

**GAS DEL ESTADO**

**E.T. 2002/00**

**PROTECCIÓN ANTICORROSIVA**

**INSTRUCCIONES PARA LA  
EVALUACIÓN DE OBRAS DE  
PROTECCIÓN ANTICORROSIVA**

**1988**

GAS DEL ESTADO-G.D.T./I.E./PROTECCION ANTICORROSIUA N° 2002/00/1988

"INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACION DE OBRAS DE PROTECCION ANTICORROSIUA"

000000		00000000	
0		0	
0		0	
000000		0	
0		0	
0		0	
000000	0	0	0

000	0000	0000	0000	0	0000	0000
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
000000	0000	0000	000000	0	0000	0000

Vigencia  
21/04/88

Realizó  
S.Técnico

Controló  
Ingeniería

Aprobó  
Directorio

Reemplaza a:  
2001/01/1987



## 122 - DISPOSICION INTERNA N° 2610 - INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACION DE OBRAS DE PROTECCION ANTICORROSIVA.-

PARA CONOCIMIENTO DEL PERSONAL SE TRANSCRIBE A CONTINUACION LA PARTE PERTINENTE DE LA DISPOSICION DICTADA EN EL DIA DE LA FECHA, EN EXPEDIENTE N° 318.621;

"VISTO lo informado por Subgerencia General Técnico Operativa y

## CONSIDERANDO:

Que el avance tecnológico está incorporando permanentemente al mercado nuevos materiales para aplicar a la protección anticorrosiva de cañerías.

Que la modificación de la Norma G.E. N° 1 - 108 en su proceso de aprobación e impresión insume tiempos que retardan o simplemente imposibilitan la utilización de esos nuevos materiales.

Que aun cuando el Sector Protección Anticorrosiva se ha ceñido permanentemente a la Norma G.E. N° 1 - 108 y a las pautas generales puestas en vigencia con el N° 2001/00/1987, - han surgido en la práctica algunos inconvenientes con relación a su interpretación que es conveniente evitar.

Que resulta imprescindible que en toda la Sociedad se adopte un criterio uniforme en este tema.

Que el Estatuto Orgánico de la Sociedad confiere autoridad en la materia y en virtud de lo tratado en las sesiones del 1/2, 17/3 y 21/4/88 (Actas Nros. 350, 359 y 363),

Por ello,

## EL DIRECTORIO

## DISPUSO:

1º- APROBAR las "Instrucciones para la evaluación de obras de protección anticorrosiva" identificándolas con el N° 2002/00/1987, según copia que se agrega a fs. 3,5/10 y 18/19, las que serán - agregadas a los pliegos licitatorios.

2º- En los pliegos licitatorios se especificará para cada caso el tipo de recubrimiento más adecuado y un proyecto alternativo con la obligación del oferente de cotizar ambos, quedando la elección exclusivamente a cargo de Gas del Estado.

FDO.: Ing. CARLOS M. BECHELLI  
PRESIDENTE"

BUENOS AIRES, mayo 3 de 1988

CR. XABIER OLAIZOLA  
SECRETARIO GENERAL

GAS DEL ESTADO	ENTRADA	SALIDA
- 9 MAYO 1988		

## - Índice -

1	GENERALIDADES	1
2	OBJETO	1
2.1	NOTA IMPORTANTE	1
3	EVALUACION DEL TERRENO	1
3.1	Resistividades (solo para gasoductos y ramales)	1
4	PROTECCION AISLANTE	2
4.1	Preparación de la Superficie	2
4.2	Tipos de Revestimientos	2
4.2.1	Gasoductos y Ramales	2
4.2.1.1	Resistividades inferiores a 1.000 ohm cm.	2
4.2.1.2	Resistividades comprendidas entre 1.000 y 2.000 ohm cm.	2
4.2.1.3	Resistividades superiores a 2.000 ohm cm.	2
4.2.2	Envolturas de Protección Mecánica	3
4.2.3	Cañerías enterrado urbano	3
4.2.3.1	Gasoductos con presión de operación mayor o igual a 10 bar	3
4.2.3.2	Redes de distribución	3
4.3	Revestimiento de Uniones Soldadas	3
4.4	Revestimientos Especiales	3
4.4.1	Bridas Enterradas	3
4.4.2	Válvulas Enterradas	4
4.4.3	Cañerías, Bridas y Válvulas en Cámara o Aéreas	4
4.4.4	Cruces	4
4.4.5	Caños Camisa y Ventesos	4
4.4.6	Cañerías Enterradas que Operan a Alta Temperatura	4
4.4.7	Cañería en Terrenos con Hidrocarburos	5
4.4.8	Cañería en Terrenos con Rollos Sanitarios	5
4.4.9	Cañerías Reparadas	5
4.4.10	Placas Ciegas	5
4.4.11	Conexiones Domiciliarias (Tes)	5
4.5	Parches de Soldadura Cuproaluminotérmica	6
4.6	Acondicionamiento de Sopa	6
4.7	Prueba de Aislación Eléctrica (P.A.E.)	6
5	PROTECCION CATODICA	7
5.1	Protección Catódica Temporal	7
5.2	Amojonado	7
5.3	Estacion de Medicion	7
5.4	Puntos de Medicion en Redes de Distribucion Domiciliaria	8
5.5	Cruces de Cañería	8
5.6	Aislación Eléctrica	8
5.7	Protección de Juntas Aislantes	8
5.8	Líneas de Transmisión Eléctrica	9

5.9	Cruces Especiales	9
5.10	Conexión a Línea de Energía Eléctrica	10
5.11	Pago de Derechos de Conexión	10
5.12	Plantas	11
5.12.1	Color de las CMP	11
5.12.2	Distancia mínima entre dos cañerías enterradas	11
5.12.3	Aislación de cañerías de servicio	11
6	NOTAS ANEXAS	11



## 1 GENERALIDADES

Las presentes instrucciones son de aplicación exclusiva en el ámbito de esta Sociedad en todas las obras en que resulten afectadas estructuras metálicas enterradas o sumergidas.

Se emplearán únicamente los materiales que hayan cumplido con los ensayos de verificación exigidos por GDT/IE/PROTECCION ANTICORROSIVA.

Estas instrucciones no deben interpretarse como una restricción al uso de materiales o procedimientos que sean de probada superioridad respecto a los indicados. Previo a su empleo se deberá consultar a GDT/IE/ PROTECCION ANTICORROSIVA.

## 2 OBJETO

Guía para la utilización de materiales y técnicas para la protección aislante y catódica de estructuras metálicas.

### 2.1 NOTA IMPORTANTE

LAS FIRMAS CONTRATISTAS DEBERAN COTIZAR CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS DE TIPOS DE REVESTIMIENTO O ELEMENTOS DE PROTECCION CATODICA QUE FIGURAN EN LAS PRESENTES INSTRUCCIONES O SE INDIQUEN EN CADA PROYECTO, SIENDO COMPETENCIA EXCLUSIVA DE GAS DEL ESTADO LA ELECCION DEL MATERIAL O ELEMENTO A INSTALAR.

## 3 EVALUACION DEL TERRENO

### 3.1 Resistividades (solo para gasoductos y ramales)

El contratista deberá presentar, para su aprobación y previamente a la ejecución del revestimiento de la cañería, un informe en el que consten las resistividades del terreno, medidas cada 250 m. sobre la traza de la línea, como así también los accidentes geográficos. Las mediciones citadas se efectuarán a profundidades de 1 m. y 1,5 m.

#### 4 PROTECCION AISLANTE

##### 4.1 Preparación de la Superficie

Se realizará mediante sopleteado con abrasivos según norma SSPC-SP N° 10 y de acuerdo con patrones visuales SSPC Vis 05 59 00/1967, hasta grado Sa 2 1/2 (metal "casi blanco").

##### 4.2 Tipos de Revestimientos

Todos los grupos que se mencionan corresponden a la norma GE-1-109 (última revisión).

###### 4.2.1 Gasoductos y Ramales

###### 4.2.1.1 Resistividades inferiores a 1.000 ohm cm.

- Polietileno extruido, según GRUPO G:  
3 capas (epoxi adhesivo polietileno) (ver anexo 1).
- Poliolefinas termocontraíbles, según GRUPO G.

###### 4.2.1.2 Resistividades comprendidas entre 1.000 y 2.000 ohm cm.

- Polietileno extruido, según GRUPO G (ver anexo 1).
- Cintas plásticas, doble cobertura, según GRUPO C (con envoltura de protección mecánica).
- Asfalto modificado, doble cobertura, según GRUPO A.
- Resina epoxi en polvo, doble cobertura, según GRUPO E.

###### 4.2.1.3 Resistividades superiores a 2.000 ohm cm.

- Polietileno extruido, según GRUPO G (ver anexo 1)
- Cintas plásticas, simple cobertura, según GRUPO C (con envoltura de protección mecánica)
- Asfalto modificado, simple cobertura, según GRUPO A.
- Resina epoxi en polvo, simple cobertura, según GRUPO E.

#### 4.2.2 Envolturas de Protección Mecánica

En revestimientos con cintas plásticas, realizados en obrador, las envolturas de protección mecánica se efectuarán siempre en doble cobertura, para diámetros mayores a 101,60 mm (4").

#### 4.2.3 Cañerías en ejido urbano

##### 4.2.3.1 Gasoductos con presión de operación mayor o igual a 10 bar

Gasoductos con presión de operación mayor o igual a 10 bar, serán los indicados en el punto 4.2.1, con espesor de doble cobertura.

##### 4.2.3.2 Redes de distribución

Serán los indicados en el punto 4.2.1 (pero en doble cobertura), exceptuando el caso particular de redes con revestimiento de gran espesor fabricado sobre el caño, que se efectuará en simple cobertura.

Además de las citadas, se tendrá en cuenta la utilización de "esmalte asfáltico", en tanto dicho producto responda a la Norma GE N° 1-108 apartado 1.1.1.2. Esto será válido hasta el 21/9/88. Durante esta vigencia, se evaluará la forma de asegurar una garantía de calidad para el producto, la que regirá a partir de dicha fecha.

#### 4.3 Revestimiento de Uniones Soldadas

- Laminados Plásticos (doble cobertura o solapado al 50%) según GRUPO B.
- Mantos Termocontraíbles según GRUPO G.

#### 4.4 Revestimientos Especiales

##### 4.4.1 Bridas Enterradas

- Mantos Termocontraíbles de Alta Relación de Contracción, según GRUPO G.

#### 4.4.2 Válvulas Enterradas

- Epoxi (doble cobertura), según GRUPO E.
- Cintas con petrolato (doble cobertura), según GRUPO E.

#### 4.4.3 Cañerías, Bridas y Válvulas en Cámara o Aéreas

- Epoxi (simple cobertura) según GRUPO E.

El color del revestimiento será AMARILLO según el código 05-1-050 de la carta de colores de la Norma IRAM-DEF D 10-54. Para el caso de una brida con junta aislante, se deberá rellenar el espacio entre labios con sellante a base de siliconas, cubriéndolos el espesor de ambos labios y espacio entre ellos con un Laminado Plástico COLOR ROJO, según GRUPO B.

#### 4.4.4 Cruces

En los cruces de ríos, arroyos, salitrales, lagunas cañadones, posean o no caños camisa y hasta como mínimo 20m., agua arriba y abajo de dicho cruce, la cañería deberá ser revestida con:

- Poliolefinas Termocontraíbles (doble cobertura), según GRUPO G.
- Polietileno Extruido (3 capas) (ver ANEXO 1).

#### 4.4.5 Caños Camisa y Venteos

Deberán ser revestidos con los mismos materiales que la tubería de conducción. En todos los casos los extremos de los caños camisa deberán ser sellados empleando:

- Mantos Termocontraíbles de Alta Relación de Contracción según GRUPO G.

#### 4.4.6 Cañerías Enterradas que Operan a Alta Temperatura

Cuando la temperatura de operación supere los 50°C, deberá ser empleado el tipo de revestimiento descrito en la E.T.P.A. 232-00.

En el caso de Plantas Compresoras la longitud de cañería a revestir aguas abajo (salida) de las mismas, no será inferior a 10 Km.

#### 4.4.7 Cañería en Terrenos con Hidrocarburos

Si la cañería debe atravesar zonas con contenido de hidrocarburos, destilerías, estaciones de servicio, etc., deberá ser revestida con:

- Epoxi (doble cobertura), según GRUPO E.

#### 4.4.8 Cañería en Terrenos con Rellenos Sanitarios

Si la cañería debe atravesar zonas con rellenos sanitarios, deberá ser revestida con:

- Polietileno extruido, según GRUPO G (ver anexo 1)
- Poliolefinas Termocontraíbles (simple cobertura), según GRUPO G.
- Epoxi (doble cobertura), según GRUPO E.

#### 4.4.9 Cañerías Reparadas

Deberá ser empleado el tipo de revestimiento descrito en la E.T.P.A. N° 280-00. Sistema Epoxi-Poliolefinas Termocontraíbles.

#### 4.4.10 Placas Ciegas

Toda placa ciega enterrada deberá ser revestida con:

- Epoxi (doble cobertura), según GRUPO E.

#### 4.4.11 Conexiones Domiciliarias (Tees)

- Piezas Premoldeadas Termocontraíbles, según GRUPO G.
- Laminados Plásticos (doble cobertura), según GRUPO B.

#### 4.5 Parches de Soldadura Cuproaluminotérmica

Las soldaduras de conductores a la cañería deberán ser recubiertas mediante el empleo de parches confeccionados con:

- Poliolefinas Termocontraíbles, según GRUPO G.
- Laminados Plásticos, según GRUPO B.

Los parches (de dimensiones no inferiores a 150 x 150 mm) deberán ser aplicados sobre la cañería previamente acondicionada.

#### 4.6 Acondicionamiento de Zanja

En todos los casos se deberá acondicionar el fondo y tapada de la zanja según plano tipo P.A. No. 400/00; de no ser posible, se empleará una MANTA PROTECTORA según Especificación Técnica PROTECCION ANTICORROSIUA (E.T.P.A. No. 250-03). En los casos de revestimientos de película delgada (Exposi bituminoso) se optará por la segunda alternativa.

#### 4.7 Prueba de Aislacion Eléctrica (P.A.E.)

El contratista deberá efectuar la P.A.E. según E.T.P.A. No. 259-00 para el caso de redes de distribución de gas y para el caso de gasoductos y ramales según E.T.P.A. No. 265-00.

## 5 PROTECCION CATODICA

### 5.1 Protección Catódica Temporal

Una vez bajada a zanja de cañería, se deberá instalar protección catódica definitiva dentro del plazo de SESENTA (60) días como máximo.

Vencido el referido plazo, deberá aplicarse protección catódica provisoria por medio de ánodos de Mg de 1,350 kg cada uno, a instalarse en los lugares que indique la inspección de PROTECCION ANTICORROS hasta alcanzar el potencial de protección de  $-1000\text{mV}$  ( $\text{Cu}/\text{SO}_4\text{Cu}$  Sat).

En este caso deberá confeccionarse un plano de detalle por cada ánodo instalado, el que será entregado a la inspección dentro de DIEZ (10) días de ejecutada la instalación. Los ánodos provisionales serán retirados en oportunidad de proceder a la instalación de protección definitiva. Estos trabajos, como así también la provisión de los materiales serán efectuados por la firma Contratista sin que esto implique costo adicional alguno.

La conexión de los ánodos deberá realizarse a través de CAJA MEDICION PERMANENTE (CMP).

### 5.2 Amojonado

En gasoductos y ramales, el Contratista deberá instalar 1 (un) mojón con CMP incorporada cada 1000 m., según plano P.A. No. 172/05, siendo uno de cada cinco, del tipo "con indicador aéreo", según plano P.A. No. 176/05. Cuando la cañería atraviese zonas urbanas, mojones deberán ser reemplazados por CMP de acuerdo con el plano P.A. No. 304/11, instaladas cada 300 m.

### 5.3 Estación de Medición

En gasoductos y ramales, el Contratista deberá instalar estación de medición de Resistencia Longitudinal según plano P.A. 282/06, cada 50 km. En tramos menores se instalará una sola estación.

#### 5.4 Puntos de Medición en Redes de Distribución Domiciliaria

El Contratista deberá instalar CMP, según plano P.A. No. 304/11, una por manzana cuando se instalen curvas de prolongación domiciliaria (doblas) aisladas en redes de media presión. Estas CMP tendrán conexión al final de la cañería de distribución de menor diámetro.

#### 5.5 Cruces de Cañería

En todo lugar en que la cañería se cruce con otras tuberías o cables existentes, se deberá instalar un separador y mojón con CMP incorporada según lo indicado en el plano P.A. No. 282/77

#### 5.6 Aislación Eléctrica

En los puntos de conexión de la cañería proyectada con otras existentes como así también en los puntos de conexión de ramales de derivación, se deberán instalar bridas con junta aislante y CMP de dos puntos. Esto mismo se deberá realizar en las cañerías de entrada y salida de plantas compresoras, reguladoras de presión y en todo otro lugar donde la cañería aflore sobre el nivel del terreno; en ningún caso se admitirán recorridos aéreos superiores a un (1) metro sin aislar. Todas las cañerías que transporten líquidos, se aislará mediante un carrete aislante según E.T. P.A. No. 261.

#### 5.7 Protección de Juntas Aislantes

Sobre cada brida con junta aislante, deberá ser instalado un protector contra sobretensiones de cualquier origen, para evitar la perforación del dieléctrico de dicha junta.

Los tipos de protectores a utilizar serán los siguientes:

- autovalvular
- óxido-metal (varistor)
- atmósfera gaseosa.

## 5.8 Líneas de Transmisión Eléctrica

En los puntos que la cañería se encuentre a una distancia menor 10m. de las puestas a tierra de torres o postes correspondientes líneas de transmisión eléctrica, dichas puestas a tierra se deberá interconectar a la cañería a través de descargadores que pueden ser de los siguientes tipos:

- autovalvular
- óxido-metal (varistor)
- atmósfera gaseosa

## 5.9 Cruces Especiales

En los cruces donde se instalen caños camisas (cruces de ríos, vías de ferrocarril, arroyos, cañadones, etc.), los mismos deberán ser protegidos individualmente con 1 (un) ánodo galvánico. E resistividades inferiores a 1000 ohm.cm se emplearán ánodos de zinc según E.T.P.A. N° 0170-02 de 1,350 Kg; para valores superiores de resistividad los ánodos serán de magnesio del Tipo AZ63A, según E.T.P.A. N° 0175-02, de igual peso. Los mismos se conectarán a la cañería por medio de una CMP de tres puntos según plano P. A. N 246/11.

En los cruces que se realizan en forma aérea (vinculado a un puente), deberán ser instaladas bridas con junta aislante en ambos extremos del cruce. Las bridas se instalarán sobre el nivel de terreno o tan cerca de este como sea posible.

La cañería deberá quedar eléctricamente aislada de la estructura del puente, debiéndose utilizar para este fin placas de policloruro de vinilo (P.V.C.) cuyo espesor mínimo será de 5mm., evitándose cualquier posible contacto de la cañería con el dispositivo de sujeción (ménsula, abrazadera, etc.)

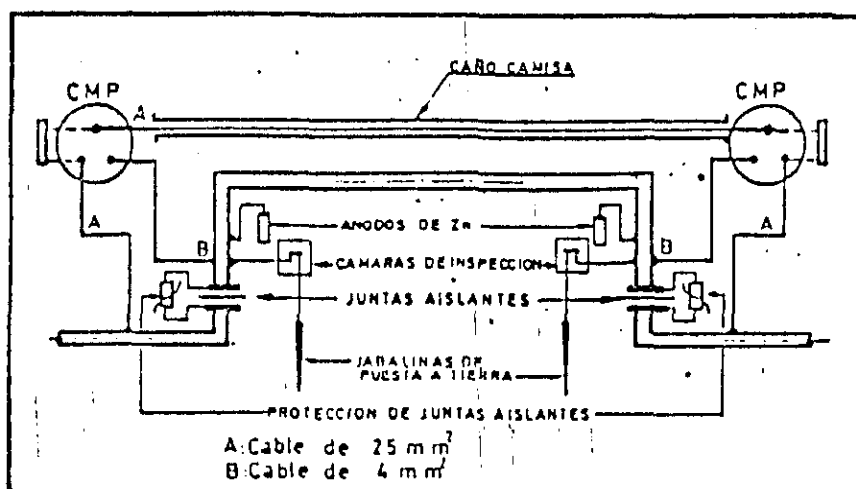
En cada extremo del cruce se instalará un mojón con Caja de Medición Permanente (C.M.P.) incorporada de 3 (tres) puntos.

En los extremos de la cañería, que se canaliza por el puente deberán ser conectadas sondas jabalinas de puesta a tierra cuya longitud mínima será de 3m., diámetro mínimo de 10mm. y constituida por cobre electrolítico con alma de acero, serán del tipo CADWELD similar. Contarán, además, con sus correspondientes cámaras de inspección.

Sobre esos mismos extremos se conectarán directamente siendo ánodos de zinc según E.T.P.A. N° 0170-02, de 1,350 Kg.

La continuidad eléctrica entre las cañerías exteriores a la zona del cruce se realizará mediante el tendido de un cable conductor de 25mm<sup>2</sup> que se canalizará a través de un caño camisa de hierro negro de 3" - 3/4" (19mm) sujeto a la estructura del puente o a la cañería. Dichos caños camisas deberán ser pintados de color negro de acuerdo con los materiales indicados en el punto 4.4.3

Los conexiones se realizarán de acuerdo al esquema siguiente:



#### 5.10 Conexión a Línea de Energía Eléctrica

De no ser posible la conexión a sistemas de distribución eléctrica de baja tensión (220/380 Volts), el Contratista debe prever la provisión e instalación de una subestación transformadora cuyos valores nominales de tensión y potencia se ajustarán a las necesidades del caso.

#### 5.11 Pago de Derechos de Conexión

El Contratista se hará cargo de la tramitación de los permisos correspondientes para la instalación de las subestaciones transformadoras. Asimismo deberá abonar los importes emergentes de dichas tramitaciones ante los organismos oficiales o privados que corresponda. La solicitud de permisos, derechos de conexión, pago de acciones, etc., o toda otra obligación derivada de las tramitaciones mencionadas, deberán hacerse a favor de GAS DEL ESTADO, previa autorización de la inspección de PROTECCION ANTICORROSIVA.

## 5.12 Plantas

### 5.12.1 Color de las CMP

Las CMP y los mojones correspondientes a las redes incendio, serán pintados de color ROJO, las correspondientes cañerías neumáticas serán pintadas de color AZUL.

### 5.12.2 Distancia mínima entre dos cañerías enterradas

La distancia mínima entre dos cañerías enterradas será 0,20m., debiéndose instalar en el caso de encontrarse superpuestas una plancha de micarta o PVC que impida el contacto accidental entre dichas estructuras.

### 5.12.3 Aislación de cañerías de servicio

En todos los casos en que las cañerías de servicio emerjan terreno, deberán aislarse de las instalaciones de superficie mediante cuplas aislantes aprobadas por GAS DEL ESTADO.

## 6 NOTAS ANEXAS

- a) Las Especificaciones Técnicas, Planos Tipo y Normas referentes a materiales a utilizar y tareas a realizar, deberán recaer en Sector PROTECCION ANTICORROSIVA (Magallanes 1491-BUENOS AIRES T.E.(01)21-4991 /5998
- b) Todos los materiales para la puesta en servicio del sistema se provistos por la empresa Contratista.

A N E X O 1

Poliétileno Extruído (3 capas): El sistema de tres capas, resina epoxi en polvo-adhesivo-poliétileno en un espesor total de 2,5mm. para cobertura simple y 3,5mm. para cobertura doble.

El sistema de revestimiento responderá a las siguientes caracter(sticas:

-Primera capa: Resina Epoxi en polvo

La capa de polvo epoxi será aplicada por pulverización electrostática sobre el caño precalentado a una temperatura que oscilará entre 180-200°C. El espesor aplicado será de 50 um. El polvo epoxi responderá a las siguientes características:

- Peso específico ..... 1,46 +/- 0,02
- Tiempo de gelificación ..... 40" a 180°C
- Tiempo de cocción ..... 2'30" a 180°C
- Granulometría media ..... 45 um
- Contenido de humedad ..... 0,5%

La película epoxídica obtenida deberá tener las siguientes características:

<u>Propiedad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Norma de ensayo</u>
Adhesión	da N/cm2	380	ASTM D-1002
Dureza		92-98	Buchholz
Rcia.al impacto	Pulg-Libra	68	ASTM D-2794
Absorción de agua	gr/m2	2	ASTM D-570(2hr a 100°C)

-Segunda capa: Adhesivo

El adhesivo, terpolímero de etileno-éster acrílico-anhídrido maleico, se aplicará por extrusión en forma de lámina sobre el tubo entre 15 y 20 segundos luego de la capa epoxídica. El espesor del mismo será de 250 um y sus propiedades generales serán las siguientes:

<u>Propiedad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Norma de ensayo</u>
Índice de fluidez	gr/10min	5	ASTM D-1238
Densidad a 23°C	gr/cm3	0,94	ASTM D-2839
Temp.ablandam. (Visat-1Kg.)	0°C	85	ASTM D-1525
Rcia.e la rotura	MPa	12	ASTM D-638
Elong.a la rotura	%	600	ASTM D-638
Dureza Shore D	-	45,5	ASTM D-2240

-Tercera capa: Poliétileno extruído

El poliétileno se extruirá lateralmente a temperatura aproximada de 230°C. El revestimiento será alisado por medio de un rodillo a presión confeccionado en elastómeros y con un adecuado sistema de refrigeración. Se aplicarán las capas necesarias para obtener los espesores solicitados (2,5 - 3,5mm).

Después de la aplicación del P.E., el tubo será enfriado por aspersión con agua fría. Luego de estas operaciones se limpiarán los extremos del tubo a fin de facilitar la soldadura de los mismos en obra. La longitud de revestimiento en los extremos será de 150mm.

El poliétileno a emplear responderá a las siguientes características:

<u>Propiedad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Norma de ensayo</u>
Indice de fluidez	gr/10min.	0,2-0,3	ASTM D-1238
Densidad a 23°C	gr/cm3	0,930	
Negro de humo	%	2 - 3	ASTM D-1603
Absorción de agua	%(en peso)	0,03	DIN 53.472
Rcia.Tracción	Kg/cm2	160	ASTM D-1242
Elong.a rotura	%	500	ASTM D-1242

Las propiedades del revestimiento aplicado serán:

-Espesor	DIN 30670-II	2,5 - 3,5mm.
-Adherencia al acero	DIN 30670	125 N mín.
-Rcia.al impacto	DIN 30670	13Nm - 18Nm
-Alargam.a la rotura	DIN 30670	200% mín.
-Rcia.eléctrica específica	DIN 30670	108 ohm.m2
-Despegue catódico	ASTM G-8	300 mm2 máx.
-Envejecimiento al calor	DIN 30670	(Variación en el Melt Flow Index.no superior al +/-10%)
-Envejecimiento a la luz ultravioleta	DIN 30670	(Variación máx.en el Melt Flow Index.no superior al +/-25%)

La Contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para efectuar los ensayos sobre el revestimiento aplicado. Dichos elementos pasarán a ser propiedad de esta Sociedad a partir del comienzo de obra. Asimismo se deberán proveer los dispositivos para la detección de poros en el revestimiento, procedimiento que se realizará en todos los caños con una tensión de prueba de 25 KV.

El resto de los ensayos se efectuarán con la periodicidad que la Inspección de Obra crea necesario y a su entera satisfacción.