

 ANEXO IIA DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º	ET-40.300.SCG.010
	USUÁRIO:	SCGÁS - CIA. DE GÁS DE SANTA CATARINA	FOLHA: 1 de 22
	EMPREENDIMENTO:	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL	
	UNIDADE:	GERAL	
		REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMIÇÃO INICIAL
1	REVISÃO GERAL
2	REVISADOS ITENS 3, 7.3, 7.7.3 e TABELA IV
3	REVISÃO GERAL. REVISADAS TABELAS I, II, III, IV CONFORME NBR 15221-1/2007

REV.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
DATA:	02/10/2000	04/12/02	07/11/06	18/12/09					
EXECUÇÃO:	FERNANDO	RAFAEL LOY	FERNANDO	NICOLAZZI					
VERIFICAÇÃO:	PEDRO	REQUENA	-	FERNANDO					
APROVAÇÃO:	PEDRO	JOÃO	VOLNEI	PIMENTEL					

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 2 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
ÍNDICE			
			PÁGINA
1. OBJETIVO			3
2. COMENTARIOS GERAIS			3
3. NORMAS APLICAVEIS			3
4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS			4
5. ARMAZENAMENTO, MANUSEIO E TRANSPORTE			7
6. PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO			9
7. APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO			10
8. TESTES			14
9. INSPEÇÃO			16
10. REPARO			20

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
1. OBJETIVO			
1.1. Fixar as condições mínimas exigíveis para a elaboração do Procedimento de Aplicação de revestimento externo anticorrosivo de tubos com polietileno extrudado em tripla camada (“PE Three-Layer”). 1.2. A aplicação e a inspeção desse revestimento devem ser feitas de acordo com o Procedimento de Aplicação previamente qualificado pela SCGÁS. 1.3. As tubulações revestidas serão enterradas e usadas na condução de gás natural com temperatura de operação compreendida entre -40°C e +80°C.			
2. COMENTARIOS GERAIS			
2.1. As exigências desta ET prevalecem sobre as exigências das normas listadas no item 3 desta Especificação. 2.2. Todas as fases descritas neste documento serão acompanhadas por inspeção eventual ou permanente da SCGÁS ou por firmas certificadoras ou profissionais especificamente credenciados para esse fim.			
3. NORMAS APLICÁVEIS			
3.1. As normas relacionadas a seguir devem ser utilizadas em suas últimas edições.			
ABNT NBR 15221	Tubos de Aço – Revestimento Anticorrosivo externo com Polietileno em três camadas		
ASTM D257	Standard Test Methods for D-C Resistance or Conductance of Insulating Materials		
ASTM D618	Standard Practice for Conditioning Plastics and Electrical Insulating Materials for Testing		
ASTM D638	Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.		
ASTM D1238	Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer		
ASTM D1505	Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique.		
ASTM D1525	Standard Test Method for Vicat Softening Temperature of Plastics.		

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
ASTM D1693	Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics..		
ASTM D1928	Standard Practice for Preparation of Compression-Molded Polyethylene Test Sheets and Test Specimens		
ASTM D2117	Standard Test Method for Melting Point of Semicrystalline Polymers by the Hot Stage Microscopy Method.		
ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness.		
ASTM D3895	Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefins by Thermal Analysis.		
ASTM D4218	Standard Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds By the Muffle-Furnace Technique.		
CAN/CSA-Z245.20	External Fusion Bond Epoxy Coating for Steel Pipe		
CAN/CSA-Z245.21	External Polyethylene Coating for Pipe		
DIN 30670	Polyethylene Sheathing of Steel Tubes and of Steel Shapes and Fittings		
DIN 53151	Testing of Paints, Varnishes and Similar Coating Materials: Cross-Cut Test on Paint Coatings and Similar Coatings		
GBE/CW6	Technical specification for the external protection of steel line pipe and fittings using fusion bonded powder and associated coating systems: Part 1: Requirements for coating materials and method of test		
NACE Standard RP-02	High Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings Prior to Installation		
SSPC-SP10	Surface Preparation Specification n o 10, Near White Blast Clean		
SIS-055900	Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.		
4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS			
4.1. Este revestimento é composto das seguintes camadas:			
a) Uma camada de “primer” epoxi em pó, com espessura mínima de 120 µm aplicado eletrostaticamente, termicamente curado;			
b) Uma camada intermediária de adesivo copolimérico de etileno, com espessura mínima de 200µm aplicada por extrusão (“extruded”) ou em pó eletrostaticamente (“spray”), sobre o “primer” epoxi em pó;			
c) Uma camada de polietileno de alta densidade aplicada por extrusão (“extruded”) sobre a camada de adesivo copolimérico.			

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**

- 4.2. A espessura da camada de polietileno aplicada pode ser simples ou reforçada, conforme item 7.9.1 desta Especificação.
- 4.3. O revestimento deve ser aplicado sobre uma superfície tratada mecânica e, se necessário, quimicamente, de acordo com o Procedimento de Aplicação, objetivando melhorar o seu desempenho. Para o tratamento químico deve ser utilizada solução de cromo ou ácido crômico.
- 4.4. Os materiais devem atender os requisitos constantes nas Tabelas I, II e III.
- 4.5. Nos testes onde são necessárias placas de polietileno, estas devem ser preparadas de acordo com a norma ASTM D1928, procedimento "C" e acondicionadas de acordo com a norma ASTM D618.

Tabela I - Requisitos do pó epóxi

Propriedades^{a)}		Unidades	Valores-limite	Métodos de ensaio
Densidade^{b)}		g/cm ³	1,30 a 1,65	CAN/CSA Z245.20 seção 12.6
Granulometria	Retenção na peneira de 60 mesh (250 µm)	%	Máx. 0,2	CAN/CSA Z245.20 seção 12.5 ou Análise de dispersão a laser
	Retenção na peneira de 100 mesh (150 µm)		Máx. 3,0	
Tempo de gel a 205 °C		s	^{c)}	CAN/CSA Z245.20 seção 12.2
Tempo de cura a 232 °C		s	^{c)}	CAN/CSA Z245.20 seção 12.1
Temperatura de transição vítrea onset	Tg ₁	°C	^{c)}	CAN/CSA Z245.20 seção 12.7
	Tg ₂		Mín. 95	
Teor de umidade		% em massa	Máx. 0,6	CAN/CSA Z245.20 seção 12.4
Dobramento 2,5 °/PD a – 30 °C (película aplicada em painéis metálicos, com espessura de 200 µm ± 50 µm)		Nenhuma trinca		CAN/CSA Z245.20 seção 12.11
Espectro infravermelho ^{d)}		cm ⁻¹	Anexar curva característica de epóxi entre 750 e 950	Disco de KBr ou método ATR (<i>Attenuated Reflectance</i>)

a) Deve ser informado pelo fabricante, no certificado de qualidade do material.

b) O valor deve ser especificado pelo fabricante, aceitando-se uma tolerância de 0,05 g/cm³.

c) O valor deve ser especificado pelo fabricante, aceitando-se uma tolerância de ± 20 %.

d) De acordo com a Tabela 5 do *Infrared Spectroscopy Atlas for the Coatings Industry*, a faixa característica do epóxi fica entre 750 cm⁻¹ a 950 cm⁻¹.

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**
Tabela II - Requisitos do adesivo copolimérico

Propriedades	Unidades	Valores-limites	Métodos de ensaios
Índice de fluidez ^{a), c)} 190 °C / 2,16 kg	g/10 min	Máx. 9	ASTM D 1238 ou ISO 1133
Densidade ^{a)}	g/cm ³	0,91 a 0,96	ASTM D 792 ou ISO 1183
Tensão de escoamento a 23 °C ± 2 °C ^{b), d)}	MPa	Mín. 11	ASTM D 638
Alongamento na ruptura a 23 °C ± 2 °C ^{b), d)}	%	Mín. 500	ASTM D 638
Ponto de amolecimento (VICAT) ^{d)}	°C	Mín. 90	ASTM D 1525 ou ISO 306
Ponto de fusão ^{d)}	°C	Mín. 120	ASTM D 3418 ou ISO 11357-1 e 3

^{a)} Deve ser informado pelo fabricante, no certificado de qualidade do material.

^{b)} Corpo-de-prova tipo IV, com velocidade de tracionamento de 50 mm/min.

^{c)} O valor deve ser especificado pelo fabricante, aceitando-se uma variação de ± 30 %.

^{d)} Deve ser informado pelo fabricante, em certificado de conformidade, para cada material, ao menos uma vez.

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**
Tabela III - Requisitos do polietileno

Propriedades ^{a)}		Unidades	Valores-limite		Método de ensaio
			PEMD	PEAD	
Densidade na cor natural ^{b)}		g/cm ³	0,926 a 0,939	≥ 0,940	ASTM D 792 ou ISO 1183
Propriedades a serem atendidas pelo composto, independentemente da cor					
Índice de fluidez ^{c), d)} 190 °C/2,16 kg		g/10 min	0,1 a 1,0	0,1 a 0,8	ASTM D 1238 ou ISO 1133
Tensão de escoamento a 23 °C ± 2 °C ^{e)}		MPa	Mín. 17	Mín. 21	ASTM D 638
Alongamento na ruptura a 23 °C ± 2 °C ^{e)}		%	Mín. 600	Mín. 700	ASTM D 638
Módulo de elasticidade em flexão		MPa	Mín. 800	Mín. 900	ASTM D 790 método B ou ISO 178
Tempo de indução à oxidação em oxigênio a 220 °C (panela de alumínio sem tampa)		min	Mín. 8	Mín. 8	ASTM D 3895 ou ISO 11357- 1 e 6
Resistência à quebra por tensões ambientais		h	Mín.1 000 (para F50) condição "B"	Min. 500 (para F50) condição "B"	ASTM D1693 ou ISO 4599
Dureza Shore D (t = 1 s)		-	Min. 55	Min. 60	ASTM D 2240 ou ISO 868
Resistividade volumétrica		Ω.cm	Mín. 10 ¹⁴	Mín. 10 ¹⁴	ASTM D 257
Ponto de amolecimento (VICAT)		°C	Mín. 110	Mín. 115	ASTM D 1525 ou ISO 306
Ponto de fusão		°C	Mín. 125	Mín. 125	ASTM D 3418 ou ISO 11357-1 e 3
Dispersão de pigmento	Aparência	Padrão fotográfico	Máx. A3	Máx. A3	ISO 18553
	Aglomerado	Grade	Média ≤ 3	Média ≤ 3	
Propriedades específicas a serem atendidas pelo composto preto					
Densidade com negro-de-fumo ^{c)}		g/cm ³	0,936 a 0,949	≥ 0,950	ASTM D 792 ou ISO 1183
Coeficiente de absorção UV		Abs/cm	Mín. 3.000	Mín. 3 000	ASTM D 3349
Teor de negro-de-fumo ^{c)}		%	2 a 2,8	2 a 2,8	ASTM D 1603 ou ISO 6964
Propriedades específicas a serem atendidas pelo composto colorido					
Densidade ^{c)}		g/cm ³	0,936 a 0,949	≥ 0,950	ASTM D 792 ou ISO 1183
Envelhecimento UV após 3 000 h		%	± 25 Máx. 25	± 25 Máx. 25	ASTM G 155 – Ciclo 1
- variação da tensão de escoamento					
- variação no índice de fluidez					
^{a)} Deve ser informada pelo fabricante, em certificado de conformidade, para cada material, ao menos uma vez.					
^{b)} A densidade na cor natural (material não pigmentado) deve ser informada no certificado de qualidade somente quando o polietileno for fornecido nessa condição.					
^{c)} Deve ser informado pelo fabricante, no certificado de qualidade do material.					
^{d)} O valor deve ser especificado pelo fabricante, aceitando-se uma variação de ± 30 %.					
^{e)} Corpo-de-prova tipo IV, com velocidade de tracionamento de 50 mm/min.					

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**

Tabela IV - Requisitos do revestimento aplicado – Polietileno

Propriedades	Unidades	Valores- limite	Método de ensaio
Impacto a $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^{a), e)}	J/mm	Min. 7.φ	DIN 30670
Aderência ^{a)} (Largura da tira com 25 mm ou 50 mm) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (10.3.5.1) a $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (10.3.5.2)	N/mm	Min. 12 Min. 2,5	CAN/CSA Z245.21 seção 12.4 ou 12.5
Penetração a $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	mm	$\leq 0,3$	DIN 30670
Dobramento a 2,5 °/PD à temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	---	Sem trinca	CAN/CSA Z245.20 seção 12.11
Descolamento catódico (medido a partir da borda) 24 h / $65 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ / - 3,5 V	mm	≤ 5	CAN/CSA Z245.21 seção 12.8
Variação do índice de fluidez após envelhecimento térmico a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ em 10 dias ^{c), d)}	%	Máx. 25	Envelhecimento conforme DIN 30670. Índice de fluidez conforme ASTM D 1238 ($190\text{ }^{\circ}\text{C}/2,16\text{ kg}$)
Alongamento ^{b), c), d)}	%	Min. 400	ASTM D 638
Grau de cura da camada interna de epóxi ($\Delta T_g = T_{g4} - T_{g3}$)	$^{\circ}\text{C}$	- 2 a +3	CAN/CSA Z245.20 seção 12.7
Tensão no escoamento ^{b), c), d)}	MPa	Min. 17	ASTM D 638
Resistividade (100 dias) ^{d)}	$\Omega.m^2$	$> 10^8$	DIN 30670

^{a)} O ensaio pode ser executado na linha de produção ou em laboratório. Para o ensaio de impacto, deve ser obedecido o descrito em 10.3.4.

^{b)} Corpo-de-prova tipo IV e velocidade de tracionamento de 50 mm/min.

^{c)} Estes ensaios devem ser executados nos revestimentos destacados (tubo revestido sem o pó epóxi e o adesivo copolimérico).

^{d)} Deve ser informado no certificado de conformidade do polietileno ao menos uma vez.

^{e)} Como definido na Tabela 2 de 5.3.4 da DIN 30670:1991.

 SCGÁS COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA <i>DTC-GEREN</i>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 9 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

5. ARMAZENAMENTO, MANUSEIO E TRANSPORTE

5.1. Armazenamento

- 5.1.1. Todos os materiais necessários ao revestimento devem ser armazenados em local coberto e ventilado onde a temperatura ambiente não ultrapasse a 45 °C, afastados, no mínimo, 10cm do solo de maneira a evitar danos, longe de eventuais fontes de calor e em suas embalagens originais.
- 5.1.2. Todos os materiais devem ser armazenados de tal forma que possam ser utilizados primeiramente aqueles com maior tempo de armazenamento.
- 5.1.3. O pó epoxi deve ser acondicionado a uma temperatura não superior a 25 °C e umidade relativa do ar menor ou igual a 70%.
- 5.1.4. O armazenamento dos tubos sem revestimento deve ser feito de modo a se evitar qualquer tipo de dano ou deterioração que possam comprometer o desempenho do revestimento a ser aplicado..
- 5.1.5. O armazenamento dos tubos revestidos deve ser feito de modo a se evitar contato direto com o solo e danos. Para tanto deverão ser utilizados suportes almofadados ou espaçadores apropriados.

5.2. Manuseio

- 5.2.1. O manuseio dos tubos deve ser feito de modo a se evitar danos em especial aos biséis e ao revestimento, quando existente.
- 5.2.2. O manuseio dos tubos revestidos durante as fases de carga e descarga deve ser feito por meio de guindaste, utilizando cintas com largura mínima de 15cm, fabricadas com borracha, plástico, couro ou lona, sem partes pontiagudas, como parafusos e rebites. Pode-se ainda utilizar empilhadeira de garfos abertos ou ganchos, adequadamente protegidos com borracha ou plástico.
- 5.2.3. Todas as áreas do tubo revestido que entrarem em contato com os acessórios de movimentação do mesmo devem ser inspecionadas e reparadas, se necessário.

5.3. Transporte

- 5.3.1. Durante o transporte, a camada inferior dos tubos revestidos deve ser apoiada em suportes como em 5.1.5. Todas as correntes, cabos ou outros acessórios usados para fixar a carga devem ser cuidadosamente almofadados nos locais de contato com os tubos.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 10 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

5.3.2. Toda a carga deve ser fixada de modo a impedir deslocamento em trânsito. Os dispositivos de fixação devem estar espaçados a uma distância igual ou inferior ao espaçamento entre os suportes.

5.3.3. Nos tubos cuja relação diâmetro/espessura esteja acima de 120 devem ser instaladas cruzetas em suas extremidades de modo a serem evitadas ovalizações.

6. PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO

6.1.1. O Procedimento de Aplicação do Revestimento deve atender a todos os requisitos desta Especificação.

6.1.2. O Procedimento de Aplicação do Revestimento deve conter, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Norma de aplicação no qual foi baseado, se existente;
- b) Materiais a serem utilizados (marca comercial, características físicas e químicas);
- c) Características dos equipamentos a serem utilizados;
- d) Método de movimentação dos tubos nus;
- e) Método de limpeza dos tubos;
- f) Método de pré-aquecimento dos tubos, especificando a temperatura;
- g) Preparo da superfície citando tipo de preparação, equipamentos e materiais utilizados;
- h) Método de aplicação da camada de pré-tratamento químico;
- i) Condições de aquecimento do tubo a ser revestido, incluindo método de controle, medição e registro de temperatura;
- j) Método utilizado para a aplicação do “primer” epoxi;
- l) Método utilizado para a aplicação do adesivo copolimérico;
- m) Método utilizado para a aplicação do polietileno;
- n) Método de resfriamento dos tubos;
- o) Método de proteção das extremidades dos tubos;
- p) Sistema de identificação dos tubos revestidos;
- q) Método utilizado para execução de reparos;
- r) Métodos de inspeção, frequência de realização da inspeção e critérios de aceitação ou rejeição a serem usados durante a aplicação;
- s) Cuidados a serem observados durante manuseio e transporte do tubo revestido;
- t) Método de armazenamento dos tubos revestidos;
- u) Plano para inspeção do recebimento dos diversos materiais;
- v) Método de determinação de causas de defeitos com incidência superior aos níveis aceitáveis.

6.1.3. O Procedimento de Aplicação deve ser submetido à apreciação e aprovação pela SCGÁS antes do início dos trabalhos de aplicação.

 SCGÁS COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA <i>DTC-GEREN</i>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 11 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

7. APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO

7.1. Devem ser emitidas instruções de fabricação específicas para cada aplicação, contendo, no mínimo, as faixas de velocidade de translação, o tipo de cromato, concentração e diluição utilizados.

7.2. Preparo da superfície dos tubos

7.2.1. Devem ser utilizados tubos previamente liberados pela inspeção de recebimento.

7.2.2. Limpeza

7.2.2.1. As escórias de soldagem e os defeitos de laminação devem ser previamente eliminados, bem como deve ser realizada a limpeza interna dos tubos.

7.2.2.2. As superfícies dos tubos devem estar livres de graxa, óleo, rebarbas ou camadas de óxido solto e demais materiais estranhos. Quando a superfície apresentar contaminação com óleo, graxa ou gordura deve ser limpa com solvente.

7.2.2.3 A contaminação por sais solúveis deve ser verificada uma vez por turno de acordo com a NACE 5/SSPC-SP 12, tabela A-2, condição SC-2, e o valor máximo de contaminante aceitável deve ser de $2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, medido por instrumento eletrônico (O instrumento Elcometer 130-SCM 400 atende a este requisito).

7.2.3. Jateamento

7.2.3.1. As superfícies a serem revestidas devem ser submetidas a jateamento com granalhas de aço ao metal quase branco, segundo a norma SSPC-SP10. Deve-se obter um acabamento que corresponda, no mínimo, a uma das gravuras Sa 2 1/2 da norma SIS-055900.

7.2.3.2. O jateamento da superfície deve ser executado em duas etapas:

a) O primeiro jato utiliza granalhas de aço esféricas, código S230, para promover a limpeza da superfície externa dos tubos;

b) O segundo jato utiliza granalhas de aço angulares, código G25, para promover a ancoragem da superfície externa dos tubos.

7.2.3.3. O perfil de rugosidade resultante deve ser de $80 \pm 20 \mu\text{m}$ e ter natureza angular. A medição da rugosidade deve ser feita através de um rugosímetro de agulha ou outro método equivalente. O valor da rugosidade será obtido através da média de três medidas aleatórias sobre a superfície de um tubo.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 12 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

7.2.3.4. Quando estiver chovendo ou a umidade relativa do ar estiver acima de 85% ou, ainda, quando os tubos apresentarem umidade superficial visível, deve ser feito um pré-aquecimento dos tubos conforme os requisitos do item 6.2.2.2 da norma CAN/CSA-Z245.20- M92.

7.2.3.5. Eventuais objetos estranhos devem ser removidos do interior dos tubos antes do revestimento..

7.2.3.6. Depois da aplicação do jateamento, os tubos devem ser submetidos externamente a uma limpeza por meio de escovas rotativas de “nylon” e aspirador mecânico, ou através de placas magnéticas. Deve ser verificado se foram removidas escórias de soldagem e defeitos de laminação. Se existentes, devem ser removidos através de esmerilhamento. Cada área esmerilhada não deve ser superior a 150cm² e a área total não deve exceder 0,5% da área externa do tubo. A área esmerilhada deve ter sua rugosidade reconstituída. Caso contrário, a área esmerilhada deve ser jateada para atender ao item 7.2.3.3.

7.2.3.7. Os tubos jateados, limpos e aceitos para revestimento devem ser revestidos dentro de um período não superior a duas horas. Nos casos em que o valor da umidade relativa do ar for superior a 85%, ou quando estiver chovendo, este tempo deve ser reduzido a 1 hora, de tal maneira que não ocorra oxidação da superfície. Quando houver oxidação ou outra contaminação da superfície, o tubo deve ser limpo novamente de acordo com o procedimento de limpeza e o revestimento deve ser aplicado antes que ocorra qualquer contaminação da superfície.

7.3. Pré-tratamento

7.3.1. Desde que previamente acordado com a SCGÁS poderá ser utilizado um tratamento adicional na superfície do tubo antes da aplicação do revestimento.

7.3.2. Devem ser seguidas as exigências do fabricante do produto, especialmente em relação ao método de aplicação, concentração do produto, taxa de diluição e qualidade do diluente utilizado.

7.4. Aquecimento

7.4.1. O aquecimento dos tubos deve ser feito através de forno à indução, não sendo permitido o aquecimento com chama direta. A temperatura da superfície do tubo deve ser controlada continuamente com um pirômetro ótico a raios infravermelhos ou termômetro de contato, ligado a um registrador gráfico.

7.4.2. A temperatura deve ser controlada, também, com lápis “Tempil Sticks” com intervalo máximo de 60 (sessenta) minutos.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 13 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

7.4.1. Deve ser assegurado que a temperatura de aquecimento dos tubos esteja dentro dos limites de temperatura qualificados.

7.4.4. Os tubos que tenham sido revestidos fora da faixa de temperatura qualificada devem ter seu revestimento refeito..

7.5. Aplicação do “primer” epoxi em pó

7.5.1. O “primer” epoxi deve ser aplicado através de um equipamento “spray” eletrostático ligado a um sistema de ar comprimido. O ar que alimenta o sistema de aplicação deve estar isento de água, óleo e quaisquer impurezas. O equipamento deve ser provido, no mínimo, de filtros separadores contendo sílica gel e carvão ativado, para retirada de água e de óleo respectivamente, ou qualquer processo de secagem que garanta a pureza do ar.

7.5.2. É permitida a reciclagem do pó epoxi processado numa proporção de até 10% do material em aplicação sempre que seja utilizado um sistema de captação e filtragem do pó excedente, com garantia de sua proteção e não contaminação por substâncias estranhas.

7.5.3 O pó reciclado deve passar por peneira de 60 mesh

7.5.4 A espessura da camada de “primer” epoxi deve ser no mínimo de 120µm

7.6 Aplicação do adesivo copolimérico

7.6.1. A camada de adesivo copolimérico deve ser aplicada de forma tal que o “primer” não alcance um grau de cura que prejudique a adesão química do adesivo copolimérico.

7.6.2. A espessura da camada de adesivo deve ser no mínimo de 200µm e deve ser garantida uma sobreposição entre as camadas, quando aplicado por extrusão lateral.

7.6.3 No início de cada período de produção ou de interrupção superior a uma hora deve ser assegurada a eliminação completa do material que tiver permanecido no interior da extrusora.

7.6.4. Não é permitida a reutilização do adesivo copolimérico.

7.7 Aplicação do polietileno

7.7.1 Deve ser assegurado que a temperatura de extrusão do polietileno esteja dentro dos limites estabelecidos no Procedimento de Aplicação.

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**

7.7.2. No início de cada período de produção ou de interrupção superior a uma hora deve ser assegurada a eliminação completa do material que tiver permanecido no interior da extrusora.

7.7.3 Não é permitida a reutilização do polietileno.

7.8 Resfriamento

7.8.1. Logo após a aplicação da camada de polietileno, o tubo deve ser resfriado por meio de aspersão de água.

7.8.2. No final da linha de revestimento o tubo deve estar com uma temperatura menor ou igual a 90 °C.

7.9. Espessura do Revestimento

7.9.1. A espessura total do revestimento deve obedecer às exigências da Tabela V.

Tabela V - Espessura total do revestimento

Diâmetro nominal	Espessura (mm)	
	Revestimento normal	Revestimento reforçado
até 4"	1,8	2,7
6" a 10"	2,0	2,7
12" a 20"	2,2	3,2
22" a 32"	2,5	3,7
acima de 34"	3,0	3,7

Nota: (1) Admite-se uma variação de até menos 10% para a espessura sobre o cordão de solda.

7.9.2. A medição deve ser feita através de aparelho eletromagnético, magnético ou ultrassom, em pelo menos 5 pontos do revestimento, igualmente distribuídos ao longo do comprimento e circunferência do tubo. Devem ser registrados os valores mínimo, médio e máximo das medidas de espessura.

7.9.3. O aparelho de medida deve ser calibrado, pelo menos, uma vez a cada oito horas.

7.9.4. No caso de extrusão lateral as medições de espessura devem ser feitas fora das sobreposições.

7.10 Extremidades

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 15 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

7.10.1. Todos os tubos devem ser fornecidos livres de revestimento em ambas as extremidades em uma faixa de 150±10mm, exceto os tubos previstos para determinação de aderência nas extremidades. As extremidades livres de revestimento devem receber uma proteção temporária de fácil remoção. No Procedimento de Aplicação deve constar o tipo de proteção que será utilizada.

7.10.2. Todos os tubos revestidos devem ser identificados de maneira que possam ser rastreáveis. Em tubos de diâmetro nominal igual ou maior de 10 ¾" a marcação deve ser feita internamente em uma das extremidades e externamente somente o número do tubo, sobre o revestimento. Para tubos de diâmetro nominal inferior a 10 ¾" a marcação deve ser feita externamente em uma das extremidades a no mínimo 500mm de distância do bisel, sobre o revestimento.

7.10.3. Os tubos que apresentarem o comprimento inferior ao mínimo exigido em função da retirada dos anéis de teste durante a produção não devem ser rejeitados.

8. TESTES

8.1. Inspeção visual

8.1.1. A cor e a aparência do revestimento devem ser uniformes; o revestimento deve estar livre de bolhas, rugas, entalhes, rasgos ou quaisquer anomalias que possam comprometer o desempenho do revestimento. As bolhas podem ser reparadas de acordo com o item 10.

8.2. Descontinuidades

8.2.1. A inspeção com "holiday detector" deve ser feita em toda a superfície de todos os tubos revestidos. O número máximo de furos aceitáveis é de 3 furos por tubo.

8.2.2. A voltagem mínima de teste deve ser de 12000 V/mm e no máximo 25kV, utilizando-se equipamento ("holiday detector") conforme a norma NACE RP-02-74, via seca. O aparelho deve ser calibrado, pelo menos, uma vez a cada oito horas de trabalho.

8.2.3. O eletrodo de contato deve ser de borracha condutiva ou de espiras de arame quadrado ou redondo, devendo o mesmo deslocar-se sobre o tubo a uma velocidade máxima de 30cm/s.

8.2.4. Todos os defeitos detectados em tubos não rejeitados devem ser reparados, de acordo com o item 10.

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**

8.2.5. Tubos com um número de defeitos superior ao máximo aceitável devem ser rejeitados, para uma subsequente retirada do revestimento e retorno à linha de revestimento.

8.3. Resistência ao impacto

8.3.1. O teste de impacto deve ser realizado à temperatura de 23 °C de acordo com a norma DIN 30670. O revestimento deve resistir a uma energia de impacto igual ou superior a $E = \phi \cdot 5$ Nm por mm da espessura mínima do revestimento. O fator ϕ é função da curvatura da parede do tubo:

Diâmetro nominal (mm)	ϕ
> 200	1,00
65 a 200	0,85
< 65	0,70

8.3.2. Após o impacto o revestimento deve ser verificado quanto a ocorrência de furo segundo os itens 8.2.2 e 8.2.3.

8.3.3. Nos testes em laboratório devem ser executados, pelo menos, 30 pontos de impacto distanciados um do outro de, no mínimo, 30mm e o número de furos deve estar situado na zona A da Figura 1 da norma DIN 30670. Para os testes em linha devem ser executados 5 pontos de impacto distribuídos ao longo do comprimento do tubo.

8.4. Aderência

8.4.1. O teste de aderência deve ser feito à temperatura de 23 °C de acordo com a norma DIN 30670, e atender ao requisito da Tabela IV.

8.4.2. Os testes de aderência devem ser efetuados em uma das extremidades do tubo. Devem ser testados os 5 primeiros tubos revestidos a cada início e reinício de trabalho e, a partir destes, um tubo a cada uma hora de trabalho.

8.4.3. Os testes de aderência devem também ser efetuados com espaçamentos de 1m ao longo de todo comprimento de um tubo escolhido aleatoriamente em cada 500 tubos revestidos.

8.5. Estabilidade

8.5.1. Se o intervalo de tempo entre a produção do pó epoxi e sua utilização for superior a 120 dias, este deve ser testado em laboratório e atender a todos os requisitos da Tabela I, para poder ser utilizado na aplicação.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 17 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

9. INSPEÇÃO

9.1. Materiais

9.1.1. Os materiais devem ser armazenados de acordo com os itens 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3. Os materiais que não atenderem a esses itens devem ser rejeitados.

9.1.2. Durante a aplicação do revestimento, o “primer” epoxi em pó deve ser analisado a cada 20 lotes recebidos. Devem ser realizados os testes de tempo de gelatinização, temperatura de transição vítrea e teor de umidade, e os resultados devem estar de acordo com os requisitos da Tabela I.

9.1.3. A cada 20 lotes de adesivo copolimérico e de polietileno devem ser realizados os testes de índice de fluidez para cada material, e os resultados obtidos devem estar de acordo com as Tabelas II e III, respectivamente.

9.1.4. Caso o material analisado seja reprovado em qualquer um dos testes constantes das Tabelas I, II e III, todo o lote deve ser rejeitado..

9.2. Testes de Produção

9.2.1. A inspeção durante a aplicação do revestimento deve atender aos requisitos da Tabela VI.

9.2.2. O revestimento aplicado deve ser testado através da análise de corpos de prova provenientes de anéis de teste retirados de tubos escolhidos aleatoriamente, uma vez a cada 12 horas de produção contínua ou por jornada de trabalho, e apresentar os requisitos da Tabela VII.

9.3. Testes do Início da Produção

9.3.1. A critério da SCGÁS os testes de início da produção poderão vir a ser testemunhados por firmas certificadoras ou profissionais especificamente credenciados para esse fim.

9.3.2. Antes do início dos trabalhos de aplicação do pó epoxi, o mesmo deve ser submetido a testes de laboratório, de modo a se verificar a sua adequação aos requisitos estabelecidos na Tabela I.

9.3.3. O adesivo copolimérico e o polietileno devem ser submetidos a testes de laboratório, de modo a se verificar a sua adequação aos requisitos estabelecidos nas Tabelas II e III, respectivamente.

9.3.4. No início da produção deve ser aplicado o revestimento sobre um tubo que não tenha recebido pré-tratamento químico. Deve, também, ser selecionado aleatoriamente um

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
tubo revestido que tenha recebido o pré-tratamento químico. Estes dois tubos serão utilizados nos testes de início da produção. Os resultados dos testes devem caracterizar o aumento de performance do revestimento em virtude da utilização do pré-tratamento químico. 9.3.5. Para o revestimento aplicado devem ser realizados os testes relacionados na Tabela IV. 9.3.6. A dimensão e quantidade de corpos de prova, os critérios de aceitação e rejeição, o local e o cronograma de execução dos testes de início da produção devem estar contidos no Procedimento de Aplicação. 9.3.7. Os testes de início da produção são válidos para as condições específicas que foram utilizadas na aplicação do revestimento. Caso ocorra alteração em, pelo menos, uma das seguintes variáveis, a critério da SCGÁS os testes de início da produção, matéria-prima e revestimento aplicado, devem ser repetidos: a) Faixa de temperatura de aquecimento do tubo para aplicação do revestimento; b) Perfil de rugosidade do tubo jateado; c) Espessura do revestimento; d) Mudança da especificação da matéria-prima; e) Mudança no pré-tratamento químico.. Obs: Havendo mudança da faixa de diâmetros ou da espessura da parede dos tubos, devem ser feitos apenas os testes da Tabela VII. As faixas de diâmetros são as seguintes: a) Faixa I: de 2 a 12 polegadas; b) Faixa II: de 14 a 32 polegadas; b) Faixa III: maior do que 32 polegadas. As faixas de espessura limitam-se a $\pm 50\%$ das espessuras utilizadas nos testes de início da produção. 9.3.8. Deve ser emitido pelo aplicador um Dossiê dos Testes de Início da Produção contendo, no mínimo, as seguintes informações: a) Certificado de Qualificação dos materiais de revestimento; b) Fornecedor(es) da(s) matéria(s)-prima(s); c) Especificação da(s) matéria(s)-prima(s); d) Faixa de temperatura de aplicação do produto; e) Grau de preparação da superfície; f) Perfil de rugosidade; g) Espessura do revestimento; h) Procedimento de Aplicação; i) Resultados de todos os testes executados; j) Entidade que realizou os ensaios.			

**REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS
COM POLIETILENO EXTRUDADO**

9.3.9. Para os Procedimentos de Aplicação já qualificados pela SCGÁS não será necessária a execução dos testes de início da produção.

9.4. Se 4 tubos consecutivos forem rejeitados, toda a produção a partir deste ponto deve ser mantida estocada separadamente até que a razão para a alta incidência de defeitos seja determinada e corrigida.

9.5. A produção diária deve ter no mínimo 95% de aceitação.

Tabela VI - Inspeção durante a aplicação do revestimento

Inspeção	Critério / Item	Frequência	Providência
Armazenamento, manuseio e transporte dos tubos	5.1, 5.2 e 5.3	Todos os tubos	(1)
Condições ambientais	7.2.3.4	A cada 1 hora	item 7.2.3.4
Grau de limpeza dos tubos antes do jateamento	7.2.2	Todos os tubos	(2)
Material e processo de jateamento	7.2.3.2	No início, e a cada troca de material	(3)
Superfície jateada	7.2.3.1 e 7.2.3.6	Todos os tubos	item 7.2.3.6 e (4)
Perfil de rugosidade	7.2.3.3	Início e reinício e a cada 3 horas	(4)
Contaminação residual da superfície do tubo	7.2.3.7	Todos os tubos	item 7.2.3.7
Pré-tratamento químico	7.3.1	Todos os tubos	(5)
Temperatura da superfície do tubo	7.4	Continuamente	item 7.4.4
Aplicação do "primer" epoxi em pó	7.5.1	Continuamente	(6)
Espessura do "primer"	7.5.4	No início e reinício da jornada	(6) e (7)
Aplicação do adesivo copolimérico	7.6.1 e 7.6.3	Continuamente	(6)
Espessura do adesivo copolimérico	7.6.2	No início e reinício da jornada	(6) e (7)
Aplicação do polietileno	7.7.1 e 7.7.2	Continuamente	(6)
Reciclagem do material de revestimento	7.5.2, 7.5.3, 7.6.4 e 7.7.3	Por jornada de trabalho ou 8 horas no máximo	(8)
Espessura do revestimento	7.9.1, 7.9.2 e 7.9.4	Todos os tubos	(6)
Teste de descontinuidade	8.2.1, 8.2.2 e 8.2.3	Todos os tubos	(9) e (10)
Teste de impacto na linha	8.3	1 a cada 100 tubos ou 1 vez por dia	(6) e (7)
Teste de aderência na linha	8.4	5 a cada início e reinício, 1 a cada hora e 1 a cada 500 tubos	(6) e (7)
Reparos	8.2.4 e 10	Todos os tubos	(9)
Inspeção visual do revestimento	8.1.1	Todos os tubos	(9)
Preparação das extremidades	7.10.1	Todos os tubos	(5)
Identificação	7.10.2	Todos os tubos	(11)

 SCGÁS COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA <i>DTC-GEREN</i>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 20 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		

Notas:

- (1) Os tubos com qualquer tipo de dano ou deterioração que possa comprometer o desempenho do revestimento não podem ser revestidos, até serem reparados.
- (2) Se não for possível a limpeza dos tubos, os mesmos não podem ser revestidos.
- (3) Quando fora de especificação, a granalha deve ser trocada e os equipamentos utilizados no processo de jateamento devem ser limpos.
- (4) O tubo deve ser jateado novamente.
- (5) Definido no Procedimento de Aplicação..
- (6) Se houver falha, o tubo deve ser rejeitado e um procedimento de verificação deve ser iniciado. Isto deve envolver o exame de todos os tubos até o primeiro tubo precedente que foi considerado aceitável.
- (7) Se em qualquer lote de produção, o teste apresentar uma taxa de rejeição maior do que 10%, cada tubo no lote deve ser individualmente submetido a este teste. Deve ser feita simultaneamente uma investigação para estabelecer as causas dos defeitos.
- (8) Não utilizar o material reciclado. Verificar se o sistema de aplicação foi contaminado e executar as medidas necessárias para a limpeza do sistema.
- (9) O tubo deve ser rejeitado.
- (10) Se mais de 10% dos tubos de um lote de produção apresentarem pelo menos 1 defeito, todos os tubos defeituosos deverão ter seu revestimento refeito integralmente.
- (11) Os tubos não podem ser liberados sem a identificação.

Tabela VII - Inspeção dos corpos de prova

Testes	Critério	Rejeição
Impacto	Tabela IV	(1)
Dureza		
Penetração		
Descolamento catódico em 48 horas		
Dobramento		

Nota:

- (1) Se houver falha no teste, todos os tubos revestidos após o tubo anterior que tenha sido testado e aprovado e o tubo antecedente ao próximo tubo que tenha sido aprovado, devem ser rejeitados ou o teste deve ser repetido com duas amostras adicionais retiradas do mesmo tubo afetado. Se os testes de confirmação forem aceitáveis, o lote do tubo deve ser aceito. Se uma ou as duas amostras do teste de confirmação falharem, todos os tubos aplicados após o tubo antecedente que foi considerado aceitável e o anterior ao próximo teste aceitável devem ser rejeitados ou, então, utilizar um procedimento de inspeção que determine o tubo a partir do qual a falha começou a ocorrer. O contratado deve fazer simultaneamente uma investigação para estabelecer as causas dos defeitos.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO	

10.. REPARO

10.1. Após a inspeção, a área defeituosa deve ser demarcada com tinta, giz de cera ou similar, facilitando com isso a localização das áreas a serem reparadas.

10.2. Os defeitos se classificam em quatro tipos:

- a) Defeito Tipo I - defeito pontual ou com área inferior ou igual 1 mm²
- b) Defeito Tipo II - defeito com área inferior a 100 cm², sendo que o maior comprimento não pode ultrapassar a 30cm e que atinja a superfície metálica;
- c) Defeito Tipo III - defeito com área inferior a 100 cm², sendo que o maior comprimento não pode ultrapassar a 30cm e que exponha o primer ou o adesivo;
- c) Defeito Tipo IV - defeito com área inferior a 100 cm², sendo que o maior comprimento não pode ultrapassar a 30cm e que não exponha o adesivo.

10.3. Não são aceitáveis defeitos Tipo II, III e IV na linha de produção. Caso ocorram, os tubos devem ter o revestimento removido e retornar à linha de revestimento.

10.4. São aceitáveis no máximo 3 (três) reparos por tubo.

10.5. Toda área reparada deve ser reinspecionada através de “Holiday Detector”, de acordo com os itens 8.2.2 e 8.2.3.

10.6. Reparo em defeitos Tipo I

10.6.1. O revestimento defeituoso deve ser removido por intermédio de instrumentos pontiagudos (faca, canivete ou estilete) ou de lima, até que se atinja o substrato metálico, resultando em uma área escareada.

10.6.2. Após a remoção, a região a ser reparada deve ser limpa com auxílio de pano ou pincel secos e isentos de contaminantes, eliminando-se assim todos os resíduos remanescentes (revestimento, poeira e outros).

10.6.3. Se o substrato apresentar indícios de oxidação, deve-se utilizar uma lixa grana 80 ou lima para remoção total destes indícios, e em seguida utilizar pano ou pincel limpos para limpeza da área a ser reparada.

10.6.4. O reparo deve ser feito de acordo com o seguinte procedimento:

- a) Se parte do revestimento, na área danificada, não está satisfatoriamente aderido, é necessário sua remoção com escova de aço ou faca, até chegar-se a uma região de aderência;
- b) As extremidades da área revestida deverão ser chanfradas ou escareadas;

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
FOLHA: 22 de 22			

c) A área deverá ser isenta de pó e ser desengraxada com metilisobutilcetona;.

d) A área (metal e revestimento adjacente) deverá ser aquecida a uma temperatura compreendida entre 50 e 60 °C. Na área onde o revestimento foi removido será aplicado um mastique adesivo adequado;

e) O adesivo será adequadamente pressionado, de modo a que não haja presença de bolhas de ar;

f) Um pedaço de manta de polietileno termo contrátil será cortado de modo a permitir a cobertura da área danificada, sobrepondo-se de 50mm para cada lado da região danificada. O pedaço, assim cortado, será posicionado sobre a área danificada e aquecida com maçarico a gás, tomando-se cuidados para que, durante a sua contração, não fiquem incorporadas bolhas de ar;

g) Como alternativa, podem se utilizados pedaços de manta ou luva de polietileno termo contrátil em forma tubular, fitas de polietileno termo contrátil, ou fitas plásticas de polietileno com mastique adequado. Em qualquer caso, a preparação da superfície a ser reparada será igual, independentemente dos materiais utilizados.

10.7. Reparo em defeitos Tipo II

10.7.1. Remover todo o revestimento defeituoso por intermédio de uma lima até se atingir o substrato, eliminando inclusive indícios de oxidação que possam existir.

10.7.2. Após a remoção do revestimento defeituoso, uma faixa com largura mínima de 10mm circundando a área a ser reparada deve ser escareada para que haja sobreposição do material de reparo sobre o revestimento original.

10.7.3. Em seguida deve-se lixar a superfície da região limada, utilizando lixa grana 80, a fim de se obter um perfil de ancoragem uniforme e rugoso.

10.7.4. Antes da aplicação do material de reparo, a área deve ser limpa com auxílio de pano ou pincel secos e isentos de contaminantes, eliminando-se assim todos os resíduos remanescentes.

10.7.5. Em seguida deve-se proceder conforme item 10.6.4.

10.8. Reparo em defeitos Tipo III

10.8.1. Deve ser lixada a superfície da região a ser reparada, utilizando lixa grana 80, a fim de se obter um perfil de ancoragem uniforme e rugoso.

 DTC-GEREN	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-40.300.SCG.010
	UNIDADE	GERAL	FOLHA: 23 de 22
	REVESTIMENTO ANTICORROSIVO EXTERNO DE TUBOS COM POLIETILENO EXTRUDADO		
10.8.2. Antes da aplicação do material de reparo, a área deve ser limpa com auxílio de pano ou pincel secos e isentos de contaminantes, eliminando-se assim todos os resíduos remanescentes. 10.8.3. Em seguida deve-se proceder conforme item 10.6.4. 10.9. Reparo em defeitos Tipo IV 10.9.1. Proceder conforme item 10.8.			