

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		N.º ET-40.300.SCG.113		REVISÃO: 3				
	USUARIO: SCGÁS - CIA. DE GÁS DE SANTA CATARINA				FOLHA: 1 de 22				
	EMPREENHIMENTO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL								
	UNIDADE: GERAL								
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13								
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Este documento faz parte de trabalho de padronização de procedimentos desenvolvido por representantes das CDLs: ALGÁS, BAHAGÁS, CEGÁS, COMPAGÁS, COPERGÁS, PBGÁS, SCGÁS e SERGÁS.								
1	Revisão do documento para alinhamento com a Nomenclatura Padronizada e aprovada contida no sistema de Gestão de Ativos Patrimoniais apresentado em março/17 e formatações.								
2	Revisão geral efetivada mediante a participação e validação, por parte das CDLs (ALGÁS, BAHAGÁS, CEGÁS, COMPAGÁS, COPERGÁS, GÁS BRASILEIRO, MSGÁS, PBGÁS, POTIGÁS, SCGÁS, SERGÁS e SULGÁS), em eventos realizados no mês de abril de 2023, contemplando ajustes gerais no texto, formatação e eventuais inclusões/exclusões de pontos considerados relevantes. Qualquer necessidade de revisão do mesmo deverá ser comunicada ao administrador de documentos através do e-mail XXXXXXXXXX, devendo aqui ser descrito o(s) item(ns) alterado(s) e a nova revisão distribuída para todas as CDLs mencionadas após consenso das mesmas. - Item 3.1.2 – NBR 9.061, foi cancelada, sempre observar se já tem substituta! - Item 3.1.2 – Acrescentada NBR 17004								
3	Complementação no texto do item 5.1.2.6 – Fusível Mecânico.								
	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8	REV. 9
DATA:	22/5/17	18-04-23	12-09-23						
EXECUÇÃO:	MITSUI / CDLs	CDLs	CDLs						
VERIFICAÇÃO:	Petri / Manchini / Schappo	REQENG	REQENG						
APROVAÇÃO:	Pimentel	COMMIT/ MGE	COMMIT/ MGE						

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 2 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		
SUMÁRIO			
1. OBJETIVO..... 2			
2. DEFINIÇÕES 2			
3. NORMAS/DOCUMENTOS COMPLEMENTARES APLICÁVEIS 3			
4. REQUISITOS GERAIS..... 4			
5. REQUISITOS ESPECÍFICOS 6			
6. REQUISITOS COMPLEMENTARES 12			
7. ANEXOS 20			
1. OBJETIVO			
A presente Especificação Técnica visa estabelecer requisitos mínimos necessários, a serem seguidos para planejamento e execução de furo direcional (M.N.D.) para instalação de rede de distribuição de gás natural da CONTRATANTE , compreendendo a instalação da tubulação e a execução das operações de perfuração, alargamento, puxada, interligação e recomposição.			
2. DEFINIÇÕES			
2.1. SCGÁS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA , empresa proprietária da Rede de Distribuição de Gás Natural e detentora da concessão desta distribuição no Estado de Santa Catarina que é a CONTRATANTE .			
2.2. CONTRATADO - Empresa contratada pela CONTRATANTE para a execução de um determinado serviço.			
2.3. FAIXA DE DOMÍNIO - Área de terreno de largura definida, ao longo da diretriz de uma rede de distribuição legalmente destinada à instalação, operação e manutenção do mesmo.			
2.4. FISCALIZAÇÃO - Equipe técnica, própria ou não, designada pela CONTRATANTE para fiscalizar a execução das obras.			
2.5. GESTOR DO CONTRATO - Representante da CONTRATANTE que será o responsável pela gestão do Contrato e coordenação dos serviços.			
2.6. M.N.D. – MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - É um método construtivo, que permite a instalação de dutos de distribuição no subsolo sem a necessidade de abertura de valas a céu aberto.			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 3 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		
2.7. PA – POLIAMIDA - Material utilizado na fabricação de um dos tipos de tubulação para condução de gás natural. 2.8. PE - POLIETILENO – Material utilizado na fabricação de um dos tipos de tubulação de gás natural. 2.9. SINALIZAÇÃO NOTURNA - Sinalização composta por objetos luminosos, tais como placas, lâmpadas, etc., que alertem terceiros sobre a realização do serviço. 2.10. SINALIZAÇÃO VERTICAL - Subsistema de sinalização viária através de placas, onde o meio de comunicação (sinal ou dizeres) está na posição vertical, fixado de lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. 2.11. INTERLIGAÇÃO (TIE-IN) - União por solda entre as extremidades de dois trechos de um duto. 2.12. VIA - Superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central. 3. NORMAS/DOCUMENTOS COMPLEMENTARES APLICÁVEIS 3.1. Para a execução das atividades descritas nesta especificação deverão ser adotadas as instruções contidas nas normas e documentos abaixo: 3.1.1. da PETROBRÁS N-0464 - Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre. N-2177 – Projeto de Cruzamento de Travessia de Duto Terrestre. N-2328 – Revestimento de Junta de Campo para Duto Enterrado. N-2432 - Revestimento Externo de Concreto para Duto Submarino. 3.1.2. da ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR – 12.712 - Projeto de Sistema de Transmissão e distribuição de Gás Combustível. NBR – 15.280-2 - Dutos terrestres - Parte 2: Construção e montagem.			

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 4 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

NBR 17004 - Método não destrutivo (MND) de perfuração direcional horizontal — Requisitos.

NBR – ISO – 16486-6 – Sistemas de tubulações plásticas para fornecimento de gases combustíveis – Sistemas de tubos de poliamida não plastificada (PA-U) com união por solda e união por solda e união mecânicas Parte 6: Código de práticas para projeto, manuseio e instalação.

3.1.3. da CONTRATANTE

ANEXO Q12 - Diretrizes de Segurança, Meio Ambiente e Saúde para Contratos.

ET – 04 - Sinalização de obras de construção de redes e ramais.

ET- 08 - Revestimento de Junta Soldada de Aço Carbono.

ET- 05 - Abertura de Vala para Construção de Redes e Ramais.

3.1.4. da Portaria 3.214 - Normas de Segurança do Trabalho

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

3.2. As instruções descritas na presente Especificação Técnica complementam as determinações contidas nas normas relacionadas neste item e em particular ao Memorial Descritivo da Obra (ANEXO Q4 do Contrato). Nos casos em que não houver referência direta no Memorial Descritivo e ocorrer algum conflito entre as informações contidas nessa Especificação Técnica e nas normas citadas, deverá o **CONTRATADO** realizar consulta técnica junta à **CONTRATANTE** para esclarecimento.

4. REQUISITOS GERAIS

4.1. REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE.

Além dos requisitos de segurança e meio ambiente do Anexo Q12 (Diretrizes de Segurança, Meio Ambiente e Saúde para Contratos), caberá ao **CONTRATADO** atender aos seguintes requisitos gerais/específicos:

4.1.1. Respeitar toda e qualquer legislação ambiental vigente no local de execução dos serviços.

4.1.2. Todo o pessoal do **CONTRATADO** envolvido nos trabalhos deverá ter sido treinado nos procedimentos operacionais aplicáveis assim como haver recebido treinamento na área de Segurança e Meio Ambiente.

4.1.3. Na ocorrência de qualquer incidente que implique em dano ou risco de comprometimento da qualidade da fauna e flora, da água, do solo ou do ar, ou mesmo da

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 5 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		
relação das comunidades vizinhas, comunicar ao Gestor do Contrato para adoção de medidas de contenção e ações corretivas. 4.1.4. Todos os cuidados relativos à sinalização devem ser tomados conforme Especificação Técnica relativa à “Sinalização de Obras de Construção de Redes e Ramais”. 4.2. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 4.2.1. A responsabilidade técnica e administrativa pela execução dos serviços de construção e montagem do M.N.D. será do CONTRATADO. 4.2.2. Todos os custos oriundos das atividades de M.N.D., serão de inteira responsabilidade do CONTRATADO, 4.2.3. Os serviços serão remunerados conforme preços ofertados pelo CONTRATADO na Planilha de Preços Unitários (P.P.U.) e de acordo com os critérios de medição estabelecidos no contrato. 4.2.4. Qualquer alteração de escopo do M.N.D. em termos de projeto e de extensão deverá ser aprovada pela CONTRATANTE antes da execução dos serviços. 4.2.5. Para fins de remuneração no caso de alterações de extensão de cada M.N.D., considerar as condições estabelecidas em cada Contrato. 4.2.6. O CONTRATADO deverá programar as atividades de execução de furo piloto, alargamento e puxada, informando à CONTRATANTE com antecedência a data de início das atividades, visando não extrapolar os horários normais de trabalho previstos em Contrato, podendo inclusive a CONTRATANTE desautorizar o início dos serviços. Situações específicas que culminem na necessidade de extrapolação de horário deverão ser avaliadas e aprovadas previamente pela CONTRATANTE. 4.2.7. A execução de M.N.D. em relação à sequência da obra e progressão de estacas deverá seguir o previsto no cronograma anexo a cada Contrato. 4.2.8. Para o assentamento da tubulação, todos os sistemas subterrâneos de outras companhias deverão estar perfeitamente identificados e, quando necessário, remanejados com a devida autorização das concessionárias. Ver sugestões de Listas de Verificação para Fase de Projeto (Anexo 01) e para Fase de Obras (Anexo 02). 4.2.9. Deverão ser tomadas precauções para não embutir, apoiar ou sustentar as tubulações de gás nos sistemas subterrâneos de terceiros, devendo-se sempre manter a tubulação distante dos referidos sistemas conforme normas técnicas aplicáveis. 4.2.10. Caso não seja possível manter o afastamento referido em 4.2.9 ou se houver dúvidas de que ela seja mantida, deve-se efetuar a abertura de cachimbo no local para visualização da interferência e execução da devida proteção da tubulação de gás.			

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 6 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1. PLANEJAMENTO

O planejamento do M.N.D. a ser realizado pelo **CONTRATADO** deverá estar de acordo com o projeto executivo aprovado pela **CONTRATANTE**, contemplando desde o levantamento e/ou revalidação das interferências até a emissão do plano de furo.

5.1.1. Projeto Executivo

O projeto executivo da rede de gás relativo à extensão a ser executada por M.N.D. partirá do planejamento previamente estabelecido pela **CONTRATANTE**, ou de proposição do **CONTRATADO** para projeto e/ou execução dos serviços.

Quando previsto em contrato, **O CONTRATADO** deverá sondar previamente o solo para averiguar as condições geotécnicas para a perfuração direcional.

O material, diâmetro e espessura da tubulação principal serão definidos pela **CONTRATANTE**, devendo ser considerados para todo o restante do planejamento. Para a elaboração do projeto executivo do M.N.D., deverão ser levados em conta ainda os aspectos relacionados a seguir:

- a) Material, diâmetro e espessura do tubo camisa (quando aplicável);
- b) Topografia do terreno;
- c) Traçado, extensão e profundidade do M.N.D.;
- d) Quantidade, dimensão e posição de interferências;
- e) Diretriz preferencialmente perpendicular em relação a cruzamentos e travessias;
- f) Curvatura máxima permissível para o tubo principal, tubo camisa (quando aplicável) ou hastes de M.N.D; e,
- g) Indicação dos pontos de início e fim para o M.N.D.

Neste sentido, atentar para as distâncias mínimas recomendadas em relação à superfície, para evitar arqueamento e calço hidráulico, por exemplo, distâncias mínimas em relação às interferências, além de evitar excesso de inflexões da diretriz do furo em relação à extensão do M.N.D., respeitando sempre a flexibilidade dos materiais envolvidos.

O projeto deverá estar compatível ainda com as necessidades de escavação de rampa para a tubulação, cachimbos de **tie-ins**, poços de alívio, bem como posicionamento da máquina (ver item 5.1.1.3) e da coluna de tubulação a ser puxada.

Quando previsto em contrato, deverá ser utilizado tubo camisa. O material do tubo camisa poderá ser definido pelo **CONTRATADO**, exceto se previamente determinado pela **CONTRATANTE**. A tubulação de gás poderá ainda ser concretada, a ser definido também pela **CONTRATANTE**. Quando aplicáveis, tais fatores deverão ser considerados na elaboração do projeto.

O projeto executivo deverá seguir as diretrizes da **CONTRATANTE**. Quando solicitado pelo **CONTRATANTE**, o **CONTRATADO** deverá ainda recolher uma ART específica de projeto de cada obra especial correspondente, quando o mesmo for de sua autoria. O projeto deverá ainda ser aprovado pela **CONTRATANTE**, cabendo ao **CONTRATADO** quantas revisões forem necessárias até a sua aceitação final.

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 7 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

A partir do projeto executivo da rede de gás e da extensão a ser executada por M.N.D., caberá ao **CONTRATADO** apresentar um plano de furo contemplando todas as características da execução do projeto, conforme descrito a seguir. O plano de furo deverá ser previamente aprovado pela **CONTRATANTE**, cabendo ao **CONTRATADO** revisá-lo quantas vezes for necessário.

5.1.2 Plano de Furo

5.1.2.1. Seleção da Máquina de Furo

O **CONTRATADO** deverá especificar a máquina de furo a ser utilizada na execução do M.N.D., a qual deverá ser dimensionada conforme as características do projeto, dada a necessidade de força de puxada mínima para a conclusão do M.N.D. com êxito, independente da disponibilidade comercial de equipamentos para o **CONTRATADO**.

Em função desta seleção, deverá ser informado também o torque da máquina.

A capacidade de vazão da bomba de fluido da máquina deverá ser informada pelo **CONTRATADO**.

5.1.2.2. Hastes de Perfuração

O **CONTRATADO** deverá especificar as hastes de perfuração a serem utilizadas, as quais deverão ter diâmetro e qualidade compatíveis com as capacidades de força e torque da máquina. A flexibilidade das hastes (%), deve ser compatível com o raio de curvatura do tubo definido no projeto executivo.

O **CONTRATADO** deverá disponibilizar a quantidade de barras a serem utilizadas, sendo que a extensão total de barras deverá ser equivalente à extensão total do M.N.D. entre os pontos de afloramento na superfície, mais uma quantidade de sobra para viabilizar a logística das operações.

5.1.2.3. Plano de Navegação (furo piloto)

O **CONTRATADO** deverá apresentar um plano de navegação do M.N.D., contendo uma planilha e um desenho de planta e perfil com cadastro de cotas de avanço horizontal (em relação à superfície), com incrementos equivalentes ao avanço de cada haste de perfuração, sendo que para cada ponto de superfície deverá ser informada a profundidade e a inclinação (*pitch*) da sonda equivalente à passagem por este ponto, conforme sugestão na Figura 1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE:	GERAL	FOLHA: 8 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

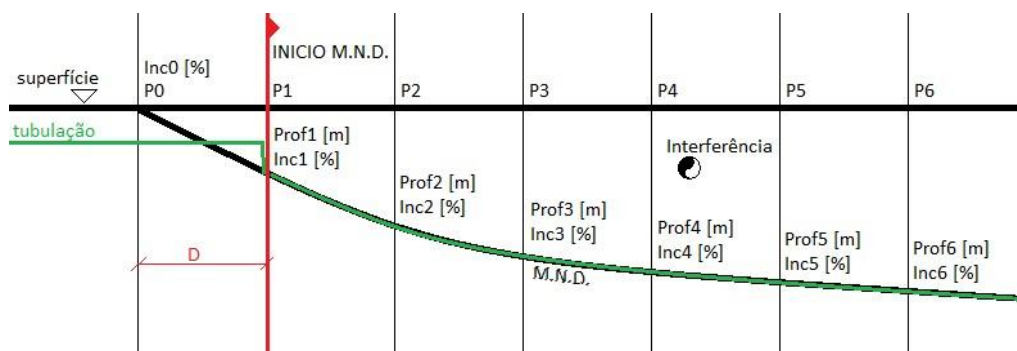


Figura 1: Ilustração de perfil do plano de furo.

Neste plano deverão ser cadastradas ainda as interferências e a topografia do terreno. Além disso, deverá ser planejado o posicionamento da máquina, considerando a distância necessária em relação ao ponto inicial considerado do M.N.D., sua profundidade e inclinação.

A distância mínima entre o ponto de penetração das barras na superfície e o ponto inicial do M.N.D. deverá ser calculada pelo **CONTRATADO**.

O posicionamento da máquina deverá ainda ser compatibilizado com o projeto executivo, dada a existência de espaço apropriado no local de instalação.

A topografia do terreno deverá ser considerada no plano de navegação, sendo que em acíves deve-se atentar para as instruções de navegação de forma a não haver erros de profundidade e inclinação. Deve-se planejar o furo piloto no sentido descendente, e o alargamento e a puxada da tubulação no sentido ascendente.

O **CONTRATADO** deverá especificar ainda o tipo de pá de perfuração (bit) a ser utilizado, bem como as instruções de operação e navegação para cumprimento do plano pré-estabelecido. Deverá ser especificado também o sistema de navegação a ser utilizado, contemplando o tipo de sonda, transmissor, receptor, baterias etc.

Nota: Quando definido em contrato, o **CONTRATADO** deverá utilizar dispositivo que permita a emissão de relatório de perfil do furo em tempo real.

5.1.2.4. Alargamento

O **CONTRATADO** deverá especificar qual o tipo de alargadores que serão utilizados (em função do tipo de solo a ser perfurado), a quantidade e diâmetro dos préalargamentos e do alargamento final, o qual deverá ser no mínimo de **(1,5 x diâmetro externo da tubulação)** a ser puxada.

A quantidade de préalargamentos dependerá do diâmetro final do furo e do torque disponível da máquina, devendo o **CONTRATADO** verificar esta condição a fim de garantir a conclusão do M.N.D. com êxito.

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 9 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

Caberá ainda ao **CONTRATADO**, neste caso, sondar e avaliar as condições do terreno a ser perfurado.

5.1.2.5. Fluido de Perfuração

O **CONTRATADO** deverá especificar os fluidos de perfuração a serem utilizados conforme o tipo de solo a ser perfurado, devendo, no entanto, obrigatoriamente haver a prescrição de bentonita para solos considerados grossos (areias, pedregulhos), e polímero para solos considerados finos (argilas, siltes). Tal prescrição deverá compreender a qualidade e as proporções de cada componente, e deverá ser fornecida por representante ou fornecedor de fluidos de perfuração. A responsabilidade pela avaliação do solo a ser perfurado é do **CONTRATADO**.

O **CONTRATADO** deverá também dimensionar a quantidade total mínima de fluido a ser utilizado para toda a operação.

5.1.2.6. Fusível Mecânico

Para tubulações de PEAD e PA-U, deve-se utilizar fusível limitador de força de puxamento, instalado entre o alargador e o primeiro tubo da coluna que está sendo puxada, atuando como dispositivo de segurança, assegurando que a tubulação e as soldas efetuadas na mesma não sofrerão esforços além do especificado, caso isto ocorra o mesmo romperá um elemento interno, denominado “break pin”. Neste caso, quando for efetuar a retirada da coluna, com tracionamento pela parte posterior, o mesmo só poderá ser efetuado se for instalado outro fusível mecânico nesta extremidade, ou seja, todo tracionamento da coluna só poderá ser executado com a utilização de fusível mecânico.

Não é permitido, em hipótese alguma, o uso de fusível mecânico com carga de ruptura maior que a especificada para a tubulação que está sendo puxada.

O **CONTRATADO** deverá especificar e dimensionar este fusível mecânico (o qual deverá ser especificado em função do limite de escoamento do material da tubulação polimérica, não se aplicando dessa forma às tubulações de aço carbono), devendo apresentar este cálculo para aprovação da **CONTRATANTE** antes do início da obra.

O uso de dispositivo limitador de força de puxamento (fusível) poderá se tornar dispensável, caso seja considerado e utilizado dispositivo registrador de força de puxamento (dinamômetro eletrônico).

5.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA AUTORIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DO M.N.D.

Para emissão de autorização pela **CONTRATANTE** para execução de M.N.D., o **CONTRATADO** deverá apresentar os itens descritos a seguir, específicos para M.N.D., a serem previamente inspecionados pela **CONTRATANTE**:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 10 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

5.2.1. Máquina de Furo

A máquina de furo mobilizada pelo **CONTRATADO** deverá ser inspecionada previamente pela **CONTRATANTE**, a qual deverá atender aos requisitos de dimensionamento previstos no plano de furo.

A máquina deverá apresentar bom estado de conservação e aparência, bem como todas suas funcionalidades deverão estar operantes. Não poderá apresentar qualquer vazamento de fluidos de lubrificação ou arrefecimento, ruído excessivo ou emissão excessiva de fumaça de escape.

O sistema de acoplamento e travamento das hastes de perfuração deverá ter acionamento totalmente automático, isento da necessidade da atuação manual do operador ou ajudante.

A máquina deverá ser dotada de sistema de travamento da operação quando da ausência do operador acomodado no posto de operação. Em hipótese alguma, esse sistema poderá ser desativado.

A máquina deverá ter sistema de proteção e mitigação de acidentes com descargas elétricas, contemplando sistema de aterramento para dissipação de corrente e alarme com travamento automático da máquina. A máquina deverá ser dotada de manômetros para leitura e pressão hidráulica correspondente ao torque, ao *pullback* e à injeção de fluido de perfuração.

5.2.2. Hastes de Perfuração e Acessórios

As hastes de perfuração deverão ter o diâmetro e comprimento conforme especificado no plano de furo. As hastes deverão ser do tipo integral, sem soldas ou emendas. Em hipótese alguma serão aceitas hastes com as “cabeças” de rosqueamento soldadas.

As hastes deverão apresentar bom estado de conservação, isentas de corrosão, empenamento e reduções de diâmetro. As roscas de acoplamento deverão estar íntegras e sem desgaste. Deverão ser usados contrapinos ou porcas-travas a fim de evitar o desprendimento das partes durante a operação do M.N.D.

O distorcedor e anilhas a serem acoplados entre os alargadores e hastes também deverão apresentar dimensões e estado de conservação compatíveis com a execução dos serviços. De igual forma a “cabeça” de puxe e adaptadores deverão ser apropriados para o diâmetro da tubulação, bem como estar em boas condições de uso.

5.2.3. Bits e Alargadores

Os bits e alargadores deverão ser compatíveis com a especificação do plano de furo, conforme tipos e tamanhos descritos, e deverão apresentar estado de conservação compatível com os serviços a serem executados. Não poderão apresentar desgaste profundo e os elementos de corte (dentes, raspadores etc.) deverão estar íntegros.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 11 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

5.2.4. Equipamentos e Ingredientes para Fluido de Perfuração

Os ingredientes prescritos para o fluido de perfuração deverão ser apresentados com certificado de qualidade, e volumes compatíveis com a descrição do plano de furo e cálculo de volume total de fluido. Aditivos para controle do pH da água (barrilha) também deverão ser apresentados.

A água a ser utilizada para composição do fluído deverá ser incolor e isenta de impurezas. Em hipótese alguma poderá ser utilizada água salgada. O pH da água deverá estar entre 8,5 e 9,0.

A máquina de furo deverá ser dotada de bomba de injeção de fluido com capacidade de vazão compatível com o informado no plano de furo, a ser constatado pela sua plaqueta de identificação. Caso entenda-se necessário, a **CONTRATANTE** poderá solicitar um teste de vazão pelo tempo de enchimento do tanque de mistura.

O tanque de mistura deverá ter capacidade compatível com o volume total de fluido a ser utilizado, e deverá apresentar bom estado de conservação, isento de vazamentos.

5.2.5. Sistema de Navegação

O sistema de navegação deverá ser o informado no plano de furo, devendo apresentar minimamente as seguintes características e funcionalidades:

- a) Sistema do tipo *walkover*;
- b) Display de navegação remoto para o operador da máquina;
- c) Receptor com display para o navegador;
- d) Gravação dos dados de navegação (profundidade e inclinação) para geração de relatório, quando previsto em contrato; e,
- e) Sistema de navegação “ao alvo” ou “a cabo”, quando previsto em contrato.

O **CONTRATADO** deverá realizar calibração do sistema para sua liberação, com acompanhamento da **CONTRATANTE**, antes do início dos serviços, devendo ser verificado o valor observado através de uma medição com trena nos cachimbos de sondagem e saída da broca, lembrando que uma sonda mal calibrada poderá danificar outra rede ou causar um incidente, pois poderá estar em uma profundidade diferente da registrada no aparelho.

No caso da indisponibilidade de sistema compatível com esta especificação, caberá ao **CONTRATADO** informar à **CONTRATANTE**, que avaliará caso a caso a fim de avaliar alternativas.

5.2.6. Equipamentos e Materiais de Apoio

O **CONTRATADO** deverá dispor dos seguintes equipamentos de apoio:

- a) Caminhão sugador para remoção de fluido de perfuração, com capacidade compatível com a vazão de fluido e cortes da furação;
- b) Bombas de esgotamento para os cachimbos, em quantidade e capacidade compatível com as dimensões dos cachimbos;
- c) Bomba de rebaixamento de lençol freático, quando necessário;
- d) Mangueiras, conexões e demais acessórios para sucção e esgotamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE:	GERAL	FOLHA: 12 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

- e) Materiais para escoramento de cachimbos;
- f) Escadas para os cachimbos;
- g) Cintas para apoio de carga, em quantidade compatível com a extensão da coluna; e
- h) “Roletes” para apoio da coluna a ser puxada, compatível com o diâmetro e extensão da tubulação, conforme sugestão na Figura 2.

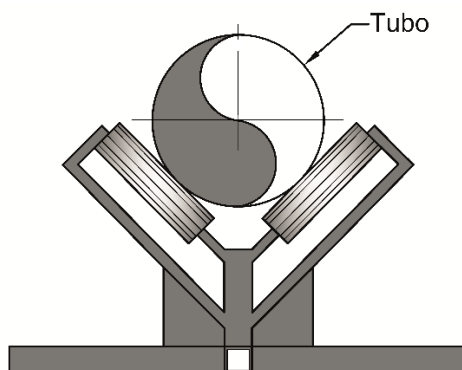


Figura 2: Ilustração de “rolete” para puxada da tubulação.

5.2.7. Profissionais de Operação e Navegação

Os profissionais mobilizados para operação da máquina e navegação do M.N.D. deverão ter comprovação de capacitação mediante participação em treinamentos/cursos ou experiência com execução de perfurações similares.

5.2.8. Equipamentos de Proteção e Sinalização

Deverão ser apresentados equipamentos de proteção individual, como capacetes, luvas e botas para operador, navegador e todos os demais operários e ajudantes envolvidos com o M.N.D., bem como equipamentos de proteção coletiva, como materiais de sinalização e contenção ao redor da máquina (cerquite, cones etc.) e para as escavações correspondentes (tapumes e cerquites).

5.2.9. Equipamentos de comunicação

Deverá ser disponibilizado pelo **CONTRATADO**, exclusivamente para a execução de M.N.D., um par de rádios de telecomunicação em canal fechado, em bom estado e com capacidades de bateria adequadas.

6. REQUISITOS COMPLEMENTARES

6.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A partir da emissão de liberação, a execução dos serviços obedecerá às etapas de execução descritas a seguir.

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 13 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

6.1.1. Inspeção do Local

O trecho onde será executado o M.N.D. deverá ser inspecionado pelo **CONTRATADO**, sob supervisão da Fiscalização da **CONTRATANTE**, devendo ser identificado e sinalizado o local para posicionamento da máquina de M.N.D., conforme item 3.1.3, o trecho para construção da coluna a ser puxada, e os locais de escavação de cachimbos de *tie-in*, poços de alívio e rampa para puxada da tubulação. Tais posicionamentos poderão ser ajustados conforme verificação de campo, devendo, no entanto, respeitar os limites de projeto.

Além disso, deverão ser sinalizadas as interferências existentes e sua diretriz, tanto as que estiverem cadastradas no projeto, quanto as que sejam observadas no físico e que não estejam contempladas no cadastro (cicatrices de corte de asfalto, bueiros, postes com tubulação de afloramento de cabeamento subterrâneo, etc.). A sinalização deverá ser feita com estacas ou pintura na superfície.

Verificar também possíveis pontos de instabilidade do terreno, em especial a posição de colocação da máquina, sendo que este ponto deve suportar adequadamente o peso e a ancoragem da máquina para evitar deslocamentos indesejados. Caso necessário avaliar junto com a Fiscalização da **CONTRATANTE** a viabilidade e alternativas de execução.

6.1.2. Sondagens

Após inspeção inicial, o **CONTRATADO** deverá sondar os locais de execução do M.N.D., para localização física das interferências quanto sua profundidade e caminhamento, dadas possíveis incertezas de cadastro. Além da diretriz do próprio M.N.D., investigar também os locais onde serão escavados os cachimbos de interligação, rampa para puxada da tubulação, entre outros.

6.1.3. Construção e Montagem da Tubulação de Gás

A construção e montagem da tubulação de gás a ser puxada por M.N.D., deverá ser executada pelo **CONTRATADO** conforme normas brasileiras e internacionais, bem como especificações técnicas da **CONTRATANTE** para tubulações de aço carbono, PEAD ou PA-U.

Especificamente para o caso de M.N.D. com tubulação de aço carbono, deverá ser utilizado revestimento anticorrosivo apropriado nas juntas soldadas, com resistência mecânica apropriada para as operações de “encamisamento” e/ou puxada, conforme ET- 08 Revestimento de Junta Soldada de Aço Carbono.

Após construção da tubulação e antes do encamisamento (quando aplicável), as juntas deverão ser cadastradas e localizadas, em relação à primeira extremidade da coluna, em relatório específico, para posterior elaboração de relatório final (após puxada) e *as-built*. Também no caso de aplicação de mantas em juntas de aço carbono, deverá ser respeitado um período de cura de no mínimo de 24 horas antes do encamisamento, quando aplicável.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 14 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

A tubulação poderá ainda ser concretada, caso exigido pela **CONTRATANTE** e especificado no projeto.

A tubulação deverá sempre ser apoiada em toda sua extensão em roletes, calços ou sacarias de areia ou solo-cimento, nunca devendo permanecer apoiada diretamente sobre o solo.

6.1.4. Construção e Montagem do Tubo Camisa (quando aplicável)

A construção do tubo camisa deverá ser executada pelo **CONTRATADO** conforme normas brasileiras e internacionais, bem como especificações técnicas da **CONTRATANTE** para tubulações de aço carbono, PEAD ou PA-U.

O processo de “encamisamento” da tubulação (processo de inserção da tubulação de gás no interior do tubo camisa), via de regra, deverá ser executado a céu aberto, antes da puxada. Em casos específicos, quando o M.N.D. for de curta extensão, o perfil for suficientemente retilíneo e se estritamente necessário, como no caso de tubos-camisa de aço ou de tubulação concretada, ou devido a questões de trânsito e acesso, o encamisamento poderá ser feito após a puxada do tubo-camisa vazio. Tal situação deverá ser avaliada e aprovada previamente pela **CONTRATANTE**.

Para o encamisamento, cuidar com os apoios de carga para não gerar condições que propiciem danos estruturais à tubulação, bem como a fricção entre o revestimento do tubo e o bordo de entrada do camisa, de modo a não danificar o revestimento. As cintas utilizadas para içamento deverão apresentar bom estado de conservação e atender aos requisitos específicos de SMS. Caberá ainda ao **CONTRATADO** utilizar obrigatoriamente anéis espaçadores conforme ET específica.

6.1.5. Posicionamento da tubulação para a puxada

A tubulação deverá ser posicionada e alinhada de modo a possibilitar a puxada sem a ocorrência de esforços mecânicos que venham a comprometer a integridade estrutural da tubulação ou causar deformações plásticas.

Para os casos de M.N.D. no meio urbano, caberá ao **CONTRATADO** compatibilizar os tempos entre a construção da tubulação e a puxada final, a fim de minimizar a obstrução de vias e de acessos a propriedades.

A tubulação deverá ser apoiada sobre os roletes quando não houver escavação de rampa, ou quando a coluna estiver montada sobre superfície pavimentada. Nos demais casos, sempre utilizar sacaria de areia ou solo-cimento para apoiar a tubulação ao longo de toda sua extensão.

O local de posicionamento da tubulação para a puxada deverá ser analisado previamente, a fim de verificar sua condição topográfica, de modo que a mesma deverá permanecer integralmente calçada e com perfilamento compatível com a curvatura natural permitida. Caso necessário, deverão ser adaptados calços com roletes, com altura apropriada para cada ponto de calçamento, de modo a manter a coluna com curvatura compatível, conforme exemplo na Figura 3.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE:	GERAL	FOLHA: 15 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

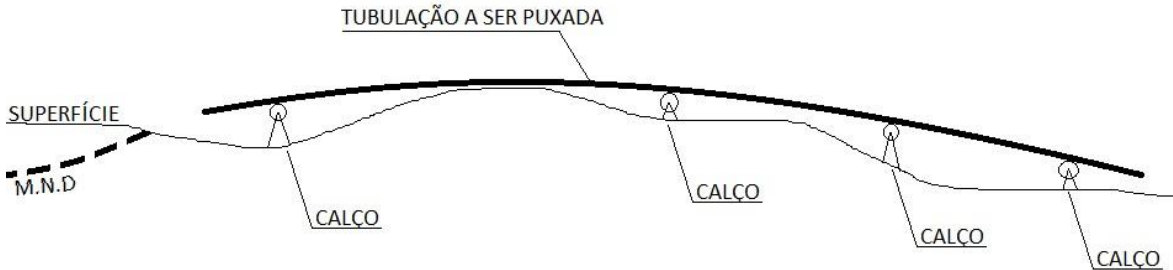


Figura 3: Ilustração de calços para tubulação a ser puxada em terreno irregular.

6.1.6. Escavações

As escavações deverão ser realizadas nos locais previamente marcados, atentando sempre para a segurança em termos de estabilidade do terreno, segurança das pessoas envolvidas e integridade de interferências existentes.

No caso de detecção de interferências próximas aos locais de escavação, realizar escavação manual, de forma cautelosa, para exata localização e exposição da interferência. Caso necessário, modificar o local de escavação mediante prévia autorização da **CONTRATANTE**.

Os cachimbos de interligação da tubulação instalada por M.N.D. deverão ter, em planta, formato retangular com dimensões e profundidade compatível com a soldagem da extremidade da tubulação.

Para escavação do cachimbo utilizar a ET- 05 – Abertura de Vala para Construção de Redes e Ramais.

Em todos os casos os cachimbos deverão ser dotados de no mínimo uma escada de acesso e fuga.

O **CONTRATADO** deverá ainda escavar uma rampa para a puxada da coluna, com profundidade e inclinação compatível com o último ponto do furo piloto prevista no plano de navegação.

No caso específico de a escavação de rampa não ser possível ou viável, será considerado como último ponto do furo piloto o ponto de afloramento na superfície, devendo tal condição estar prevista no plano de furo (ver item 5.1.2). Neste caso deverão ser utilizados, obrigatoriamente, roletes para suporte da coluna durante a puxada. Tal situação deverá ser previamente aprovada pela **CONTRATANTE**. Ver Figura 4.

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 16 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

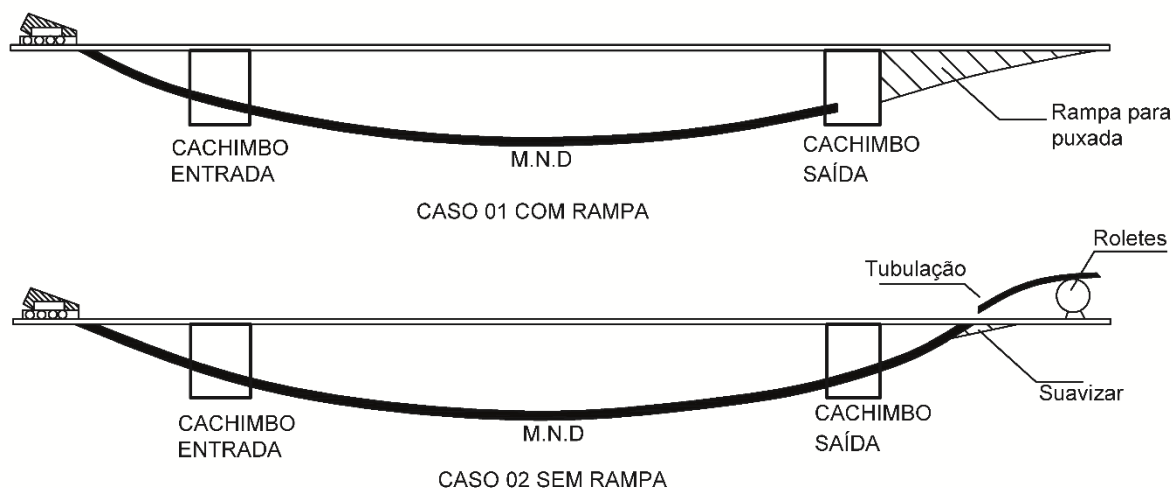


Figura 4: Ilustração de perfil de M.N.D. com ou sem rampa.

A **CONTRATANTE** poderá ainda indicar e solicitar, antes da execução do furo piloto, a escavação de poços de alívio, não cabendo à mesma quaisquer ônus adicionais por este motivo.

Para as escavações, deverá o **CONTRATADO** disponibilizar, durante todo o período entre o início das escavações e o seu fechamento final, bombas de esgotamento para drenagem dos cachimbos.

6.1.7. Preparação para o M.N.D.

A preparação para o M.N.D. inclui as seguintes etapas:

- Checar as condições de segurança para todo o pessoal envolvido, inclusive o uso de EPIs adequados;
- Posicionar a máquina conforme plano de furo e ancorá-la ao solo;
- Checar e interligar o sistema de aterramento e alarme de choque elétrico;
- Isolar e sinalizar o local onde situa-se a máquina;
- Carregar a *rack* com as hastes;
- Ajustar a primeira haste com o bit de perfuração e sonda (calibrada);
- Ajustar a elevação da *rack* para a inclinação prevista no plano de furo;
- Interligar e checar o sistema de injeção de fluido;
- Checar o funcionamento do sistema de rádio para comunicação entre o operador e o navegador; e,
- Checar os comandos da máquina e o sistema de bloqueio por ausência do operador.

6.1.8. Furo Piloto e Alargamento

O furo piloto deverá ser executado estritamente conforme o previsto no plano de furo. No entanto o operador e o navegador deverão estar aptos a responder a situações imprevistas, tendo total domínio sobre as informações (leituras) da máquina e do sistema de navegação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE:	GERAL	FOLHA: 17 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

De igual forma, os alargamentos deverão ser executados conforme parâmetros de etapas (diâmetros) e vazão de fluido previstos no plano de furo, estando operador e navegador prontos para situações imprevistas.

Os alargadores deverão, obrigatoriamente, serem acoplados e desacoplados em posição correspondente aos cachimbos ou escavações, de forma a não alargar o túnel em trechos onde não será instalada tubulação. Ver Figura 5.

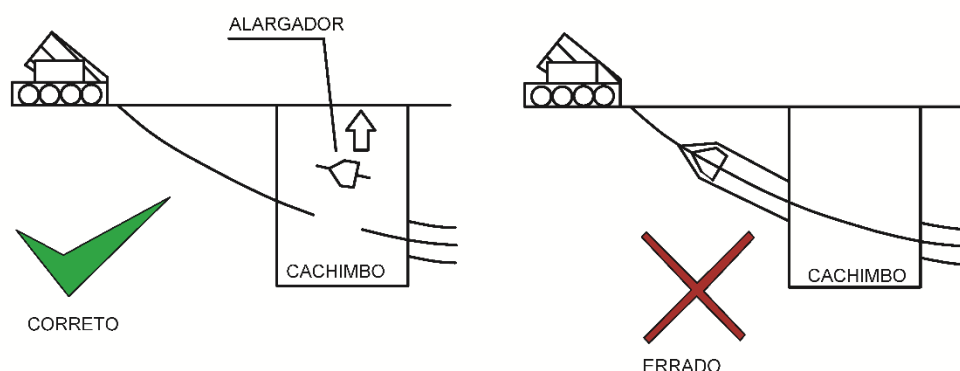


Figura 5: Remoção de alargadores.

Durante todo o período de execução do furo piloto e alargamento, o caminhão sugador deverá estar em operação para remoção da mistura fluido/cortes de perfuração proveniente das operações.

Durante todas as operações, deverão haver hastes de perfuração devidamente acopladas ao longo de toda a extensão do M.N.D. entre os pontos de afloramento na superfície, sendo proibida a ausência de hastes e a utilização de guias, tais como esferas ou alargadores, para condução das hastes através do furo previamente executado. Tal condição aplica-se a todos os M.N.D., independentemente das condições logísticas e operacionais de cada local.

No caso de alguma ocorrência fora do previsto, por exemplo, alguma alteração abrupta nas leituras de pressão da máquina, deve-se conferir a posição da perfuração e das interferências, e se necessário sondar o local. Verificar também se a injeção de fluido está correta.

Para o furo piloto, desvios poderão ser executados, porém com avaliação e autorização prévia da **CONTRATANTE**.

Quando ocorrer a impossibilidade de o navegador atuar (ex. travessia de rodovias, ferrovias, cursos d'água etc.) a navegação deverá ser feita pelo sistema “ao alvo” ou “a cabo”, conforme definido em Contrato.

Caso haja a impossibilidade de conclusão do furo piloto conforme plano inicial, culminando na necessidade de execução de um novo furo piloto em outra posição e traçado, caberá ao

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 18 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

CONTRATADO às expensas suas, revisar todo o plano de furo, que deverá ser previamente aprovado pela **CONTRATANTE**.

Durante a navegação, os dados de profundidade e inclinação deverão ser registrados, para posterior emissão de um relatório e elaboração do *as-built*. Para o alargamento final (maior diâmetro), considerar que as atividades não poderão ser interrompidas até a conclusão da puxada da tubulação. Caso tal recomendação seja descumprida, o ônus do risco de perda de todo o M.N.D., devido à possibilidade de “fechamento” do furo, será integralmente do **CONTRATADO**.

Todo o fluido de corte removido pelo caminhão sugador deverá ser reprocessado para utilização futura, ou destinado para local de descarte apropriado e licenciado, conforme procedimentos específicos de SMS a serem aprovados pela **CONTRATANTE**.

6.1.9. Puxada

A puxada deverá ser executada imediatamente após o término do último alargamento, e de forma ininterrupta até o posicionamento final da tubulação.

A “cabeça” de puxe deverá ser bem fixada na tubulação de gás e/ou no tubo camisa, de forma a não se desprender da tubulação, bem como não poderá permitir a entrada de sujeira, lama ou fluido de perfuração em excesso dentro da tubulação.

A cabeça deverá ser precedida de alargador com diâmetro imediatamente inferior ao maior diâmetro do alargamento, acoplado ao distorcedor e ao fusível mecânico (apenas para PEAD e PA-U) conforme especificado no item 5.1.2.6.

O operador deverá estar apto a responder a situações imprevistas, visando sempre manter a continuidade e nunca a interrupção da puxada da tubulação.

Durante todo o período de execução da puxada, o caminhão sugador deverá estar em operação para remoção da mistura fluido/cortes de perfuração proveniente das operações.

Todo o fluido de corte removido pelo caminhão sugador deverá ser reprocessado para utilização futura, ou destinado para local de descarte apropriado e licenciado, conforme procedimentos específicos de SMS a serem aprovados pela **CONTRATANTE**.

Durante o puxe da coluna deve ser executada a inspeção do revestimento do duto com a utilização do aparelho “Holiday Detector”.

Devem ser inspecionadas, após a conclusão do puxe da coluna, as condições do início e do fim do duto assentado.

Caso ocorra alguma situação que culmine na necessidade de interrupção e consequente impossibilidade de conclusão da puxada, caberá ao **CONTRATADO**, desde que aprovado pela **CONTRATANTE**:

a) Retroceder toda a tubulação puxada, atentando para não exercer esforços mecânicos excessivos e deformações plásticas na tubulação;

b) Inspecionar a tubulação de gás (integridade superficial, revestimentos);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE: GERAL		FOLHA: 19 de 22
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

c) Substituir trechos danificados ou rejeitados por qualquer outro motivo; e,

d) Realizar teste de pressão, a ser planejado pelo **CONTRATADO** e aprovado pela **CONTRATANTE**;

Com relação ao M.N.D., o **CONTRATADO** deverá avaliar e decidir pela:

a) Realização de uma nova tentativa através do mesmo furo executado previamente, refazendo o alargamento e a puxada;

b) Modificação parcial, ou total, da diretriz do M.N.D. Neste caso, o projeto executivo e o plano de furo deverão ser revisados ou reelaborados; e,

c) Possibilidade de conclusão do trecho por vala aberta.

A **CONTRATANTE** deverá avaliar a alteração sugerida pelo **CONTRATADO**.

6.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.2.1 Cruzamentos e travessias:

- As colunas soldadas de aço carbono, devem ser testadas hidrostaticamente (Teste Simplificado) antes do puxamento. Estes testes devem contemplar passagem de placa calibradora;
- As colunas soldadas de PEAD e PA-U também devem ser testadas (teste simplificado) conforme procedimento específico antes do puxamento.

6.2.2 Integridade do revestimento da tubulação construída:

Toda tubulação de aço carbono, executada por M.N.D., deverá ter a integridade do seu revestimento avaliada por método PCM (Pipeline Current Mapper) conforme procedimento específico e estabelecido em contrato.

6.3 ACOMPANHAMENTO

A navegação do furo e o puxe da coluna, incluindo suas inspeções, devem ser acompanhadas permanentemente por um inspetor de dutos N1 qualificado, devendo registrar a atividade, através do relatório específico. Os registros devem ser mantidos nos arquivos do Controle da Qualidade e são incluídos no Livro de Dados da Obra (“data book”);

6.4 ELABORAÇÃO DE DATA-BOOK E AS-BUILT

Após conclusão da execução dos serviços, o **CONTRATADO** deverá emitir os relatórios de qualidade correspondentes ao M.N.D., os quais deverão seguir os mesmos modelos e critérios dos demais relatórios da obra, e deverão ser incorporados no data-book final da obra.

O projeto *as-built* do M.N.D. deverá decorrer de uma revisão da última versão do projeto executivo aprovado, contemplando os dados reais obtidos do registro da navegação, bem como o cadastro georreferenciado dos pontos de interligação a montante e a jusante da tubulação do M.N.D.

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
	UNIDADE:	GERAL FOLHA: 20 de 22	
DTC GEREN	FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		
Além do projeto específico do M.N.D., o projeto de planta e perfil do trecho correspondente também deverá ser atualizado na forma de <i>as-built</i> compreendendo a planta e perfil real do M.N.D. Os projetos <i>as-built</i> deverão ser aprovados pela CONTRATANTE, cabendo ao CONTRATADO quantas revisões forem necessárias até a sua aceitação final. 7. ANEXOS ANEXO 01 – MODELO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO DE CADASTROS – FASE PROJETO			

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N.º ET-40.300.SCG.113	REVISÃO: 3
UNIDADE: GERAL		FOLHA: 21 de 22
FURO DIRECIONAL (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO – M.N.D.) – REQUISITOS – ET-13		

