

4	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/06/2022	NS	JCP	NET
3	NUMERACIÓN INTERNA IEASA	17/03/2021	BB	JCP	AA
2	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	15/07/2018	JCP	JCP	RC
1	EMISIÓN FINAL	08/11/2012	JCP	JCP	RC
0	EMISIÓN FINAL	08/11/2010	JCP	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 PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.



ESPECIFICACIÓN

TITULO:

REVESTIMIENTO INTEGRAL
DE CAÑERÍAS

ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO ENARSA: GEG-AX-045

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-L-ET-0002

Archivo: ENARSA-00-L-ET-0002_4.doc

ESCALA
S/E

HOJA N°
1 de 7

REVISION

4

4

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

INDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	ALCANCE	3
3.	DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y/O DE REFERENCIA.....	3
4.	CARACTERÍSTICAS.....	3
5.	APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO.....	4
6.	INSPECCIÓN Y ENSAYOS	4
6.1.	Ensayos de precalificación	4
6.2.	Preparación de la superficie a revestir	5
6.3.	Durante la producción	5
6.4.	Sobre el revestimiento terminado	6
7.	MARCADO E IDENTIFICACIÓN	7
8.	MANIPULEO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	7

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERÍAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

1. OBJETO

Establecer los requerimientos generales para las tareas de limpieza, preparación de superficies y revestimiento para cañerías que se encuentren enterradas.

2. ALCANCE

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

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y/O DE REFERENCIA

- SIS SS 05 59 00 (ISO 8501-1): Preparación de superficies de acero previa a la aplicación de pinturas y productos análogos.
- Especificación Técnica P.A. N° 355-00 de la Ex Gas del Estado.
- NAG 100: Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañería.
- NAG-108/2009: Revestimientos Anticorrosivos de Tuberías y Accesorios.
- NAG-109: Norma para almacenamiento de caños de acero revestido y sin revestir.
- CAN/CSA-Z245.21-06: External Polyethylene Coating For Pipe

4. CARACTERÍSTICAS

Estará compuesto por una película de poliolefina y adhesivo duro, ambos aplicados por extrusión sobre la cañería previamente imprimada con resina epoxi en polvo.

El sistema se denomina tricapa, correspondiente al grupo G, Subgrupo G4, de la Norma NAG-108/2009. El Subgrupo G4 se subdivide en dos tipos adicionales:

- G.4.1 – Polietileno extruido. Sistema tricapa con adhesivos duros y polietileno de baja densidad.
- G.4.2. – Polietileno extruido. Sistema tricapa con adhesivos duros y polietileno de alta densidad.

El sistema a utilizar será el G.4.2 y los siguientes ítems serán de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas de la resina epoxi: subgrupo G4.2.1
- Propiedades físicas del adhesivo: subgrupo G4.2.2
- Propiedades físicas del polietileno de alta densidad: subgrupo G4.2.3

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

- Propiedades físicas del sistema aplicado con PE de alta densidad: subgrupo G4.2.4

Como alternativa al subgrupo G.4.2 se podrá emplear el revestimiento tricapa fabricado de acuerdo a los requerimientos de la Norma CAN/CSA-Z245.21-M02, sistema B1 reforzado. Esta alternativa debe cumplir los espesores mínimos requeridos para el sistema G.4.2 (ver G.4.2.4), contemplando las tolerancias ahí indicadas para las dos primeras capas.

5. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO

Será de aplicación el subgrupo G.7 “Guía de aplicación” de la norma NAG-108/2009.

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

6.1. Ensayos de precalificación

- En el momento de la cotización, el aplicador presentará a ENARSA certificados de los ensayos de precalificación del sistema de revestimiento a ser aplicado. Los ensayos requeridos deberán ser efectuados por el aplicador y/o un laboratorio de reconocida seriedad. Se exigirá que dichos ensayos no tengan una antigüedad superior a dos años.
- Los certificados de ensayos deberán indicar el nombre del aplicador, nombre y código del fabricante de cada uno de los componentes del revestimiento, el nombre del laboratorio que realizó los ensayos, que deberán presentarse con el siguiente formato:

Nombre del ensayo de Precalificación	Fecha del ensayo (día, mes, año)	Criterio de Aceptación	Resultado Obtenido
_____	_____	_____	_____

- Los ensayos requeridos serán los siguientes, y los valores de aceptación los incluidos en la Tabla 1 de CAN-CSA Z245.21-06:
 - Despegue Catódico (28 días a 65°C, según CAN-CSA Z245.21-06 punto 12.3; criterio de aceptación 12 mm de radio máximo)
 - Resistencia al impacto
 - Flexibilidad
 - Adherencia

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

6.2. Preparación de la superficie a revestir

Granallado

La superficie a revestir deberá ser preparada según lo establecido en CAN-CSA Z245.20-06 punto 6.2.2. La superficie total del caño será granallada a un grado de limpieza que alcance o exceda SSPC-SP10. La profundidad del perfil de anclaje será de 40 a 100 µm. Después del granallado, la superficie del caño se limpiará mediante un chorro de aire limpio y seco.

Hasta el momento de la aplicación del imprimador FBE, la superficie granallada deberá cumplir con los requerimientos especificados en esta cláusula y deberá también estar libre de polvo, grasa, aceite, humedad y sales.

Inspección posterior al granallo

Después de la limpieza, la superficie de la cañería será inspeccionada por defectos inaceptables, tales como: corrosión localizada (pitting), abolladuras y mellas. Los caños con tales defectos serán apartados para su rechazo o aceptación por parte de ENARSA.

NOTA:

Serán rechazados aquellos caños cuando en los pitting la variación de espesor sea mayor a 10 %, y/o ante la existencia de corrosión generalizada. Los materiales, el origen de estos, la fabricación y los resultados de las inspecciones deberán estar disponibles para la inspección y aprobación por parte de ENARSA o quién ésta designe. Todas las probetas de inspección y materiales o caños rechazados deberán estar disponibles para su examen en las instalaciones del aplicador del revestimiento.

La inspección de ENARSA tendrá acceso a todos los lugares de la planta que tengan relación con el almacenamiento, aplicación, ensayo, manipuleo del caño y su revestimiento.

El aplicador del revestimiento proveerá al inspector de instalaciones razonables y espacio suficiente para la realización de la inspección; y lo notificará oportunamente sobre la programación de la producción.

Será de aplicación el subgrupo G.8 "Guía para la inspección" de la norma NAG-108/2009.

Adicionalmente, y a consideración de ENARSA, la inspección podrá realizar los siguientes ensayos:

6.3. Durante la producción

- LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE
Método de Ensayo: Patrones Visuales

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

Criterio de Aceptación: SSPC-SP10 o SA 2½ o mejor.
Frecuencia: Continua.

- **PROFUNDIDAD PERFIL DE ANCLAJE**
Método de Ensayo: Cinta sensitiva y Rugosímetro
Criterio de Aceptación: 40 - 110 micrones.
Frecuencia: Por lo menos cada 2 horas, en una ubicación sobre tres caños consecutivos.
- **TEMPERATURA DE PRECALENTAMIENTO DEL TUBO**
Método de Ensayo: Termómetro de Contacto o Tempil Sticks
Criterio de Aceptación: límites fijados por el fabricante del producto a aplicar.
Frecuencias: Por lo menos cada hora, en una ubicación sobre tres caños consecutivos.
- **IMPRIMADOR FBE, ADHESIVO POLIMÉRICO Y POLIETILENO**
Método de Ensayo: Visual.
Criterio de Aceptación: Aplicación uniforme y continua.
Frecuencia: Continua.

6.4. Sobre el revestimiento terminado

- **DETECCION DE FALLAS**
Método de Ensayo: Holiday Detector.
Tensión de prueba: superior a 12 Volts / micrón del espesor total de la cobertura.
Criterio de Aceptación: No más de dos reparaciones por caño y ninguna mayor de 100 cm² de superficie.
Frecuencia: Cada Caño.
- **ESPESOR DEL REVESTIMIENTO**
Imprimador de FBE:
Método de Ensayo: Calibre Electrónico de Espesores
Criterio de Aceptación: Espesor dentro de las tolerancias de la norma NAG-108/2009.
Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos.
Espesor total:
Método de Ensayo: Calibre Electrónico de Espesores

	REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERIAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0002	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 7

Criterio de Aceptación: Espesor mínimo especificado en la norma NAG-108/2009.

Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos, en 3 ubicaciones distintas del caño tomadas al azar.

- CORTE DEL REVESTIMIENTO EN EXTREMOS

Método de Ensayo: Cinta métrica.

Criterio de Aceptación: 125 a 150 mm.

Frecuencia: Al comienzo de cada turno y luego una vez por cada 50 caños revestidos.

- DESPEGUE CATÓDICO y TENSIÓN DE ADHERENCIA

La frecuencia y los criterios de aceptación estarán de acuerdo a lo establecido en la TABLA N° 10 de la Norma CAN/CSA Z245.21.

7. MARCADO E IDENTIFICACIÓN

Las marcas con esténcil sobre el revestimiento, en cada extremo del caño, serán: GNEA diámetro de caño, espesor de pared, grado y norma del revestimiento aplicado, número de Orden de Compra, número de caño, etc.

El marcado requerido deberá ser pintado en la parte externa del caño sobre el revestimiento en los dos extremos de cada caño. No está permitido el estampado a presión o punzonado del caño ni de su revestimiento. Las letras de identificación tendrán una altura de 25 a 50 mm.

8. MANIPULEO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El manipuleo, almacenamiento y transporte de los caños deberá realizarse de acuerdo con NAG-109.