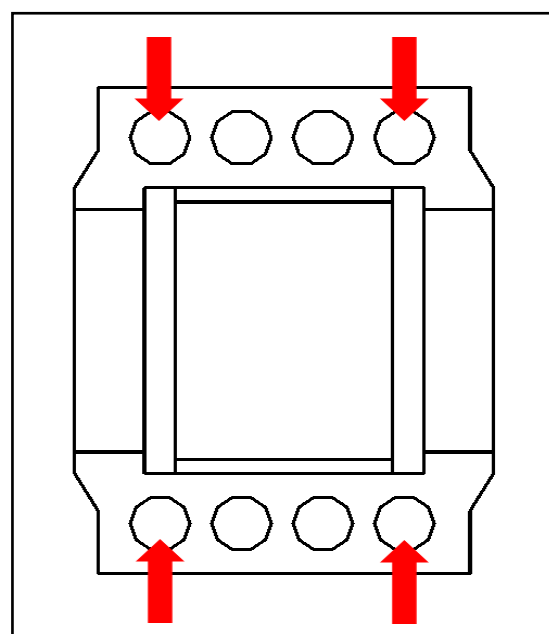


Figure 8

Sometimes it is helpful to loosely assemble the PLIDCO Split+Sleeve to one side of the leak with the studs loosely secured, then reposition it centered over the leak.

6. Torque the studs uniformly as indicated by the corresponding value per bolt size from the **PLIDCO Torque Chart** located on page 14 of these instructions. The best results are obtained by maintaining

an equal gap all around the side bars while tightening the studs. Ensure there is full thread engagement by having a minimum of 1/4 inch (6.4 mm) of stud extending beyond the nut. The sequence for torquing the stud should follow the pattern as shown in Figure 9, and should be executed repeatedly as follows:

- a. 1<sup>st</sup> time- Hand tight or 10% of the minimum torque value to bring the 2 halves together
- b. 2<sup>nd</sup> time - 50% torque.
- c. 3<sup>rd</sup> time- 100% torque.
- d. Repeat the sequence at 100% torque until all the studs and nuts are unable to continue spinning.

Note: The torque values listed on the PLIDCO Torque Chart represent residual torque. The initial torque value may need to be slightly higher due to bolt relaxation. Applicable industry methods should be used to verify bolt preload. A rechecking of torque is recommended at 4 and 24 hours after installation.

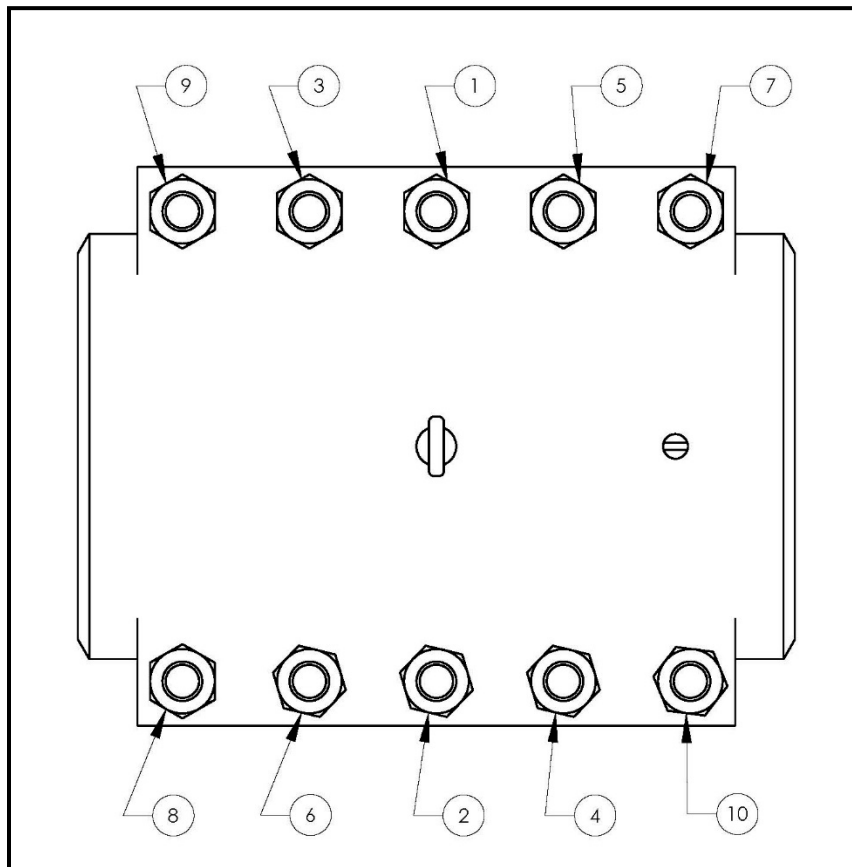


Figure 9

7. The side bars are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Split+Sleeve is fully tightened.
8. Verify that the leak has been contained by visually inspecting for leaks or performing a field hydrotest.
9. If the fitting was supplied with vents, verify that the vents are snug. For all vents that were removed during installation or for hydrotesting, new Teflon tape, thread sealant, or anerobic thread sealant shall be reapplied to the threads.



## Hinged Split+Sleeve Installation

This section defines the general procedure for Split+Sleeve Installation on a horizontal pipe. Vertical or angled pipe installations may require additional lifting devices, and/or a different hinge design and operation.

1. Orient the Split+Sleeve and remove all studs and nuts as shown in Figures 10 & 11.
2. Attach shackles to the lifting eyes. Smaller fittings typically only have lifting eyes in the center of the shell as shown in Figure 10. Larger diameter fittings have additional lifting eyes on an angle as shown in Figure 11. For larger diameter fittings, the angled lifting eyes are to be used during installation with hinges.

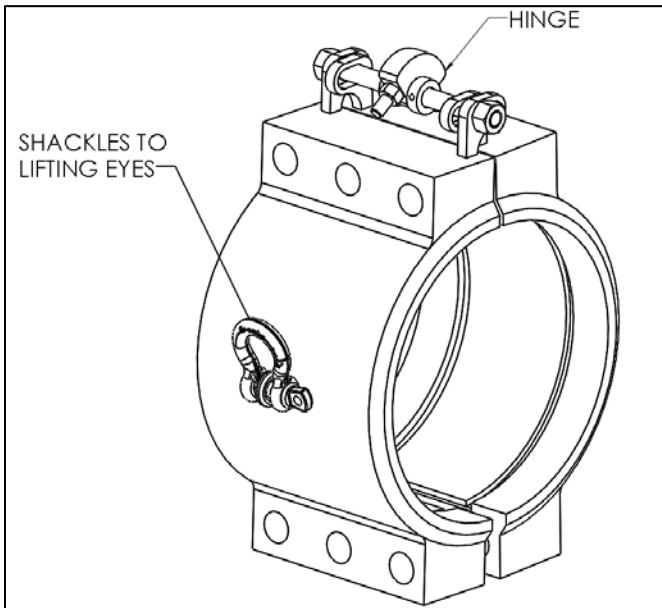


Figure 10

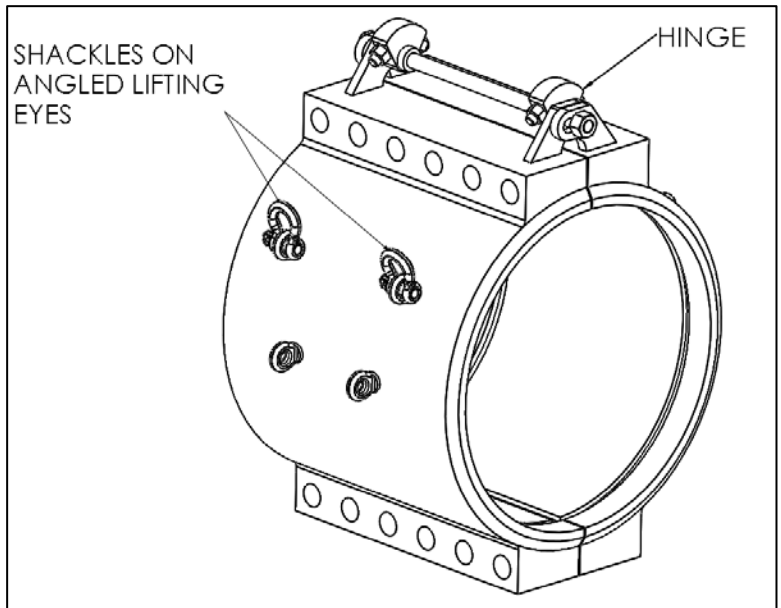


Figure 11

3. Attach properly sized rigging such as chains, cables, or straps to a single point crane attachment. The rigging should be sufficiently long enough that the rigging doesn't interfere with opening and closing of the fitting as shown in Figure 12.
4. Lift the fitting up from the single point crane attachment. The Split+Sleeve will open up as shown in Figure 12.
5. Position the fitting over the pipeline and slowly lower the fitting onto the pipeline as shown in Figure 12. The inside of the fitting should come in contact with the pipeline, and the fitting will start to close as it is lowered. Some fittings may require some additional side force to close the fitting around the pipe. Keep all body parts clear of the inside of the fitting at all times as the fitting is being lowered onto the pipe. This is to ensure safety in the event the that the fitting slams closed rapidly.
6. Once the fitting is wrapped around the pipe, insert the studs through the bolt holes and thread on the nuts as shown in Figure 13. Proceed to tighten the studs and nuts per these installation instructions.

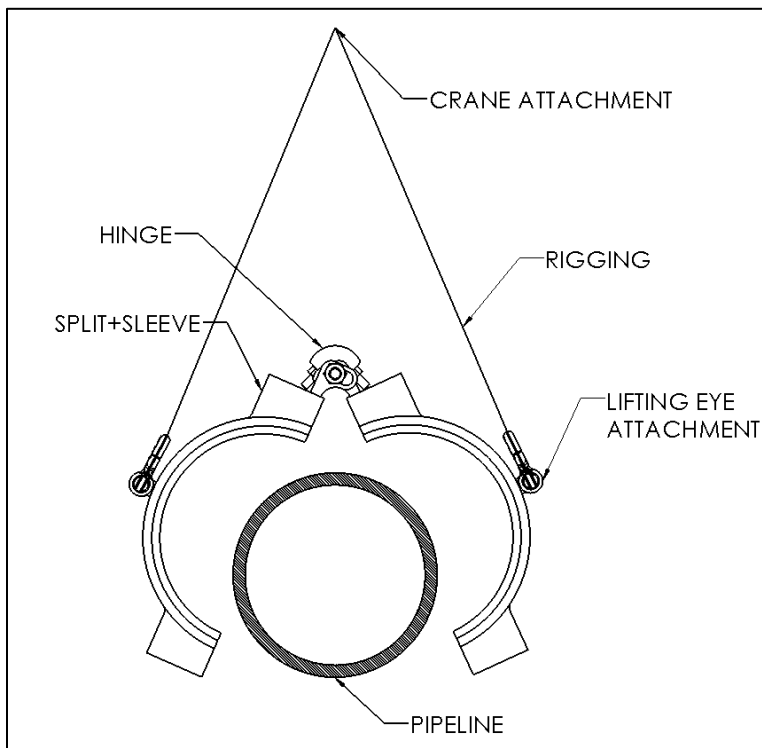


Figure 12

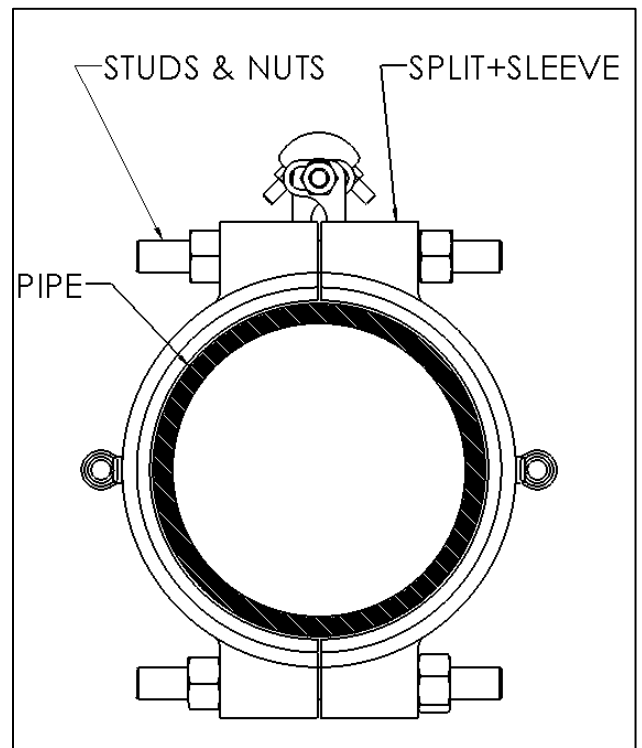


Figure 13

## Sealant Injection

Sealant Injection is not required for a PLIDCO Split+Sleeve to achieve a leak tight seal provided the sleeve was installed with elastomer seals, was installed per these installation instructions, and the temperature and pressure of the pipeline are within the design limitations of the PLIDCO Split+Sleeve. However, PLIDCO Split+Sleeves are capable of being injected with sealant, grout, hardenable epoxy, or similar substance. Please note: *Split+Sleeves installed with braiding style packing such as Kevlar, Graphite, or Teflon require sealant injection in order to seal.*

In order for standard Split+Sleeves to be injected with sealant, the fitting must come from the factory with a minimum of one vent in each half. For fittings without vents, please contact PLIDCO or an authorized representative for options to add vents on existing fittings.

The Split+Sleeve must be installed and fully tightened prior to injecting sealant.

Please see IP-033, *PLIDCO Sealant Injection Instructions*, for additional information for injecting sealant.

## Re-pressuring and Field Testing

If the pipeline has been shut down, re-pressuring should be done with extreme caution. Re-pressuring should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline or produce a sudden impact load. Industry codes and standards are a good source of information on this subject.

Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO fitting. The PLIDCO fitting is designed to be tested up to 1½ times its design pressure. However, PLIDCO recommends following API Recommended Practice 2201, Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service, Section 6.5. The test pressure should be at least equal to the operating pressure of the line or vessel, but not to exceed internal pressure by 10%. This is meant to avoid possible internal collapse of the pipe or vessel wall. However, if prevailing conditions could cause collapse of the pipe or pressure walls, the test pressure may be reduced. (See API Standard 510 Section 5.8 for pressure testing precautions.) Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

## Field Welding Instructions

**Welding is not a requirement for the pressure sealing ability of the PLIDCO Split+Sleeve. The issue of welding is dependent on your company's requirements, applicable codes, and if longitudinal loads need to be carried by the PLIDCO Split+Sleeve.**

### **!! WARNING!!**

Failure to follow field welding instructions could result in explosion, fire, death, personal injury, property damage and/or harm to the environment.

**All of the aspects for in-service welding of PLIDCO Split+Sleeves are not addressed by this document. ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047, PRCI Hot Tap® Model, and other industry information pertaining to in-service welding must be considered when planning in-service welding. Refer to IP-019, Welding Considerations for additional information.**

It is recommended that the pipeline should be full and under flow.

Welders and weld procedures should be qualified in accordance with API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities*, Appendix B, *In-Service Welding*. We strongly recommend the use of a low hydrogen welding process such as GMAW or SMAW using low hydrogen electrodes (E-XX18) because of their high resistance to moisture pick-up and hydrogen cracking. These are also the preferred welding processes for seal welding the studs and nuts. SMAW electrodes must be absolutely dry.

Use weld material with equal or greater tensile strength than the pipe. Carefully control the size and shape of the circumferential fillet welds. The size of the fillet weld should be at least 1.4 times the wall thickness of the pipe. This assumes a 1.0 joint efficiency. You may need to select a different joint efficiency based on your level of inspection. Strive for a concave faced fillet weld, with streamlined blending into both members; avoid notches and undercuts. The smoother and more streamlined the weld, the greater the resistance to fatigue failure. The worst possible shape would be a heavily reinforced convex weld with an undercut. Improper weld shape can lead to rapid fatigue failure, which can cause leakage, rupture or an explosion with attendant serious consequences.

It is very important that the field welding procedure closely follows the essential variables of the qualified procedure so that the quality of the field weld is represented by the mechanical tests performed for the procedure qualification.

PLIDCO does not recommend the use of thermal blankets for pre-heating. Thermal blankets can generate hot spots and reduce the ability of the PLIDCO Split+Sleeve to dissipate welding heat in the vicinity of the seals. We recommend a small torch, such as a cutting torch, being careful not to aim the

flame directly into the gap between the PLIDCO Split+Sleeve and the pipe towards the seals. The flame from a preheat torch is helpful in burning off oils and other contaminants. Do not use a large torch, commonly called a rosebud, because of the difficulty controlling the size of the area being preheated.

Monitor the heat generated by welding or preheating, particularly near the area of the seals, by using temperature crayons or probe thermometers. If the heat generated approaches the temperature limit of the seal material, which is indicated on the label, welding should be discontinued or sequenced to another part of the fitting so that the affected area has a chance to cool.

Seal welding the grade B7 studs of the PLIDCO Split+Sleeve is the most difficult phase of field welding. They are made of AISI 4140 steel with a high carbon equivalence. By using a low hydrogen welding process with preheat, the problem of hydrogen cracking and pinholes can be reduced. The preheat will dry out any moisture, oil dampness, or thread lubricant that may be present in the weld area. If the stud lengths need to be cut back, allow at least 1/4 inch (6.4 mm) of stud beyond the nut for the fillet weld. Preheat the stud and nut, and then weld the nut to the stud. Check the preheat and then weld the nut to the sidebar.

### **WELDING AFTER A CONSIDERABLE TIME LAPSE AFTER THE INITIAL INTALLATION**

PLIDCO recommends that if the PLIDCO Split+Sleeve is to be welded, the welding be completed as soon as possible after the installation; as conditions permit. Welding at a significantly later date relies heavily on whether proper installation procedures were followed and the compatibility of the elastomeric gaskets with the product in the pipeline.

After the installation of the PLIDCO Split+Sleeve, there is no meaningful test that can be performed to determine the condition of the seals or the remaining service life of the seals. There are many variables that can affect the condition of the gaskets over which PLIDCO has no control.

If the PLIDCO Split+Sleeve is to be welded at a significant time lapse from the installation, the following precautions should be taken:

1. The PLIDCO Split+Sleeve must be closely inspected for any leakage that may have developed.
2. The studs and nuts should be retightened per the recommended torque value.
3. If possible, the pressure in the line should be reduced.
4. Some flow in the line may still be required to dissipate the welding heat to prevent damage to the elastomeric seals.
5. Follow the recommended welding practices as listed under Field Welding Instructions.

### **Welding Sequence**

Caution should be observed so that welding does not overheat the seals. Sequence the welding so that the heat is not concentrated in one area. It will be necessary to re-torque the studs and nuts periodically during field welding because weld contraction causes them to loosen.

1. Fillet weld ends to pipe. (See Figure 14)
2. Seal weld side openings.
3. Re-torque studs and nuts.
4. Seal weld nuts to studs.
5. Seal weld nuts to side bars.
6. Seal weld vent plugs, if applicable.

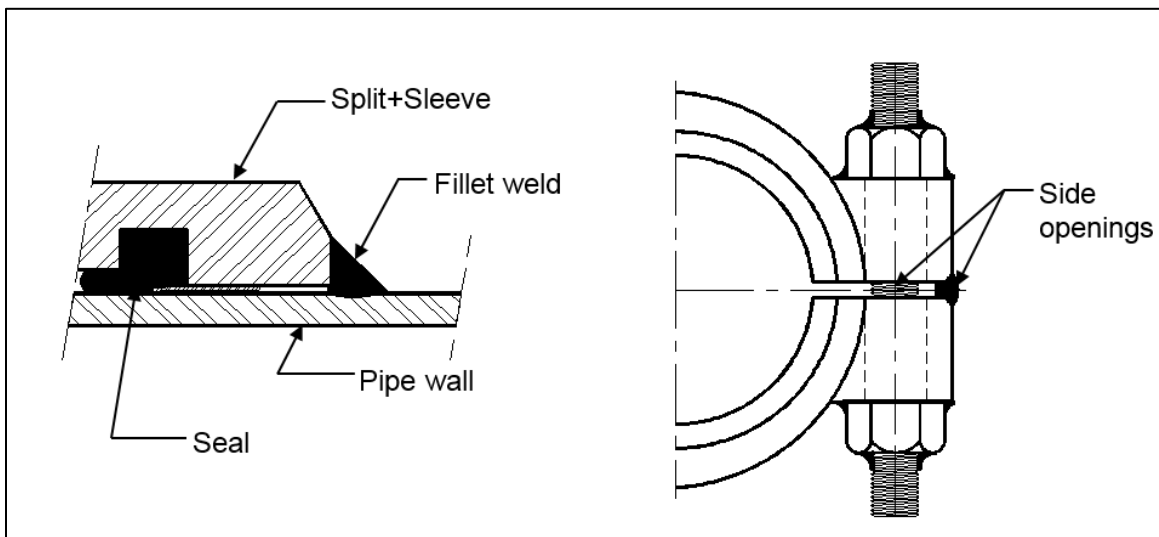


Figure 14

### Storage Instructions

PLIDCO Split+Sleeves should be stored in a dry environment to prevent the unpainted surfaces from rusting. Storage temperatures should not exceed 120°F (49°C). Cover with dark polyethylene to keep the direct sunlight away from the packing. It is best to exclude contamination, light, ozones and radiation. Improperly stored PLIDCO Split+Sleeves can cause the seal material to become cracked and brittle and lose its ability to seal.

### Traceability

PLIDCO Split+Sleeves, as most PLIDCO products, have a unique serial number by which the fitting is fully traceable. Additionally, all elastomer seals have a unique batch number by which the seal material is traceable.

### Recommended Inspection Schedule

1. After the pipeline is re-pressurized and field tested (see *Re-pressuring and Field Testing* for precautions) the torque values should be checked again 4 hours after installation. Then, the torque values should be checked again 24 hours after that.
2. It is recommended that if the product is not being welded, that torque striping be applied from the nuts to the sidebar of the PLIDCO Split+Sleeve so any loosening of the bolts can be visually seen during an inspection.
3. 6 months after installation, it is recommended that a visual inspection occurs that checks for visible signs of leakage, bolt/nut loosening, and general wear or corrosion.
4. After the 6-month inspection occurs, a yearly visual inspection is recommended that checks for visible signs of leakage, bolt/nut loosening, and general wear or corrosion.

## **Underwater Installation**

### **WARNING!**

This warning is only applicable to a non-leaking, underwater installation. When assembling a PLIDCO Split+Sleeve product under water (or under any liquid) it is possible to build up thousands of pounds of pressure in the annulus between the fitting and the pipe. The pressure is caused by compressing the fluid trapped in the annulus as the two fitting halves are closed and tightened. For installations over a leak, pressure in the annulus equalizes with the pressure in the pipe. The pressure trapped in the annulus may have the following effects:

- The pressure rating of the split product is exceeded causing leakage or damage to the fitting.
- The pipe on which the fitting is installed is damaged.
- Personal injury or death due to subsequent removal of a vent plug.

### **RECOMMENDATIONS**

The Pipe Line Development Company strongly recommends the following for non-leaking, underwater installations:

1. Install a fitting supplied with vents.
2. Leave the vents are open during installation.

Additionally, the Pipe Line Development Company recommends not using a lubricant on the seals or on the stud and nut threads. This is to prevent sand, gravel, or debris from sticking to the lubricant and possibly interfering with sealing and/or obtaining accurate torque reading on the studs.

## PLIDCO Torque Chart for Split+Sleeve

Nominal Diameter of Stud (inches) (see Note 2)	Wrench Opening Across Flats (inches)	Torque Values (see Note 1)	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs	Nm
		25,000 psi pre-stress	
5/8--11	1-1/16	56	76
3/4--10	1-1/4	98	133
7/8--9	1-7/16	156	212
1--8	1-5/8	233	316
1-1/8--8	1-13/16	342	464
1-1/4--8	2	480	651
1-3/8--8	2-3/16	651	883
1-1/2--8	2-3/8	857	1160
1-5/8--8	2-9/16	1110	1490
1-3/4--8	2-3/4	1390	1890
1-7/8--8	2-15/16	1730	2350
2--8	3-1/8	2120	2870
2-1/4--8	3-1/2	3050	4140
2-1/2--8	3-7/8	4230	5740
		23,000 psi pre-stress	
2-3/4--8	4-1/4	5220	7080
3--8	4-5/8	6890	9340
3-1/4--8	5	8800	11900
3-1/2--8	5-3/8	11000	15000
3-3/4--8	5-3/4	13600	18500
4--8	6-1/8	16600	22500
		18,800 psi pre-stress	
4-1/4--8	6-1/2	16300	22100
4-1/2--8	6-7/8	19400	26300
4-3/4--8	7-1/4	22900	31000
5--8	7-5/8	26700	36300
5-1/4--8	8	31000	42100
5-1/2--8	8-3/8	35700	48400
5-3/4--8	8-3/4	40900	55400
6--8	9-1/8	46500	63000

Studs: ASTM A193 Grade B7 - Nuts: ASTM A194 Grade 2H

**Note 1:** The torque values listed are residual torque value. This is the torque value and residual stress after bolt relaxation. The studs and nuts must be clean, free running, free of obvious flaws. The values listed assume that the nuts are properly lubricated with a lubricant having an approximate coefficient of friction ( $\mu$ ) 0.15 or k factor of 0.19 such as light weight machine oil. If a lower coefficient of friction lubricant is used, such as graphite, please contact PLIDCO's Engineering department for appropriate torque values.

**Note 2:** The second number is the pitch, which is shown in number of threads per inch.

**Note 3:** Use the pre-stress value shown for the applicable stud size if bolt tensioners are to be used, and follow the bolt tensioner manufacturer's instructions.

**Note 4:** This chart is also to be used for all PTFE (Teflon) coated studs.



**The Pipe Line Development Company**

11792 Alameda Drive, Strongsville, Ohio 44149, USA

Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577

Toll Free: 1-800-848-3333

www.plidco.com • E-mail: pipeline@plidco.com

**PLIDCO® WELD + CAP**

## **הוראות התקנה**

מסמך זה הינו תרגום של הוראות ההתקנה המקוריות בשפה האנגלית המצורפות לכל אביזר חדש. במקרה של אי התאמה בתרגום, המסמך הקובע הוא המסמך המקורי בשפה האנגלית על פי העדכון האחרון שלו.

**!! אזהרה !!**

שימוש או בחירה לא נכונה במוצר זה יכולים לגרום לפיצוץ, אש, פציעה, מוות, נזקי רכוש ו/או נזק לסביבה.

אין להשתמש או לבחור באביזר Plidco Weld Cap עד אשר כל ההיבטים של היישום נבדקו יסודית. אל תשתמש באביזר זה אלא לאחר קריאה והבנה של הוראות התקנה אלה. אם יש לך אילו שאלות או אם נתקלת בקשיים כלשהם באשר לשימוש באביזר זה אנא פנה ל:

**PLIDCO at 440-871-5700**

### **קרא ובצע בקפדנות:**

המנהל האחראי להתקנה חייב להכיר את ההוראות ולוודא שהן מועברות לכל העובדים העוסקים בהתקנה.

### **רשימות תיוג לבטיחות**

1. במידה ונעשה שינוי במוצר של PLIDCO בצורה כל שהיא על ידי גורם שאינו מחלקת ההנדסה והייצור של חברת PLIDCO אזי האחריות למוצר מסתיימת. מוצרים שנעשה בהם שינוי בשדה מאבדים את יתרון יכולת מעקב החומר, מסמכי ביקורת איכות וניסיון העבודה של חברת PLIDCO.
2. קרא ויישם בקפדנות את הוראות ההתקנה. שמור על מדיניות הבטיחות של החברה שלך ועל כל הקודים והסטנדרטים הנוגעים ליישום.
3. וודא מהו לחץ העבודה המרבי (MAOP) והטמפרטורה כרשום על התגית המחוברת לאביזר. אין לעבור את הלחץ המרבי והטמפרטורה המרבית. הערה: לכל אביזר מצורפת תגית מתכתית עליה מוטבעים מספר סדרתי של האביזר, חומר האטמים, טמפרטורה מרבית ולחץ מרבי מותר.



4. בתיקון תחת נזילה פעילה יש לנקוט באמצעי זהירות להגנת המתקנים מפני פגיעה חמורה או מוות.
5. בעת ההכנות על הצינור ובעת ההתקנה של האביזר, המתקנים חייבים להיות מצוידים במשקפי מגן (תקן + Z87) ונעלי בטיחות.
6. במידה והצינור הושבת לצרכי התקנת האביזר יש לבצע את חידוש ההזרמה בלחץ בזהירות, באיטיות ובהדרגה למניעת גל הלם שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור ואת האביזר. התקנים והקודים הקיימים בתעשייה הינם מקור למידע בנושא זה. לבד ממטרות ביצוע מבחני לחץ, לחץ העבודה לא יעלה על הלחץ המותר לאביזר זה. חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת מבחן הלחץ עד לגמר ההוכחה לתקינות האטימה.

### שיקולי ריתוך

אזהרה!!

**אי שמירת הוראות הריתוך יכולה לגרום לפיצוץ, אש, מוות, פגיעה ונזק לרכוש ו/או לסביבה**

כל ההיבטים הקשורים לריתוך אביזר Plidco WELD + CAP אינם מטופלים במסמך זה בנושאי ריתוך על הלקוח לפעול על פי:

ASME PCC-2  
API 1104 Appendix B  
ASME Section IX  
PRCI L52047  
PRCI Hot Tap® Model

וכל מידע תעשייתי אחר הנוגע לריתוך צנרת. על הלקוח לשקול ולתכנן מראש את הריתוך. מידע נוסף במסמך PLIDCO סימוכין IP-019 העוסק בשיקולים בנושא ריתוך.

**מומלץ בזמן ריתוך שהצינור יהיה מלא ותחת זרימה.**

הרתכים ושיטות הריתוך חייבים להיות מאושרים בהתאם לתקן API 1104, "Welding of Pipelines and Related Facilities", Appendix B, In-Service Welding.

מומלץ מאוד להשתמש באלקטרודות דלות מימן כגון SMAW או GMAW (E-XX18) בגלל עמידותן הגבוהה לספיחת לחות ובפני פריכות מימנית. אלו גם תהליכי הריתוך המועדפים לריתוך לשם איטום הברגים והאומים. אלקטרודות SMAW (Shielded metal arc welding) חייבות להיות יבשות בצורה מוחלטת.

השתמש בחומרי ריתוך (אלקטרודות) עם חוזק למתיחה (Tensile Strength) שווה או גדול מזה של הצינור.

יש לפקח בזהירות על הצורה והגודל של ריתוך המילאת (מילאת = Fillet) בהיקף. גובה המילאת (פילה) יהיה לפחות 1.4 מעובי דופן הצינור.

מצב זה מניח מקדם יעילות חיבור 1 (כלומר שהריתוך תקין ב-100% ללא פגם בריתוך). ניתן לבחור במקדם יעילות חיבור שונה בהתבסס על רמת ביקורת האיכות ומדיניות הריתוך של החברה שלך.

יש לשאוף לריתוך מילאת קעור הנושק לשני הצדדים המרותכים, יש להימנע מחריצים וחתכים (Undercut).  
ככל שהריתוך חלק ורציף העמידות שלו גבוהה יותר מפני כשל עייפות החומר.  
הצורה האפשרית הגרועה ביותר הינה ריתוך קמור בולט כלפי מעלה הרבה מעבר לנדרש הגורם לריכוז מאמצים מקומי.

ריתוך בצורה לא מתאימה יוליך לכשל עייפות מהיר של החומר שיגרום לנזילה, פריצה או פיצוץ עם תוצאות חמורות.  
חשוב מאוד שנוהלי הריתוך בשדה יהיו עוקבים בכל המשתנים החיוניים לנוהל ההסמכה כך שאיכות הריתוך בשדה תייצג את המבחנים המכאניים שבוצעו בנוהל ההסמכה.

חברת PLIDCO לא ממליצה להשתמש בשמיכה טרמית לטובת חימום מוקדם.  
שמיכות טרמיות יכולות לייצר נקודות חמות ולהקטין את יכולת אביזר Plidco Weld CAP לפזר את החום מסביבת האטם של הקונוס באביזר CLAMP+SMITH.

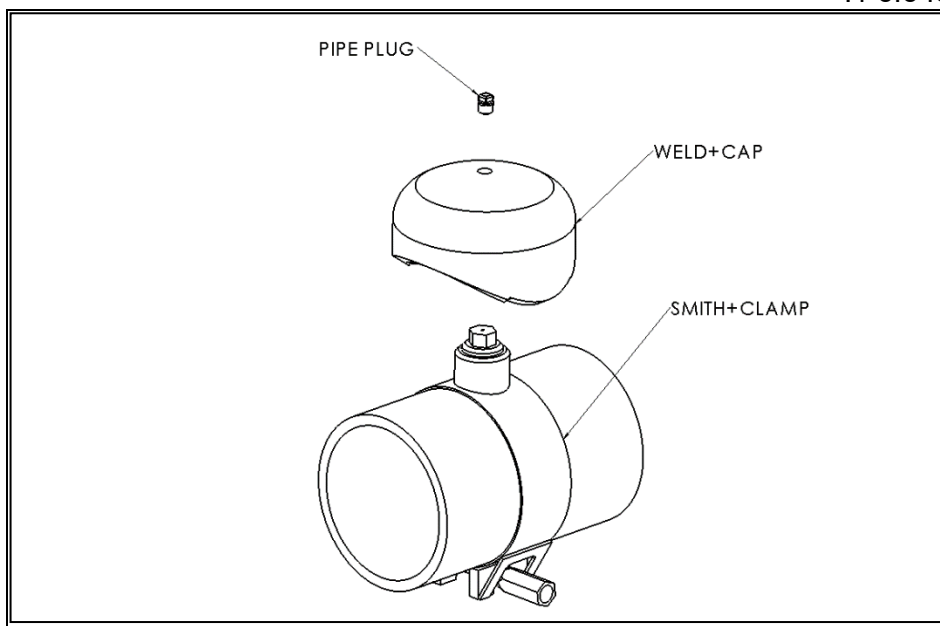
PLIDCO ממליצה על להבה קטנה כגון להבת חיתוך אשר תכונן בזהירות שלא ישירות לתוך המרווח שבין האביזר והצינור לכיוון האטם.  
להבת החימום המוקדם עוזרת לשריפת שמנים וזיהומים אחרים.  
אין להשתמש בלהבה גדולה הקרויה Rosebud בגלל הקושי לפקח על גודלו של השטח שבו נעשה החימום המוקדם.

כדי למנוע נזק לאטם הקונוס באביזר SMITH+CLAMP יש לעקוב אחרי החום הנוצר עקב הריתוך או החימום המוקדם בעזרת מדיד טמפרטורה מסוג Crayons או גשש טמפרטורה.  
במידה והחום מתקרב למגבלת חומר האטם (כרשום בתגית וגם בהוראות ההתקנה) יש להפסיק את הריתוך או לעבור לריתוך קטע אחר באביזר כדי לתת זמן קירור לנקודות החמות.

### הוראות התקנה

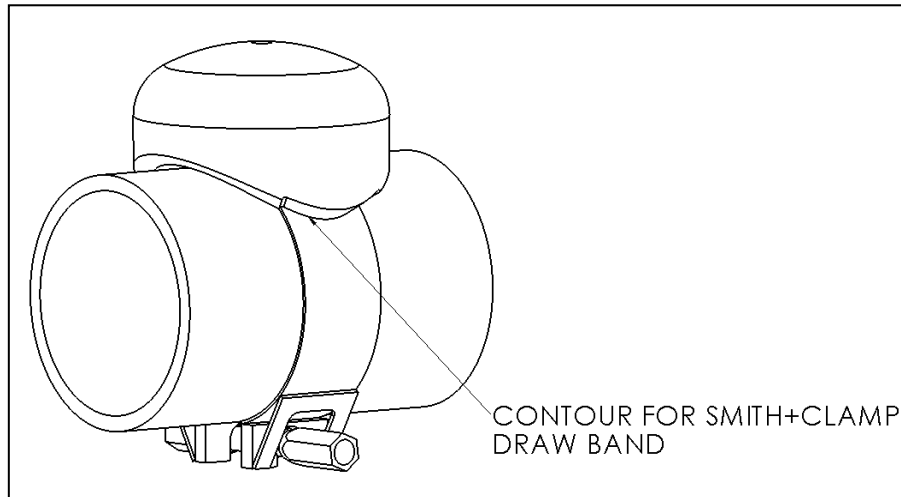
אביזר סטנדרטי מסוג PLIDCO WELD CAP מתוכנן לשמש כתיקון סופי לאחר התקנה זמנית של אביזר מסוג SMITH+CLAMP לעצירת נזילה מחור קטן.  
בהתאם ההנחיות אשר בהמשך מיועדות למטרה זו ואולם אביזר PLIDCO WELD CAP יכול גם לשמש לכיסוי יציאת VENT או מגוף או כל רכיב צנרת אחר.

1. הסר את הפקק מהכובע לפני הריתוך כדי למנוע בניית לחץ בתוך הכובע בזמן הריתוך.  
שרטוט 1:

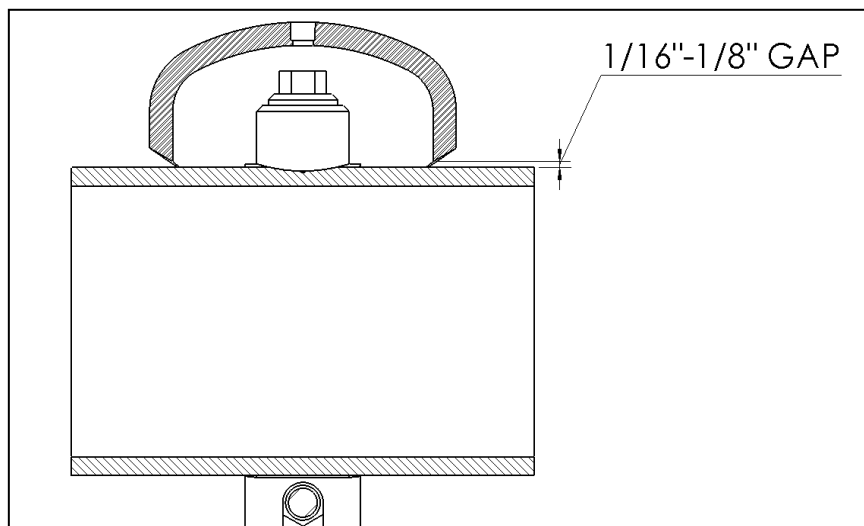


2. כוון את ה- WELD CAP מעל לאביזר smith + clamp כך שישב על החבק של אביזר SMITH CLAMP ובהיקפו יהיה מרווח שווה סביב הצינור.

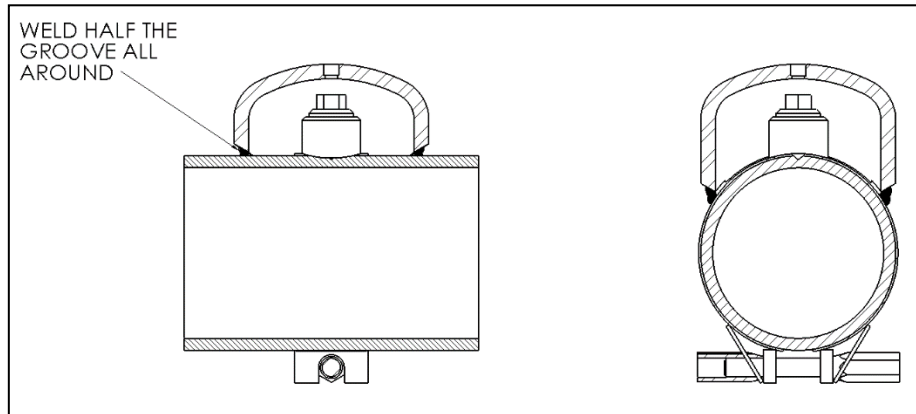
שרטוט 2:



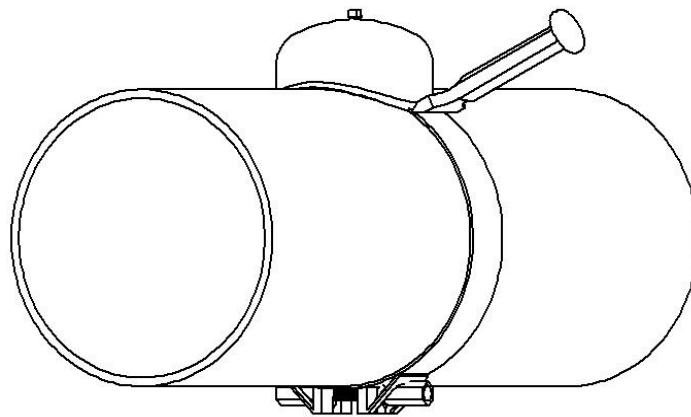
3. סמן את האזור המיועד לריתוך על הצינור.
4. הסר את הציפוי וצבע מן הצינור באזור הסימון המיועד לריתוך.
5. בצע ריתוך נקודות וצור מרווח של  $1/16''$  עד  $1/8'' = 1.6$  עד  $3.2$  מ"מ בהיקף.
- שרטוט 3:



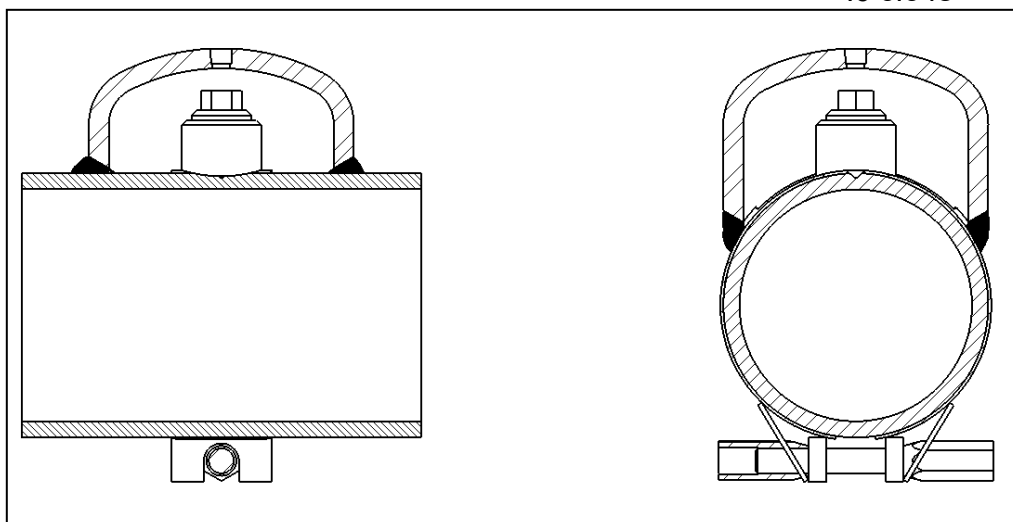
6. רתך את האביזר לצינור ולחבק עד מילוי בערך של חצי החריץ סביב שרטוט 4:



7. בעזרת איזמל הסר את החבקים משני הצדדים. שרטוט 5:



8. השלם את הריתוך על שני החבקים וסביב הצינור והוסף מילאת (FILLET) של 6.4 מ"מ (1/4"). שרטוט 6:



9. לאחר השלמת הריתוך ניתן לבצע בדיקת לחץ לאביזר דרך הפקק אשר בראשו כדי לוודא אטימות (ראה בהמשך הנחיות לבחינת לחץ).

8. בסיום הברג את הפקק לראש הכובע ואטום אותו ע"י ריתוך במידת הנדרש.

### חידוש הזרמה ומבחן לחץ

במידה והצינור הושבת בעת ההתקנה יש לבצע את חידוש ההזרמה בלחץ **בהירות**, **באטימות ובהדרגה** למניעת גל הלם שיכול לזעזע את הצינור ואת האביזר. התקנים והקודים הקיימים בתעשייה הינם מקור למידע בנושא זה.

לבד ממטרות ביצוע מבחני לחץ, לחץ העבודה לא יעלה על הלחץ המרבי המותר לעבודה. אביזר Plidco Weld +Cap ניתן לבחינת לחץ בשדה עד פי 1.5 מלחץ מרבי מותר. חברת PLIDCO ממליצה לפעול על פי API recommended Practice 2201 , נהלים לריתוך או חדירה חמה (HOT TAPPING) Section 6.5 . לחץ הבחינה ישתווה לפחות ללחץ התפעול בצנרת או במיכל אך לא יעבור 10% של הלחץ הפנימי.

הכוונה היא למנוע אפשרות קריסת הצינור או דופן המיכל. במידה וקיימים תנאים שעלולים לגרום לקריסת הצנרת יש להפחית את לחץ הבדיקה (ראה API STD. 510 Section 5.8 - אמצעי זהירות בעת בדיקת לחץ).

חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת מבחן הלחץ עד לגמר ההוכחה לתקינות ההתקנה.

### לוח זמנים מומלץ לביקורות

1. לאחר חידוש ההזרמה בצנרת ומבחן הלחץ (ראה בפרק המתאים לעיל) מומלץ לבצע בדיקה מגנטית של הריתוך כעשרים וארבע שעות לאחר הריתוך.

2. 6 חודשים אחרי ההתקנה מומלץ לעשות בדיקת ראייה ולבחון שאין נזילה קורוזיה או בלאי.

3. מומלץ בהמשך לבצע בדיקה כנ"ל אחת לשנה.



The Pipe Line Development Company  
11792 Alameda Drive, Strongsville, Ohio 44149, USA  
Teléfono: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577  
Llamada gratuita: 1-800-848-3333  
web: www.plidco.com • correo electrónico: pipeline@plidco.com

## **CAMISA BIPARTIDA PLIDCO® SPLIT+SLEEVE INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN**

### **¡ADVERTENCIA!**

LA SELECCIÓN O USO INCORRECTO DE ESTE PRODUCTO PUEDE RESULTAR EN UNA EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES Y/O DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE.

No utilice ni seleccione una camisa/grapa bipartida de reparación PLIDCO Split+Sleeve hasta que todos los aspectos de la aplicación hayan sido analizados a fondo. No utilice la camisa bipartida de reparación PLIDCO Split+Sleeve hasta haber leído y comprendido estas instrucciones de instalación. Si tuviese alguna pregunta o dificultades para utilizar este producto, comuníquese con:  
PLIDCO 440-871-5700

### **LEER CUIDADOSAMENTE**

La persona a cargo de la reparación debe estar familiarizada con estas instrucciones y debe comunicárselas a todo el personal involucrado en la cuadrilla de reparación.

### **Lista de verificación de seguridad**

**Las reparaciones de la tubería se pueden hacer con la tubería en servicio o fuera de servicio.**

- ☐ Lea y siga estas instrucciones cuidadosamente. Siga la política de seguridad de su empresa y los códigos y normas aplicables. Si la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" se instala bajo de agua, asegúrese de leer la sección ***Instalación Bajo el Agua***.
- ☐ Cada vez que un producto PLIDCO se modifica de cualquier manera, incluyendo añadir un venteo o cambiar los sellos/empaques por parte de alguien que no sea el Departamento de Ingeniería o Manufactura de The Pipe Line Development Company o una empresa de reinstalación de empaques certificada por PLIDCO, la garantía del producto quedará anulada. Los productos que se modifican en el campo no tienen el beneficio de la trazabilidad de los materiales, la documentación de los procedimientos, la inspección de la calidad y la mano de obra experimentada que emplea The Pipe Line Development Company.

- ☐ La camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" nunca debe usarse para acoplar tuberías a menos que se proporcione suficiente restricción en los extremos, como sería el caso con un collarín tipo abrazadera "Plidco Clamp+Ring". En su condición no soldada, la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" no tiene una capacidad nominal de restricción para esfuerzos axiales en los extremos, y si se utiliza de este modo podría resultar en una EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES Y/O DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE.
- ☐ En la placa identificadora del producto PLIDCO, verifique la presión y temperatura máximas de operación permitidas (MAOP). No exceda la presión y temperatura de máximas de operación permitidas indicadas en la unidad.
- ☐ Esté absolutamente seguro de que se haya seleccionado el material de los sellos (empaques) correcto para el uso previsto. Si tuviese alguna pregunta sobre la compatibilidad del sello con los productos químicos y las temperaturas de la tubería, póngase en contacto con PLIDCO o con un distribuidor autorizado de PLIDCO.
- ☐ La camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" puede operarse a la presión máxima de operación (MAOP) total en su estado empernado (sin soldar).
- ☐ Al reparar una fuga activa, se debe tener sumo cuidado de proteger al personal. Se pueden producir lesiones graves o la muerte.
- ☐ Durante los procedimientos de **Preparación del tubo y de Instalación**, quienes instalen la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" deben usar, como mínimo, gafas de seguridad Z87 y calzado de seguridad con punta de acero.
- ☐ Si la tubería se hubiese sacado de operación, se debe represurizar con extrema precaución. La represurización se debe realizar de manera lenta y constante, sin cambios bruscos de presión, que pudieran hacer vibrar la tubería y la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve". Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema. No exceda la presión máxima de operación de la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve", a menos que sea para fines de prueba. No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya comprobado la hermeticidad del sello.

### Preparación del tubo

1. Elimine todo recubrimiento, óxido e incrustaciones de la superficie del tubo donde los sellos circunferenciales de la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" entrarán en contacto con el tubo (consulte la Figura 1). Se prefiere un acabado de metal casi blanco, como se indica en SSPC-SP10 / NACE No. 2. Cuanto más limpia esté la superficie del tubo, más positivo será el sellado.
2. Donde los sellos circunferenciales aterrizarán / entrarán en contacto con cualquier soldadura en tubos, las soldaduras en dicha área deben desbastarse al ras del diámetro exterior del tubo.
3. Las soldaduras circunferenciales del tubo en el espacio anular dentro de los sellos circunferenciales no requieren rebajarse/desbastarse al ras, siempre y cuando la altura de la soldadura no exceda de 3/16 de pulgada (4.7 mm) (consulte la Figura 1).

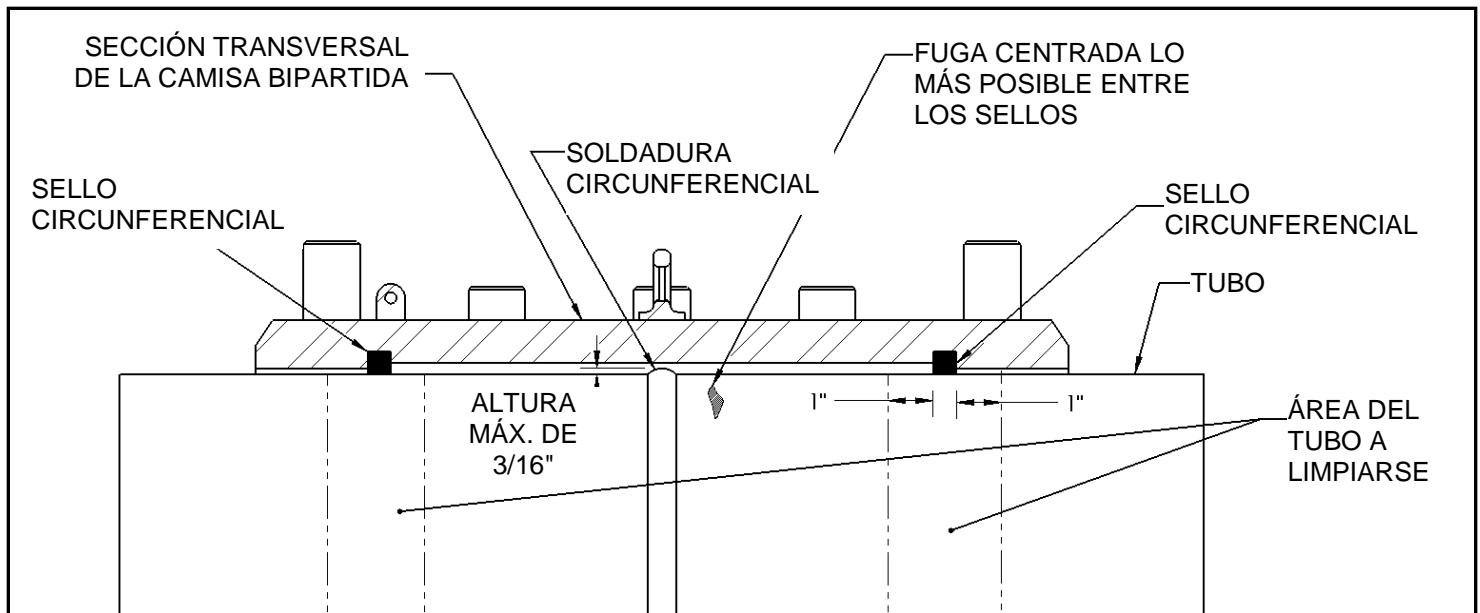


Figura 1

4. La tolerancia del diámetro exterior del tubo es de  $\pm 1\%$  para tubos de diámetro nominal igual o menor a 6 pulgadas. Para tubos de diámetro nominal mayor a 6 pulgadas, la tolerancia es de  $\pm 0.06$  pulgadas ( $\pm 1.5$  mm).
5. El sello puede tolerar pequeñas irregularidades en la superficie de hasta  $\pm 1/32$  pulgadas ( $\pm 0.8$  mm) de profundidad. Las superficies defectuosas pueden adaptarse para el sellado, aplicando un epóxico apropiado como el "Belzona 1161" y lijando o limando la superficie para que quede igualada con el diámetro exterior requerido.
6. Una camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" es capaz de sellar tubos que están fuera de ovalidad en hasta aproximadamente un 5% de ovalidad. Esto se basa en la capacidad del empernado de cambiar la ovalidad del tubo. Para tubos de pared muy gruesa, el empernado podría no ser capaz de cambiar la ovalidad del tubo. Es posible que el tubo fuera de ovalidad requiera que la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" tenga que reposicionarse o tener que usar otra camisa bipartida de reparación de diferente longitud para garantizar que los sellos circunferenciales aterricen sobre segmentos redondos del tubo.
7. Una camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" no es capaz de cambiarle la forma a tuberías aplanadas o abolladas.

## Instalación

Un manejo descuidado de la pieza puede dañar los sellos y los dedos retenedores de los sellos (GirderRings). No se debe permitir que los dispositivos de izaje como cadenas, cables u horquillas de montacargas entren en contacto con los sellos y los dedos retenedores (GirderRings). El contacto puede dar lugar a que los sellos sean jalados fuera de sus ranuras. (Ver la Figura 2)



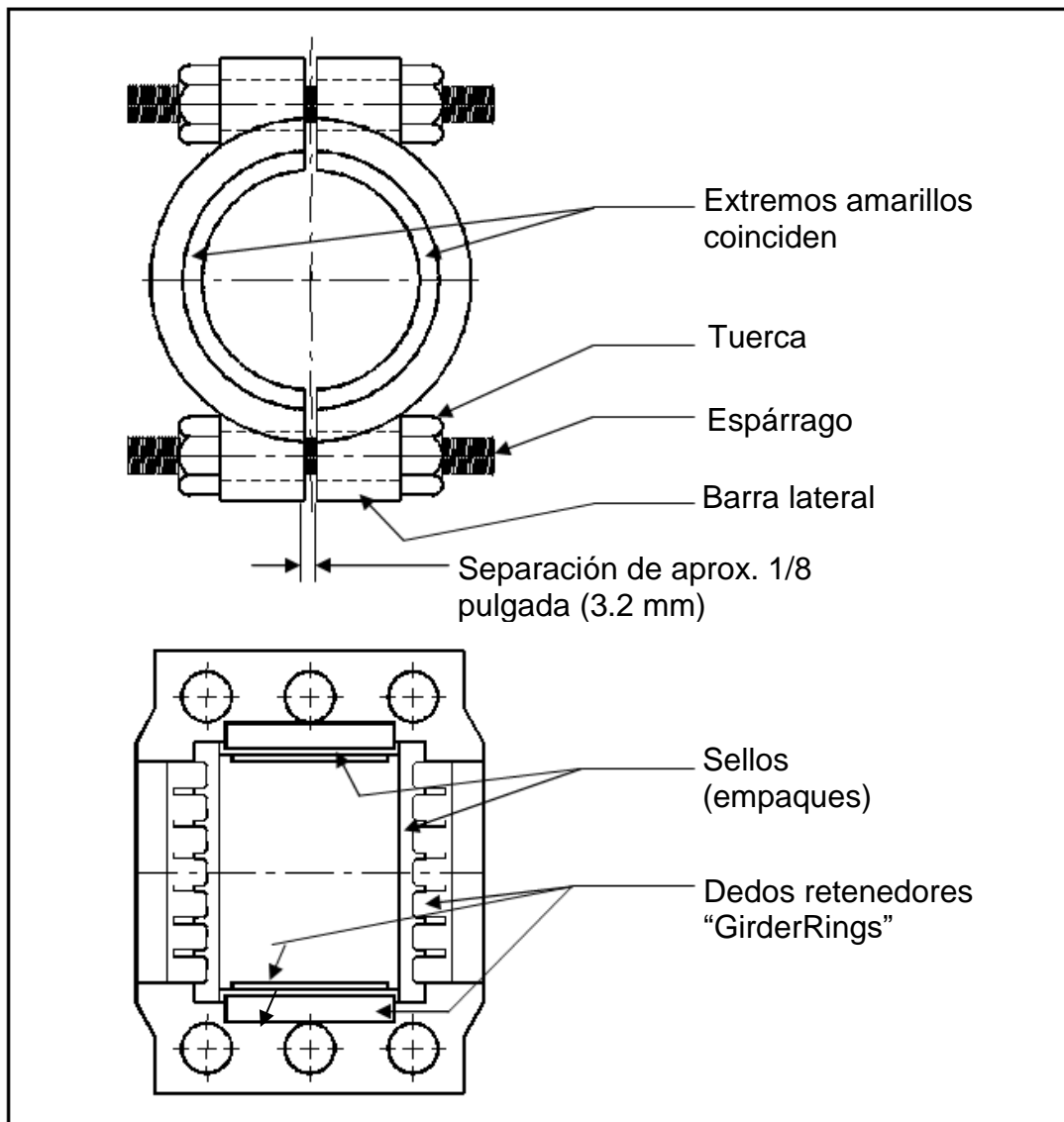


Figura 2

1. Si las dos mitades de la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" fueron enviadas como una unidad ensamblada, se habrán enviado con separadores entre las dos mitades para evitar daños en los sellos longitudinales y en los extremos de los sellos circunferenciales. Típicamente, se usan tuercas de diámetro pequeño como separadores. Los separadores se deben quitar y desechar antes de instalar la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve". Si no se retiran los separadores, ello prevendrá que los sellos se compriman de manera apropiada.
2. Cubra con un lubricante todas las superficies expuestas de los sellos elastoméricos. La Tabla 1 indica los lubricantes que se recomiendan para los distintos sellos. El usuario final debe determinar si el lubricante es compatible con el producto en la línea. No se recomienda usar lubricantes en instalaciones bajo agua o con empaques trenzados (como Teflón, Kevlar, fibra de carbono, etc.). Consulte la sección de **Instalaciones Bajo el Agua**.

Lubricantes a base de petróleo	= A	
Lubricantes a base de silicón	= B	
Lubricantes a base de glicerina	= C	
Grasa Super Lube® (1)	= D	
		Temperatura (2)
Buna-N	A, B, C, D	225°F (107°C)
Viton	A, B, C, D	250°F (121°C)
Silicón	C, D	300°F (149°C)
Neopreno	B, C, D	250°F (121°C)
Aflas	A, B, C, D	225°F (107°C)
Hycar	A, B, C, D	180°F (82°C)

1) La grasa Super Lube® es un producto de Synco Chemical Corporation. ( <a href="http://www.super-lube.com">www.super-lube.com</a> )
2) El límite de temperatura indicado es sólo para el material de sellado y no implica que la capacidad nominal de presión sea necesariamente aplicable en este límite.

Tabla 1: Lubricantes aprobados

3. Limpie y lubrique todos los espárragos y tuercas, y pruebe previo a la instalación que las tuercas corran con facilidad. No se recomienda usar lubricantes para instalaciones bajo el agua.

Nota: El tipo de lubricante determinará el valor del par de apriete según la tabla de pares de apriete (torque) de PLIDCO en la página 12 de estas instrucciones de instalación.

4. Ensamble la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" alrededor del tubo asegurándose de que los extremos pintados de color amarillo coincidan y de que el accesorio esté tan bien centrado como sea posible sobre la fuga y/o el área dañada. En ningún momento la fuga debe estar más cerca de ½" (12.7 mm) de los sellos circunferenciales. Trate de evitar que haya fugas directamente sobre los sellos longitudinales.

La mayoría de las camisas bipartidas tendrán espárragos de dos longitudes diferentes. Cerciórese de que los espárragos más largos estén en los orificios para pernos apropiados; las camisas bipartidas "PLIDCO Split+Sleeve" con 3 orificios por lado tienen los pernos más largos en los dos orificios centrales, y las que tienen más de 3 orificios por lado tienen los pernos más largos en los cuatro orificios de las esquinas (vea las Figuras 3 y 4).

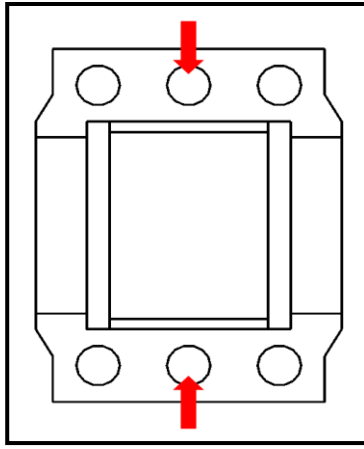


Figura 3

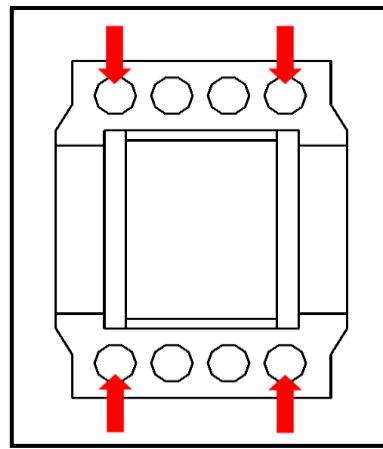


Figura 4

A veces ayuda ensamblar sin apretar la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" a un lado de la fuga con los espárragos aflojados, y luego, deslizarla sobre el tubo para centrarla sobre la fuga.

5. Apriete los espárragos de manera uniforme según el valor indicado para el tamaño de perno en la **Tabla de pares de apriete de PLIDCO** en la página 12 de estas instrucciones. Los mejores resultados se obtienen manteniendo un espacio igual todo alrededor de las barras laterales mientras se aprietan los espárragos. Para asegurarse de que haya un agarre completo de la tuerca debe tenerse un mínimo de 1/4 pulgada (6,4 mm) del espárrago sobresaliendo más allá de la misma. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón que se muestra en la Figura 5, y debe realizarse repetidamente como sigue:
  - a. 1<sup>ra</sup> vuelta: apriete a mano o al 10% del valor de par de apriete mínimo para unir las 2 mitades
  - b. 2<sup>da</sup> vuelta: 50% del valor de par de apriete.
  - c. 3<sup>ra</sup> vuelta: 100% del valor de par de apriete.
  - d. Repita la secuencia al 100% de par de apriete hasta que ninguno de los pernos y tuercas pueda continuar girando.

Nota: Los valores de torque listados en la '*Tabla de pares de apriete de PLIDCO*' representan el par residual. Es posible que el valor de par de apriete inicial deba ser ligeramente más alto debido a la relajación del perno. Deben utilizarse métodos industriales apropiados para verificar la precarga de los pernos. Se recomienda volver a verificar el par de apriete a las 4 horas y, posteriormente, 24 horas después de la instalación.

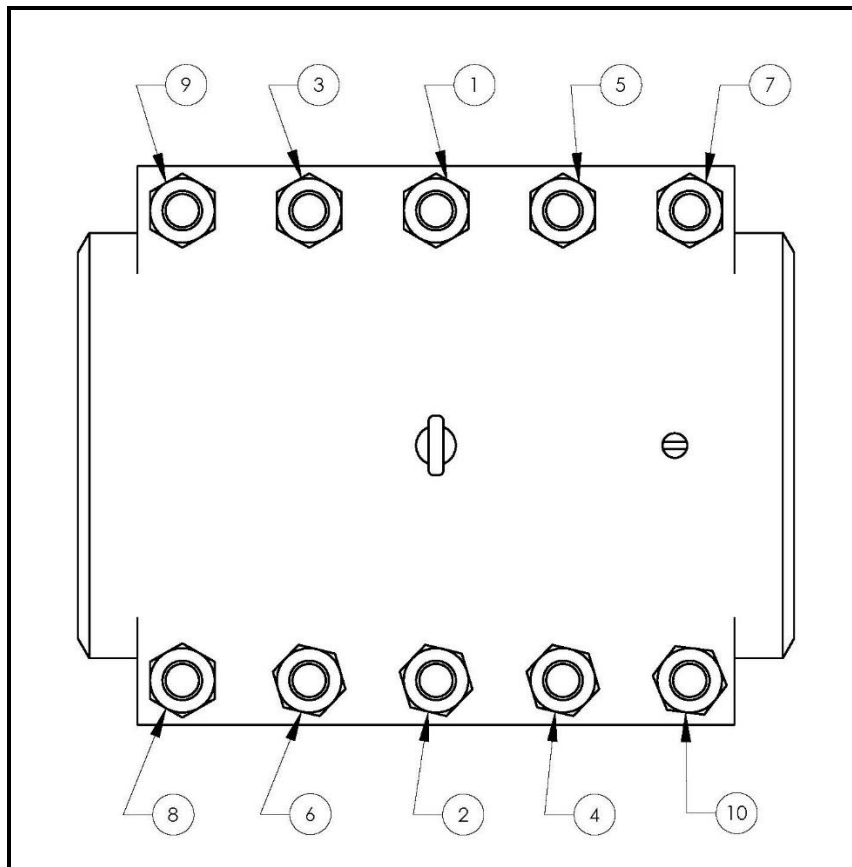


Figura 5

6. Las barras laterales deben estar separadas aproximadamente 1/8 de pulgada (3.2 mm) o menos cuando la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" queda completamente empernada.
7. Verifique que la fuga haya sido contenida mediante una inspección visual o realice una prueba hidrostática de campo.
8. Si la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" se suministró con venteos, verifique que estén bien ajustados. A todos los venteos que se retiraron durante la instalación o para realizar una prueba hidrostática, se les debe volver a aplicar cinta de teflón, sellador de roscas o un sellador de roscas anaeróbico.

### Inyección de Sellante

No es necesario inyectar sellador para que una camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" logre un sello hermético, siempre y cuando la camisa se haya instalado con sellos elastoméricos y según estas instrucciones de instalación, y la temperatura y presión de la tubería estén dentro de los límites de diseño de la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve". Sin embargo, a las camisas bipartidas "PLIDCO Split+Sleeve" sí se les puede inyectar sellador/sellante, cemento expansivo (tipo grout), epóxico endurecible o una sustancia similar. Tenga en cuenta lo siguiente: **Las camisas bipartidas**

**de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" instaladas con empaques de estilo trenzado como Kevlar, Fibra de Carbono o Teflón requieren inyección de sellante para que puedan lograr un sello.**

Para que las camisas bipartidas de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" estándar puedan ser inyectadas con sellador, el accesorio debe venir de fábrica con un mínimo de un venteo en cada mitad. Para los accesorios sin venteos, comuníquese con PLIDCO o con un representante autorizado para conocer las opciones que existen para agregar venteos en accesorios existentes.

La camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" se debe instalar y apretar por completo antes de inyectar el sellador.

Para información adicional sobre la inyección de sellador, sírvase ver IP-033, "*Instrucciones para la inyección de sellador PLIDCO*".

### **Represurización y pruebas de campo**

Si la tubería se ha sacado de operación, la represurización debe realizarse con sumo cuidado. La represurización debe realizarse de manera lenta y constante sin cambios bruscos que puedan hacer vibrar la tubería o producir una carga de impacto repentina (también conocida como "golpe de ariete"). Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema.

Excepto para fines de pruebas, no exceda la presión máxima de operación (MAOP) del accesorio de reparación PLIDCO. El accesorio PLIDCO está diseñado para ser probado hasta 1.5 veces su presión máxima de operación (MAOP). Sin embargo, PLIDCO recomienda seguir la práctica recomendada API 2201, '*Procedimientos para la soldadura o perforaciones en vivo en equipos en servicio*', Sección 6.5. La presión de prueba debe ser al menos igual a la presión de operación de la línea o recipiente, pero no debe exceder la presión interna en un 10%. La razón de esto es evitar un posible colapso interno del tubo o la pared del recipiente. Sin embargo, si las condiciones prevalecientes pudiesen causar el colapso del tubo o las paredes de presión, la presión de prueba puede reducirse. (Para las precauciones para las pruebas de presión, consulte la norma API 510, Sección 5.8.) No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado la hermeticidad el sello.

## Instrucciones para la soldadura en campo

**La soldadura no es un requisito para la capacidad de sellado bajo presión de la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve". El tema de la soldadura depende de los requisitos de su empresa, los códigos aplicables y si la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" debe soportar cargas longitudinales.**

### **¡ADVERTENCIA!**

Si no se siguen las instrucciones para la soldadura en campo, se podrían producir explosiones, incendios, muertes, lesiones personales, daños materiales y/o daños al medio ambiente.

**Este documento no aborda todos los aspectos para la soldadura en servicio de las camisas bipartidas de reparación "PLIDCO Split+Sleeve". Al planificar la soldadura en servicio se deben considerar las normas ASME PCC-2, API 1104 Apéndice B, ASME Sección IX, PRCI L52047, Modelo PRCI Hot Tap®, y demás información de la industria relacionada con las soldaduras en servicio. Para más información, consulte IP-019, 'Consideraciones respecto a las soldaduras'.**

Se recomienda que la tubería esté llena y bajo flujo.

Los soldadores y los procedimientos de soldadura deben ser calificados de acuerdo con la norma API 1104, '*Soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas*', Apéndice B, '*Soldadura en servicio*'. Recomendamos encarecidamente el uso de un proceso de soldadura de bajo contenido de hidrógeno como GMAW o SMAW utilizando electrodos de bajo contenido de hidrógeno (E-XX18) debido a su alta resistencia tanto a la absorción de humedad como al agrietamiento inducido por hidrógeno. Estos también son los procesos de soldadura preferidos para la soldadura de sello de los pernos y tuercas. Los electrodos de soldadura SMAW deben estar absolutamente secos.

Use material de soldadura con una resistencia a la tensión igual o mayor que la del tubo. Controle con cuidado el tamaño y la forma de las soldaduras de filete circunferenciales. El tamaño de la soldadura de filete debe ser al menos 1.4 veces el espesor de la pared del tubo. Esto supone una eficiencia de la unión de 1.0. Es posible que deba seleccionar una eficiencia de la unión diferente en función de su nivel de inspección. Haga el esfuerzo de obtener una soldadura de filete de cara cóncava, con un perfil liso dentro de ambos miembros; evite las muescas y los debilitamientos por reducción. Cuanto más lisa y perfilada sea la soldadura, mayor será la resistencia a la falla por fatiga. La peor forma posible sería una soldadura convexa reforzada y pesada con un debilitamiento por reducción. Una forma incorrecta de la soldadura puede conducir a una rápida falla por fatiga y causar fugas, roturas o una explosión con graves consecuencias subsecuentes.

Es muy importante que el procedimiento de soldadura en campo siga de cerca las variables esenciales del procedimiento calificado de soldadura de manera que la calidad de la soldadura de campo esté representada por las pruebas mecánicas realizadas durante el proceso de calificación del procedimiento.

No recomendamos el uso de mantas térmicas para precalentamiento. Las mantas térmicas pueden generar puntos calientes y reducir la capacidad de la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" para disipar el calor de la soldadura en las proximidades de los sellos. Recomendamos usar un soplete o antorcha pequeña, como un soplete de corte, teniendo cuidado de no apuntar la flama directamente al espacio donde se encuentran los sellos. La flama de un soplete de precalentamiento es útil para quemar aceites y otros contaminantes presentes. No use un soplete grande, comúnmente denominado "capullo de rosa" ("rosebud"), debido a la dificultad para controlar el tamaño del área que se precalienta.

Controle el calor generado por la soldadura o el precalentamiento, particularmente cerca del área de los sellos, usando crayones de temperatura o termómetros de sonda. Si el calor generado se acerca

al límite de temperatura del material de empaque o sello, el cual se indica en la placa identificadora, la soldadura debe interrumpirse o continuarse en otra sección del accesorio para que el área afectada tenga oportunidad de enfriarse.

La soldadura de sello de los espárragos grado B-7 de la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" es la fase más difícil de la soldadura de campo. Están hechos de acero AISI 4140 con una alta equivalencia de carbono. Utilizando un proceso de soldadura de bajo contenido de hidrógeno con precalentamiento, se puede reducir el problema del agrietamiento inducido por hidrógeno y de las picaduras "pitting" a causa del hidrógeno. El precalentamiento secará cualquier humedad, impregnación de aceite o lubricante para roscas que pueda haber en el área de soldadura. Si fuese necesario recortar las longitudes de los espárragos, deje al menos 1/4 de pulgada (6.4 mm) de los mismos más allá de la tuerca para la soldadura de sello. Precaliente el espárrago y la tuerca, y luego suelde la tuerca al perno. Verifique el precalentamiento y luego suelde la tuerca a la barra lateral.

### **SOLDADURA DESPUÉS DE UN PERÍODO CONSIDERABLEMENTE LARGO, TRAS LA INSTALACIÓN INICIAL**

PLIDCO recomienda que si se va a soldar la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve", la soldadura se complete tan pronto como sea posible tras la instalación; según lo permitan las condiciones. El éxito de la soldadura en una fecha significativamente posterior depende en gran medida de si se siguieron los procedimientos de instalación adecuados y de la compatibilidad de los empaques elastoméricos con el producto en la tubería.

Una vez instalada la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve", no existe una prueba válida para determinar el estado de los empaques o la vida útil restante de los mismos. Hay demasiadas variables que pueden afectar la condición de los sellos/empaques sobre los cuales PLIDCO no tiene ningún control.

Si se va a soldar la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" después de un período de tiempo considerable posterior a su instalación, se deben seguir las siguientes precauciones:

1. La camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" debe inspeccionarse detenidamente para detectar cualquier fuga que pueda haberse desarrollado.
2. Los pernos y las tuercas se deben volver a apretar conforme al valor de par de apriete (torque) recomendado.
3. Si fuese posible, la presión en la línea debe reducirse.
4. Todavía se requiere algo de flujo en la línea para disipar el calor de la soldadura para evitar daños a los sellos elastoméricos.
5. Siga las prácticas de soldadura recomendadas que se indican en las 'Instrucciones para la soldadura en campo'.

### **Secuencia de Soldadura**

Se debe tener precaución de que la soldadura no sobrecaliente los sellos. Secuencie la soldadura de manera que el calor no se concentre en un área. Será necesario volver a apretar los espárragos y las tuercas periódicamente durante la soldadura en campo debido a que la contracción de la soldadura hace que se aflojen.

1. Soldar en filete los extremos circunferenciales. (Ver la Figura 6)

2. Realizar la soldadura de sello de las aberturas longitudinales (barras laterales).
3. Apretar de nuevo los espárragos y las tuercas de acuerdo a los valores de torque recomendados.
4. Realizar la soldadura de sello de las tuercas a los pernos.
5. Realizar la soldadura de sello de las tuercas a las barras laterales.
6. Realizar la soldadura de sello de los tapones de los venteos, si corresponde.

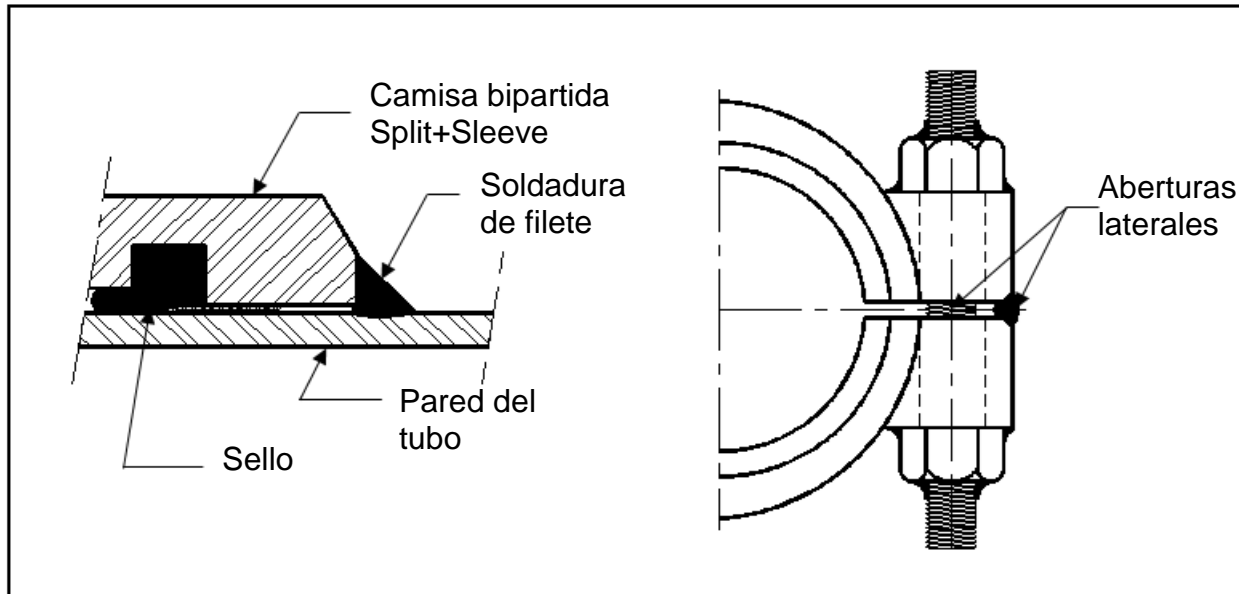


Figura 6

### Instrucciones de almacenamiento

Las camisas bipartidas de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" deben almacenarse en un ambiente seco para evitar que las superficies sin pintar se oxiden. Las temperaturas de almacenamiento no deben superar los 120°F (49°C). Cúbralas con bolsas de polietileno oscuro para evitar que la luz solar directa incida sobre los sellos elastoméricos o empaques. Lo mejor es excluir la contaminación, la luz, el ozono y la radiación. El almacenamiento inadecuado de las camisas bipartidas de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" puede ocasionar que el material de los sellos se agriete, se vuelva quebradizo y pierda su capacidad de sellado (al perder sus propiedades elásticas).

### Trazabilidad

Las camisas bipartidas "PLIDCO Split+Sleeve", como la mayoría de los productos PLIDCO, tienen un número de serie único mediante el cual el accesorio es completamente rastreable. Además, todos los sellos elastoméricos tienen un número de lote único mediante el cual el material del sello es rastreable.

### Programa de inspección recomendado

1. Una vez que la tubería sea represurizada y se le realicen las pruebas de campo (véase '*Represurización y pruebas de campo*' para las precauciones del caso) los valores de par de



apriete (torque) deben verificarse de nuevo 4 horas después de la instalación. Posteriormente, el torque debe volver a verificarse 24 horas después de la instalación.

2. Se recomienda que, si el producto no se va a soldar, se apliquen marcas de apriete desde las tuercas a la barra lateral de la camisa bipartida "PLIDCO Split+Sleeve" para que se pueda detectar visualmente cualquier aflojamiento de los pernos durante una inspección.
3. 6 meses después de la instalación, se recomienda realizar una inspección visual para determinar si hay señales visibles de fugas, aflojamiento de pernos/tuercas, desgaste general o corrosión.
4. Después de que se realice la inspección de 6 meses, se recomienda una inspección visual anual para determinar si hay señales visibles de fugas, aflojamiento de pernos/tuercas, desgaste general o corrosión.

## Instalación Bajo el Agua

### ¡ADVERTENCIA!

Esta advertencia sólo aplica a una instalación bajo el agua (o bajo cualquier líquido) **donde la tubería no presente fugas**. Al ensamblar una camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" bajo agua (o bajo cualquier líquido) es posible que se acumulen miles de libras de presión (psi) en el espacio anular entre el accesorio y el tubo. La presión se produce al comprimir el líquido atrapado en el espacio anular cuando las dos mitades del accesorio se cierran y aprietan. Para instalaciones sobre una fuga activa, la presión en el espacio anular se iguala con la presión en la tubería. La presión atrapada en el espacio anular entre la camisa bipartida de reparación "PLIDCO Split+Sleeve" y la tubería puede tener los siguientes efectos:

- Se excede la presión máxima de operación permisible (MAOP) del elemento de reparación bipartido (PLIDCO Split+Sleeve), lo que provoca fugas o daños en el accesorio.
- El tubo en el que el accesorio está instalado resulta dañado.
- Se producen lesiones personales o muerte debido al retiro posterior de un tapón de venteo.

### RECOMENDACIONES

The Pipe Line Development Company (PLIDCO) recomienda encarecidamente lo siguiente para instalaciones bajo el agua sin fugas:

1. Todos los accesorios deben suministrarse con venteos.
2. Los venteos deben mantenerse abiertos durante la instalación.

Además, The Pipe Line Development Company recomienda no usar lubricante en los sellos o en las roscas de los espárragos y tuercas. Esto es para evitar que arena, grava o residuos se adhieran al lubricante y lleguen a interferir con el sellado y/o lograr obtener una lectura precisa del par de apriete de los espárragos. Se recomienda que el valor del par de apriete (torque) indicado bajo el 0.15 C<sub>r</sub> (coeficiente de fricción) se utilice para espárragos no lubricados instalados bajo el agua.

<p align="center"><b>Tabla de pares de apriete (torque) para camisas bipartidas de reparación PLIDCO Split+Sleeve</b></p>
---

Diámetro nominal del espárrago (en pulgadas) (ver la Nota 2)	Apertura de la llave para la distancia entre caras (en pulgadas)	Valores de par de apriete (ver la Nota 1)	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		pie-lb	Nm
		Pretensado a 25,000 psi	
5/8--11	1-1/16	56	76
3/4--10	1-1/4	98	133
7/8--9	1-7/16	156	212
1--8	1-5/8	233	316
1-1/8--8	1-13/16	342	464
1-1/4--8	2	480	651
1-3/8--8	2-3/16	651	883
1-1/2--8	2-3/8	857	1160
1-5/8--8	2-9/16	1110	1490
1-3/4--8	2-3/4	1390	1890
1-7/8--8	2-15/16	1730	2350
2--8	3-1/8	2120	2870
2-1/4--8	3-1/2	3050	4140
2-1/2--8	3-7/8	4230	5740
		pretensado a 23,000 psi	
2-3/4--8	4-1/4	5220	7080
3--8	4-5/8	6890	9340
3-1/4--8	5	8800	11900
3-1/2--8	5-3/8	11000	15000
3-3/4--8	5-3/4	13600	18500
4--8	6-1/8	16600	22500
		pretensado a 18,800 psi	
4-1/4--8	6-1/2	16300	22100
4-1/2--8	6-7/8	19400	26300
4-3/4--8	7-1/4	22900	31000
5--8	7-5/8	26700	36300
5-1/4--8	8	31000	42100
5-1/2--8	8-3/8	35700	48400
5-3/4--8	8-3/4	40900	55400
6--8	9-1/8	46500	63000

Espárragos: ASTM A193 Grado B7 - Tuercas: ASTM A194 Grado 2H

Nota 1: Los valores de par de apriete indicados son valores de par de apriete residual. Este es el valor del par de apriete y del esfuerzo residual después de la relajación del perno. Los espárragos y las tuercas deben estar limpios, poder enroscarse sin problemas, y no tener ningún defecto obvio. Los valores enumerados suponen que las tuercas están apropiadamente lubricadas con un lubricante cuyo coeficiente de fricción ( $\mu$ ) de aproximadamente 0.15 o un factor k de 0.19, tal como un aceite de maquinado ligero. Si se usa un lubricante de coeficiente de fricción más bajo, como por ejemplo el grafito,

comuníquese con el departamento de Ingeniería de PLIDCO para obtener los valores de par de apriete (torque) apropiados.

Nota 2: El segundo número es el paso, que se muestra como el número de roscas por pulgada.

Nota 3: Si se van a usar tensores de pernos (tensionadores), utilice el valor de pretensado que se muestra para el tamaño de espárrago pertinente y siga las instrucciones del fabricante del tensor de pernos.

Nota 4: Esta tabla también se debe utilizar para todos los espárragos recubiertos de PTFE (Teflón).