

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

1	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
0	PRIMERA EMISIÓN	02/05/2022	DEP	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.



ESPECIFICACIÓN

TÍTULO:

CONJUNTOS AISLANTES

PARA CAÑERÍAS

ESPECIALIDAD: DUCTO

NUMERO INTERNO ENARSA: GEG-AX-327

NÚMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-L-ET-0042

Archivo: ENARSA-00-L-ET-0042_1.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°

1 de 11

REVISIÓN

1

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

ÍNDICE

1.	OBJETO	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	REQUISITOS GENERALES	3
4.	DESCRIPCION Y MATERIALES	3
4.1.	JUNTAS AISLANTES CLASE - A.....	3
4.1.1.	SUB-CLASE - A1.....	3
4.1.2.	SUB-CLASE – A2.....	4
4.2.	JUNTAS AISLANTES CLASE - B.....	5
4.3.	JUNTAS AISLANTES CLASE – C	6
4.3.1.	SUB-CLASE – C1	6
4.3.2.	SUB-CLASE – C2	6
4.4.	EMBALAJE Y TRAZABILIDAD	7
4.5.	RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION	7
5.	PROCEDIMIENTO GENERAL DE INSTALACIÓN.....	8
6.	JUNTAS AISLANTES MONOLITICAS.....	9
7.	CARRETELES AISLANTES	9
7.1.	ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO INTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES.....	10
7.2.	ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES	10
7.2.1.	CARRETELES AISLANTES ENTERRADOS	10
7.2.2.	CARRETELES AISLANTES INSTALADOS DENTRO DE CÁMARAS	10
7.2.3.	CARRETELES AISLANTES INSTALADOS EN FORMA AÉREA	10
7.3.	CÁLCULO DIMENSIONAL DEL CARRETEL.....	10

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

1. OBJETO

Esta especificación define los materiales a utilizar y procedimientos adicionales que caracterizan las juntas aislantes y accesorios que serán empleados para la aislación eléctrica de tuberías de conducción de fluidos gaseosos en general; líquidos no conductivos y conductivos, conforme sus condiciones operativas.

2. ALCANCE

Todas las cañerías enterradas que serán utilizadas por los Contratistas y Subcontratistas en las obras de ENARSA.

3. REQUISITOS GENERALES

En la provisión de los materiales se indicarán las dimensiones de la junta aislante para el diámetro nominal de la Brida y su correspondiente presión de operación / serie, que deberá responder a lo indicado en los planos, según Normas ANSI B 16.5. hasta ϕ 24 ", MSS - SP 44 serie A o API 605/ASME B16.47 serie B para ϕ 26" hasta ϕ 60".

El fabricante y/o proveedor deberá suministrar las recomendaciones y procedimiento particulares para la instalación de sus productos.

NOTA IMPORTANTE: En todos los casos el fabricante o proveedor deberá especificar el "torque recomendado" de los espárragos y "secuencia de ajuste", para espárragos con o sin aceite. Se deberá seguir las instrucciones de instalación y mantenimiento del fabricante.

4. DESCRIPCION Y MATERIALES

Las juntas aislantes serán Tipo "E" de cara completa (deberán cubrir la totalidad de la cara de la brida - Full Face) o Tipo "F" (deberá cubrir solamente la superficie de apoyo de la brida - Race Face).

4.1. JUNTAS AISLANTES CLASE - A

Servicio de alto requerimiento.

4.1.1. SUB-CLASE - A1

Recomendada para bridas de $\phi \geq 12"$, la Junta aislante y sellante, está compuesta por un alma de acero central -acero inoxidable SS316-, con ambas caras cubiertas con resinas epoxídica con fibra de vidrio calidad G-10; en un canal debe tener el sello de Teflón con resorte de acero inoxidable (PTFE Spring Energized).

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

4.1.2. SUB-CLASE – A2

Recomendada para bridas de $\phi \Rightarrow 12"$, la Junta aislante y sellante, estarán compuestas por un alma de fibra de vidrio, con resinas epoxídicas G-10 reforzada, espesor mínimo 6,00 mm. y el sello consiste en un aro de teflón o nitrilo reforzado.

En ambos casos podrán utilizarse en diámetros menores al recomendado, conforme el criterio técnico económico de diseño y/o la disponibilidad del material.

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) en material G-10, los cuales deberán cubrir la longitud total del espárrago entre arandelas, como alternativa se puede optar en material MYLAR.

Para los espárragos será de aplicación la siguiente norma: ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes material G-10 y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes (para juntas $\phi > 24"$ se emplearán arandelas de acero de 4.5 mm de espesor). La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicación: En este tipo de juntas se podrá utilizar en bridas enterradas; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

Esquemas de revestimiento externo: Los conjuntos bridados enterrados llevarán un sello termocontraíble –de alta relación de contracción-. En el caso de las bridas de válvulas enterradas (donde no se pueda instalar un sello termocontraíble); dentro de cámaras o aéreas, deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida –con junta aislante- mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluido sea $< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión $62\text{ }^{\circ}\text{C}$), el cuerpo de la brida tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1, 1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

Aplicaciones típicas: plantas compresoras, almacenaje y tratamiento. Aptas para zonas de alto riesgo por pérdidas, de forma tal que la junta provea un retardo contra eventuales incendios.

Este tipo de juntas podrán ser rearmadas, verificando previamente la condición general de las superficies sellantes y demás componentes.

Las marcas y modelos homologados son:

SUB-CLASE – A1: PIKOTEK (VCS) y PSI (LineSeal). A su vez se admiten conjuntos aislantes DINAELEK-SMC

SUB-CLASE – A2: INTEGRA SSA (APS).

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

4.2. JUNTAS AISLANTES CLASE - B

Servicio de requerimiento estándar.

Estarán compuestas por un alma de fibra de vidrio, con resinas epoxídicas G-10 y el sello consiste en un aro de teflón o nitrilo reforzado.

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) en material G-10, los cuales deberán cubrir la longitud total del espárrago entre arandelas, como alternativa se puede optar en material MYLAR.

Para los espárragos serán de aplicación la siguiente norma: ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes material G-10 y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes (para juntas $\phi > 24"$ se emplearán arandelas de acero de 4.5 mm de espesor). La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicación: En este tipo de juntas se podrá utilizar en bridas enterradas; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

Esquema de sellado y revestimiento externo: Los conjuntos bridados enterrados llevarán un sello termocontraíble (de alta relación de contracción). En el caso de las bridas de válvulas enterradas (donde no se pueda instalar un sello termocontraíble); dentro de cámaras o aéreas: deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida (con junta aislante) mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluido sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C), el cuerpo de la brida tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

Aplicaciones típicas: plantas de almacenaje y tratamiento. zonas de alto riesgo por perdidas, de forma tal que la junta provea un retardo contra eventuales incendios.

Este tipo de juntas podrán ser rearmadas, verificando previamente la condición general de las superficies sellantes y demás componentes.

Las marcas y modelos homologados son: PIKOTEK (PGE) y PSI (LineBacker). A su vez se admiten conjuntos aislantes TROJAN (APS) e INTEGRA SSA (APS).

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

4.3. JUNTAS AISLANTES CLASE – C

servicio de bajo requerimiento

4.3.1. SUB-CLASE – C1

Estarán compuestas por un alma de micarta (fenol formaldehído) de espesor mínimo 3,00 mm y dos láminas de material sintético sellante –sin armadura metálica y libres de asbestos-, espesor 1,5 mm pegadas en ambas caras de la micarta –con un adhesivo no conductivo-. Dicho conjunto (junta aislante) deberá actuar como aislante eléctrico y sellante.

Aplicación: Bridas 6" =< ϕ < 12". instalaciones bridadas aéreas “únicamente”

4.3.2. SUB-CLASE – C2

Estarán compuestas por un alma de libre de asbestos de espesor mínimo de 3,2 mm la cual actúa como aislante eléctrico y sellante.

Aplicación: Bridas ϕ < 6". instalaciones bridadas aéreas “únicamente”

En todos los casos se utilizarán tubos aislantes largos (Doble Aislación) de polietileno de alta densidad el cual deberá cubrir la longitud del espárrago; o tubo y arandela aislante integrado (en una sola pieza) de minlon.

Para los espárragos serán de aplicación la siguiente norma ASTM A 193 Gr. B7 y para las tuercas la norma ASTM A194 Gr 2H.

Cada conjunto aislante será provisto con arandelas aislantes de 3,2 mm de espesor, del mismo material de la junta y de acero en igual cantidad que las aislantes y que doblen en cantidad a los tubos aislantes. La cantidad de tubos será concordante con la cantidad de orificios de la brida a sellar según norma aplicable.

Aplicaciones típicas: Instalaciones de transporte de gas; aire o líquidos no conductivos. No Aptas para zonas de alto riesgo por derrames.

IMPORTANTE: Este tipo de juntas NO podrán ser rearmadas.

Las marcas y modelos homologados son: Klinger 4401, BlueGard 3000, MAMUSA (MM-3070) y FLESEAL 2032.

Esquema de sellado y revestimiento externo: Deberá sellarse el intersticio entre labios de las caras de la brida mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluido sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C). El conjunto bridado, podrá recubrirse mediante un esquema en base a pintura

epóxica y manos de terminación con esmaltes sintéticos y/o poliuretánicos. Los labios de las bridas en cámara y aéreas se pintarán de color rojo.

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

4.4. EMBALAJE Y TRAZABILIDAD

La Junta, tubos y arandelas aislantes, más las arandelas metálicas de acero se dispondrán dentro de una bolsa de polietileno y todo el conjunto dentro de una caja de cartón o material sintético. Exteriormente llevará una etiqueta con las siguientes referencias:

- ¢ nominal; Serie
- Tipo de servicio (CLASE / SUB-CLASE)
- Pedido N° _____

4.5. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACION

Se señalan los requerimientos mínimos que deberán observarse durante la instalación, en todo lo que no se oponga a las Especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante. El instalador deberá emplear exclusivamente las herramientas específicamente indicadas.

Todas las cañerías y los componentes de cañerías que deban instalarse deberán encontrarse libres de materiales extraños y de restos de construcción.

La superficie de asentamiento de la junta deberá encontrarse libre de marcas de herramientas, raspaduras, picaduras, sedimentos o estrías más grandes que a las marcas regulares de fresado en un patrón circular (excepto el pulido superficial especificado por Norma).

Si la superficie de asentamiento estuviera dañada, se deberá proceder a fresarla dentro de la tolerancia de la especificación de la brida a fin de mantener la rugosidad recomendada por los fabricantes de juntas. Si no fuera posible volver a fresar, se deberá reemplazar la brida.

Los espárragos deben estar libres de oxido y suciedad, que permita el giro libre de la tuerca en el espárrago. La tensión en los espárragos de contacto se deberá lograr utilizando una llave dinamométrica (o de torque) y otros dispositivos de tensores, tales como las llaves hidráulicas.

Es mayormente importante mantener una uniformidad en la tensión que una tensión en particular o un nivel de torsión y seguir expresamente la secuencia de ajuste especificada para los espárragos.

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

5. PROCEDIMIENTO GENERAL DE INSTALACIÓN

1. Inspeccione los juegos de la junta y verifique que el material es el especificado y que no se encuentra dañado.
2. Limpie los espárragos y tuercas, verificando que no tengan ningún freno al comprobarse en forma manual el giro de la tuerca. Aplique lubricante a todas las roscas que se necesitarán para el acople con tuercas y lados de tuercas. Verifique que este lubricante no dañe químicamente la junta.
3. Aliñe las caras de las bridas de manera tal que queden paralelos y concéntricos unos respecto de otros, dentro de las tolerancias recomendadas. Coloque la junta aislante en su lugar.
4. Aliñe los orificios de las bridas y coloque los espárragos, en caso de no estar alineados, llevando dos espigas cónicas de deriva en direcciones opuestas unas de otras dentro de dos orificios de espárragos diametralmente opuestos.
5. Inserte los tubos aislantes dentro de los orificios de los espárragos. Si éstos no se deslizaran con facilidad, las bridas no se encuentran alineadas en la forma correcta. No fuerce los tubos dentro de los orificios de los espárragos ya que podrían producirse daños al material de los tubos, proceder a la alineación como se indica en el punto anterior.
6. Inserte los espárragos, las arandelas aislantes, arandelas metálicas y tuercas ajustándolas manualmente hasta hacer tope contra la brida.
7. Aplique par de torsión sobre los dos primeros espárragos de contacto en ubicaciones diametralmente opuestas a un máximo del 30% del valor final de torsión especificado por el fabricante. Reemplace las dos espigas de deriva con elementos de montaje del espárrago. Aplique par de torsión sobre los espárragos de contacto restantes al 30% del valor final de torsión en la secuencia correspondiente a un patrón en estrella.
8. Repita los pasos en el procedimiento (7) aumentando la torsión a el 50% al 60% aproximadamente del valor final de torsión.
9. Continúe aplicando par de torsión sobre todos los espartos siguiendo la misma forma de secuencia, utilizando el ajuste de torsión especificado (100%) hasta que

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

las tuercas no roten más.

10. Controle el torque del 100% pero esta vez haciéndolo en forma secuencial, en sentido horario, del total de los espárragos
11. Para aplicaciones de alta presión, alta temperatura, podrá ser necesario volver a aplicar el par de torsión luego de la puesta en marcha, para compensar cualquier relajamiento o variación lenta en los elementos de montaje de las tuercas.
12. Controle la correcta aislación del conjunto mediante instrumentos y técnicas específicas. Solucione o repare las fallas que pudieran surgir.
13. Realice las operaciones de sellado y/o aplicación del revestimiento indicadas
14. Verifique periódicamente la correcta aislación de los conjuntos aislantes.

6. JUNTAS AISLANTES MONOLITICAS

El conjunto aislante quedará definido por cuerpos metálicos de acero forjado dispuestos de forma tal que quedarán solidariamente unidos, desde el punto de vista mecánico, mientras que a su vez deberán estar eléctricamente aislados. A tal fin llevarán interpuestos sellos de materiales aislantes.

Dicho conjunto deberá llevar sendos niples en sus extremos, los cuales podrán ser soldables (con sus respectivos biseles) o roscables.

Sus dimensiones, especificaciones de los materiales, características constructivas y Normas de aplicación deberán ajustarse a los requerimientos mecánicos de diseño de la cañería en la cual será instalada.

Toda la pieza llevará exteriormente un revestimiento aislante de espesor y condiciones adecuadas para ser directamente enterrada (típicamente en base a pintura epoxídica). Con cada unidad se deberán suministrar los catálogos y protocolos de ensayo respectivos.

7. CARRETELES AISLANTES

En el caso de tener que aislarse cañerías que trasporten líquidos conductivos (agua), deberán instalarse carreteles aislantes.

Estarán formado por un tramo de tubería, de las mismas características de la línea, con sus extremos bridados y con JUNTAS AISLANTES: SUB-CLASE – A2 o CLASE – B.-, conforme la presente especificación técnica.

En este tipo carreteles aislantes podrá instalarse en forma enterrado; dentro de cámaras de mampostería o en instalaciones aéreas.

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

7.1. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO INTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES

La sección INTERNA de tubería y bridas deberán ser recubiertas, con un revestimiento aislante en base a pinturas epoxídicas y con espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca).

7.2. ESQUEMAS DE REVESTIMIENTO EXTERNO DE LOS CARRETELES AISLANTES

7.2.1. CARRETELES AISLANTES ENTERRADOS

Llevarán un sello termocontraible en cada una de sus bridas.

7.2.2. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS DENTRO DE CÁMARAS

Deberán sellarse los intersticios entre labios de las caras de las bridas mediante sellador en base a caucho siliconado, el cuerpo de las bridas tuercas y arandelas llevarán además un revestimiento externo en base a pintura epoxídica, con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca). Los labios de las bridas se pintarán de color rojo.

En ambos casos, la sección de tubería llevará un revestimiento aislante compatible que responda a la NAG-108 (última revisión). De optarse por cintas laminados plásticos, se aplicarán en doble cobertura (solapado al 50%). De aplicarse pinturas epoxídicas serán con un espesor de cobertura reforzada, mínimo = 1,1 mm. (espesor película seca).

7.2.3. CARRETELES AISLANTES INSTALADOS EN FORMA AÉREA

Deberán sellarse los intersticios entre labios de las caras de las bridas mediante sellador en base a caucho siliconado, donde la temperatura del fluido sea menor a 50 °C se podrá sellar mediante el empleo de cera microcristalina (temperatura de fusión 62 °C), el cuerpo de las bridas tuercas

y arandelas llevarán además un revestimiento externo en base a pintura epoxídica. Finalmente, tanto las bridas como la sección de tubería podrán recubrirse mediante un esquema en base a pintura epoxídica y manos de terminación con esmaltes sintéticos y/o poliuretánicos. Los labios de las bridas se pintarán de color rojo

7.3. CÁLCULO DIMENSIONAL DEL CARRETEL

Se calcularán y diseñarán de acuerdo con el grado de conductibilidad del fluido, en razón de lo cual se deberá conocer la resistividad del mismo.

La longitud (L) del carretel se obtendrá conforme la aplicación de la siguiente fórmula:

	CONJUNTO AISLANTES PARA CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0042	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 11

$$L = (160) D^2 / \delta$$

L= Longitud del carretel (mm.)

D= diámetro nominal de la cañería (mm.)

δ = resistividad del agua transportada ($\Omega \times \text{Cm.}$)

NOTA: La longitud mínima del conjunto será de 350 mm.