



NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

A technical line drawing showing the cross-section of a flexible corrugated pipe. The pipe has a series of rounded, vertical ridges and valleys, forming a continuous wave-like pattern. The drawing is centered on the page.

Duto Corrugado Flexível em Polietileno de Alta Densidade Especificação

NTD 30



COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

NTD-30

**Duto Corrugado Flexível em
Polietileno de Alta Densidade**

Especificação

ELABORAÇÃO: Eng^o Luiz Flávio Naves Rodrigues
Téc. Mário Rodrigues da Silva
Est. Talyta D' Lourdes Braga de Oliveira

COLABORAÇÃO: Téc. Manoel Dias Gomes

VISTO:


DT-DPED

Engª Estelamaris Izac Marques

VISTO:


DT-SPED

Engº Marco Aurélio Naves

APROV.:


DT

Engº Rafael Murolo Filho

DATA: ABR/03

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	01
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	02
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	03
4.	CONDIÇÕES GERAIS	05
4.1	Geral	05
4.2	Dimensões e Tolerâncias	05
4.3	Embalagem e Acondicionamento	06
4.4	Garantia	06
5.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	07
5.1	Generalidades	07
5.2	Relação dos Ensaios	08
5.3	Ensaios de Tipo	09
5.4	Ensaios de Recebimento	09
5.5	Verificação Dimensional	09
5.6	Espessura da Parede Corrugada	09
5.7	Compressão Diametral	09
5.8	Flexão e Deformação	10
5.9	Amostragem	10
5.10	Relatório dos Ensaios	11
ANEXO A	TABELAS	12
TABELA 1	Embalagem de Rolo de duto	12
TABELA 2	Cargas para Compressão Diametral	12
TABELA 3	Cargas para Flexão/Deformação	12
TABELA 4	Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento	13
ANEXO B	DESENHOS	14
DESENHO 1	Conexão I	14
DESENHO 2	Conexão II	14
DESENHO 3	Conexão III	15
DESENHO 4	Duto Corrugado Flexível	16
DESENHO 5	Subida de Lateral (Subida de poste)	16
DESENHO 6	Anel de Fixação	17
DESENHO 7	Anel de Vedação	17
DESENHO 8	Tampão	18
DESENHO 9	Terminal	18
DESENHO 10	Cone	19

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 11	Conexão para Caixa Subterrânea Pré-Fabricada	19
DESENHO 12	Ensaio de Compressão Diametral	20
DESENHO 13	Ensaio de Flexão - Detalhe para Ensaio	20

1. OBJETIVO

Esta norma fixa os critérios e as exigências técnicas mínimas relativa à fabricação e recebimento de duto corrugado espiralado ou anelado, flexível, em polietileno de alta densidade (PEAD) e seus acessórios, para uso em redes subterrâneas do sistema de distribuição da Celg.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
Procedimento
- NBR 13897 Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade,
para uso metroferroviário - Especificação.
- NBR 13898 Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade,
para uso metroferroviário - Método de ensaio.

Notas:

- 1) *A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida desde que elas assegurem uma qualidade melhor ou igual às anteriormente mencionadas e não contradigam a presente norma.*
- 2) *No caso de outras normas serem usadas elas devem ser mencionadas nos documentos de licitação e se julgar necessário, um exemplar de cada norma deverá ser enviado à Celg.*
- 3) *Todas as normas referidas neste capítulo devem estar à disposição do Inspetor da Celg no local da inspeção.*
- 4) *Esta norma foi baseada nos seguintes documentos:*

NBR 13897 Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário - Especificação.

NBR 13898 Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário - Método de ensaio.

3. **TERMONOLOGIA E DEFINIÇÕES**

Para os efeitos destas normas são adotadas as definições seguintes:

Arame Guia

Arame de aço galvanizado, revestido com PVC, destinado a fazer o puxamento do cabo guia.

Anel de Fixação

Peça em alumínio de seção circular, destinada à fixação do duto corrugado flexível em painel, através de rosqueamento (ver Desenho 6 do Anexo B).

Anel de Vedação

Peça em borracha utilizada para vedar e isolar os dutos corrugados, quando instalados em painéis, deve ser utilizado com o anel de fixação (ver Desenho 7 do Anexo B).

Cone

Peça em borracha de seção circular, destinada a vedação da extremidade do duto corrugado flexível na parede de caixa de passagem ou de emenda (ver Desenho 10 do Anexo B).

Conexão I

Peça em PEAD, seção circular, destinada a unir dois dutos corrugados flexíveis do mesmo diâmetro nominal por meio de rosqueamento (ver Desenho 1 do Anexo B).

Conexão II

Peça em PEAD, seção circular, destinada a unir duto corrugado flexível a um duto liso de mesmo diâmetro nominal (ver Desenho 2 do Anexo B).

Conexão III

Variação da conexão II (ver Desenho 3 do Anexo B).

Conexão para Caixa Subterrânea

Peça em PEAD, seção circular, que serve como chegada para caixas pré-fabricadas (ver Desenho 11 do Anexo B).

Duto Corrugado Flexível

Duto de polietileno de alta densidade, corrugado, espiralado ou anelado, flexível, seção circular, na cor preta, destinado a proteger condutores contra danos mecânicos, deve atender as características das NBR 13897 e NBR 13898 (ver Desenho 4 do Anexo B).

Fita de Advertência

Fita de polietileno laminado plano, na cor amarela, com escrita de alerta em vermelho, utilizada sobre a canalização subterrânea como advertência contra acidentes, servindo para identificação do perigo.

Fita Isolante Elétrica de Autofusão

Fita isolante vulcanizada utilizada para dar acabamento nas bordas das conexões e permitir uma perfeita estanqueidade nas uniões.

Massa Epóxi

Massa usada para encher, calafetar e reparar as conexões dos dutos.

Subida de Lateral

Peça em PEAD de seção circular, rosqueável, destinada inicialmente ao tamponamento do duto, quando da subida em poste (ver Desenho 5 do Anexo B).

Tampão

Peça de polietileno de alta densidade, rosqueável, seção circular, destinada a evitar a entrada de corpos estranhos no interior dos dutos (ver Desenho 8 do Anexo B).

Terminal

Peça em polietileno, seção circular rosqueável, obtida através de seccionamento do tampão, no comprimento L, destinado ao acabamento do duto corrugado flexível (ver Desenho 9 do Anexo B).

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Geral

Os dutos e acessórios deverão possuir gravado de forma legível, visível e indelével a marca ou nome do fabricante bem como o seu diâmetro nominal.

Suas paredes devem ser corrugadas, com as ondulações na forma espiralada ou anelada circular, de acordo com o Desenho 4 do Anexo B.

Suas superfícies interna e externa devem ser lisas, não podendo ter bolhas, trincas, fissuras, rebarbas ou escamas de qualquer tipo, estrangulamentos ou outras irregularidades que possam causar abrasão e dificultar o deslizamento dos cabos em seu interior.

Não será permitida a utilização de materiais que sofrerão reparação, tratamento ou pintura com o objetivo de dissimular defeitos.

Os dutos e acessórios de uma mesma partida devem ter coloração uniforme, permitindo-se, entretanto, pequena variação de tonalidade devido às diferenças normais de cor na matéria-prima.

O duto deve ser fornecido com o arame guia passado.

Os dutos e acessórios devem ser identificados de forma legível e indelével, no mínimo, com as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) data (mês e ano) de fabricação.

O arame guia deverá suportar uma carga de ruptura mínima de 50 kgf.

Os dutos e respectivos acessórios devem ser de polietileno de alta densidade (PEAD) resistente às intempéries, na cor preta. Exceto: anel de vedação; anel de fixação e cone.

Não serão admitidos materiais reaproveitados, portanto, devem ser preparados a partir de matéria prima virgem.

4.2 Dimensões e Tolerâncias

Os dutos devem ter as dimensões e tolerâncias indicadas na tabela do Desenho 4. Os acessórios devem ter as dimensões e tolerâncias indicadas nas tabelas dos respectivos desenhos.

A espessura da parede do duto e dos acessórios deve manter a homogeneidade quando medida de acordo com o item 5.6.

4.3 Embalagem e Acondicionamento

Os dutos devem ser enrolados, formando volume cilíndrico conforme definido na Tabela 1, amarrados, de modo a evitar seu desamarre com o manuseio e tampado nas suas extremidades, as embalagens devem vir marcadas, no mínimo, com as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) identificação completa do conteúdo;
- c) tipo, quantidade;
- d) massa(bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) nome do comprador (Celg);
- f) numero do Contrato de Fornecimento de Material (CFM) e da nota fiscal.

Os dutos devem ser acondicionados:

- a) de modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio;
- b) obedecidos os limites de massa ou dimensões fixados pela Celg.

Devem ser colocados na forma horizontal, deitados, podendo ser empilhados em até 5 unidades.

O transporte e as operações de descarga e armazenamento dos dutos e acessórios, devem ser conduzidos de modo que estes não venham a sofrer choques, atrito e contato com corpos que possam afetar a integridade do material.

Durante a operação de descarga os dutos e acessórios não devem ser lançados ao solo, devendo ser retirados cuidadosamente do veículo, devendo ser preferencialmente armazenados em local abrigado.

4.4 Garantia

O período de garantia deverá ser de 24 meses, a contar da data de recebimento, para armazenamento em local abrigado e de, no mínimo, 10 meses para o material que for estocado a céu aberto.

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

5.1 Generalidades

- a) Os dutos deverão ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pela Celg.
- b) A Celg reserva o direito de inspecionar e testar os dutos e acessórios durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) Antes de serem fornecidos os dutos, um protótipo de cada tipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos no item 5.3.
- d) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da Celg, se já houver um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 5.3, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela Celg somente terá validade por escrito.
- e) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia da Celg).
- f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Celg o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- g) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições homologadas pelo INMETRO e válidos por um período de, no máximo, 1 ano e por ocasião da inspeção, ainda dentro do período de validade podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalida qualquer reclamação posterior da Celg a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma,

o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

- i) Após a inspeção dos dutos o fabricante deverá encaminhar à Celg, por lote ensaiado, um relatório completo dos testes efetuados, em 1 via, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela Celg.
Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.
- j) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Celg.
- k) Nenhuma modificação no duto deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da Celg. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Celg, sem qualquer custo adicional.
- l) A Celg poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os dutos estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

m) Lote para Ensaios

Para efeito de inspeção, os dutos deverão ser divididos em lotes, devendo os ensaios serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Celg.

- n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- o) A Celg reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso as despesas serão de responsabilidade da Celg, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- p) Os custos da visita do inspetor da Celg (locomoção, hospedagem, alimentação, homem - hora e administrativos) correrão por conta do fabricante nos seguintes casos:
 - se na data indicada na solicitação de inspeção o material não estiver pronto;
 - se o laboratório de ensaio não atender às exigências dos itens 5.1.e a 5.1.f;
 - se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
 - se o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

5.2 Relação dos Ensaios:

- a) inspeção visual;
- b) verificação dimensional;
- c) compressão diametral;
- d) flexão;
- e) deformação.

Nota:

Todos os ensaios devem ser realizados de conformidade com o prescrito na NBR 13898.

5.3 Ensaio de Tipo

Os ensaios de tipo são os relacionados nas alíneas "a", "b", "c", "d", "e".

5.4 Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os relacionados nas alíneas "a", "b", "c".

5.5 Verificação Dimensional

Prepara-se uma amostra com 500 mm de comprimento, retirada de uma extremidade do duto, devem ser feitas quatro medições deslocadas de 45 graus umas das outras, nas duas extremidades da amostra, a média aritmética será o valor do diâmetro do duto, estas medições devem ser feitas com paquímetro de bico longo. As dimensões do duto devem estar de conformidade com os valores constantes da tabela do Desenho 4.

5.6 Espessura da Parede Corrugada

Deve ser retirada uma amostra de 100 mm do duto e cortá-la em 4 partes iguais, com os planos de corte contendo o eixo do duto, formando um ângulo de 90 graus entre cada um desses planos, obtendo-se assim 4 corpos de prova.

Devem ser feitas 4 medições em cada corpo de prova, faz-se a média aritmética, e este resultado será sua espessura e deverá estar de acordo com a tabela do Desenho 4.

5.7 Compressão Diametral

5.7.1 Equipamento de Ensaio

Máquina de compressão capaz de aplicar carga crescente e contínua, que deve ser aplicada no corpo de prova através de dois pratos suporte, de aço, planos, lisos e paralelos entre si, sendo o prato do lado móvel com 200 ± 1 mm de comprimento e o lado fixo com 500 ± 1 mm de comprimento, conforme Desenho 12 com velocidade de aproximação constante de 5 mm por minuto.

Antes da execução deste ensaio o duto deve permanecer por 2 horas a uma temperatura entre 20 e 25°C.

5.7.2 Corpo de Prova

De cada duto de amostra deve-se cortar uma seção de 500 mm de comprimento, sendo este corte perpendicular ao seu eixo.

5.7.3 Procedimento

Deve-se colocar o corpo de prova entre os pratos e a compressão se procederá até que o diâmetro externo atinja 95% do seu valor nominal, depois faz-se a leitura do valor

da carga que não poderá ser inferior aos valores constantes da Tabela 2, e o duto não deve apresentar fissuras ou trincas visíveis a olho nu.

5.8 Flexão e Deformação

5.8.1 Corpo de Prova

Deve-se cortar uma seção de 1.000 mm de comprimento, o corpo de prova deve ser retilíneo, sem vícios e o corte perpendicular ao eixo do duto.

5.8.2 Procedimento

O corpo de prova deve ter uma das extremidades disposta conforme Desenho 13, sendo posteriormente submetido a uma carga P, de acordo com a Tabela 3.

5.8.3 Flexão

Aplica-se a carga P a uma distância de 700 mm da extremidade engastada e mede-se a cota X indicada na Desenho 13 . Esta cota não poderá ser menor que 150 mm. O corpo de prova deve ser colocado a uma temperatura de 20 a 25 °C, duas horas antes do ensaio.

5.8.4 Deformação

Com o duto ainda fletido mede-se o diâmetro externo na parte mais achatada, nos pontos distantes de 225, 400 e 575 mm, a partir da extremidade livre do duto, utilizando um paquímetro com o bico longo.

Os valores encontrados não podem ser inferiores a 95% do diâmetro externo, ver Tabela do Desenho 4.

5.9 Amostragem

Na amostragem para ensaio de aprovação do tipo deverão ser retiradas aleatoriamente quatro amostras de cada tipo de duto, para cada ensaio.

O material só será aprovado nos ensaios de tipo se todos os resultados dos ensaios de cada amostra forem considerados satisfatórios.

Os planos de amostragem e os critérios de aceitação e rejeição estão indicados na Tabela 4.

O plano de amostragem foi elaborado de conformidade com a NBR 5426, conforme descrito a seguir:

- a) regime de inspeção: normal;
- b) nível de inspeção: S4;
- c) plano de amostragem: simples;
- d) NQA: 4 %.

5.10 Relatórios dos Ensaios

O relatório dos ensaios de recebimento deve ser constituído, no mínimo, de:

- a) número do CFM ;
- b) quantidade e tipos dos dutos do lote
- c) resultados dos ensaios ;
- d) referência a esta norma;
- e) data e assinatura do responsável pelos ensaios e do inspetor da Celg.

A não conformidade do duto com qualquer uma destas características que comprometa a sua qualidade determinará a sua rejeição.

ANEXO A - TABELAS
TABELA 1
EMBALAGEM DE ROLO DE DUTO

Diâmetro nominal do duto (mm)	Embalagem	
	50 m	100 m
	Diâmetro x altura (m)	Diâmetro x altura (m)
30	0,90 x 0,32	1,10 x 0,31
40	1,00 x 0,31	1,10 x 0,44
50	1,15 x 0,35	1,25 x 0,53
75	1,35 x 0,45	1,45 x 0,69
100	1,85 x 0,50	2,00 x 0,70
125	2,03 x 0,63	-
150	2,60 x 0,60	-

TABELA 2
CARGAS PARA COMPRESSÃO DIAMETRAL

Diâmetro do Duto (mm)	Carga P (kg)
30	45
40	
50	
75	
100	75
125	
150	

TABELA 3
CARGAS PARA FLEXÃO/DEFORMAÇÃO

Diâmetro do duto (mm)	Carga P (kg)
30	1,0
40	2,0
50	3,0
75	7,0
100	11,4
125	16,0
150	36,0

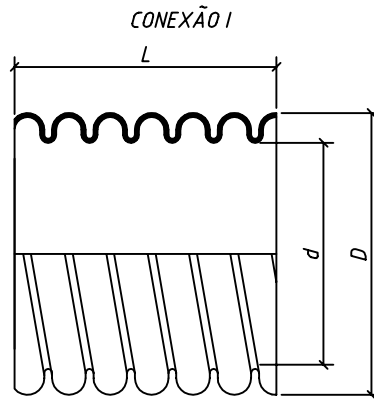
TABELA 4**PLANO DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO**

Tamanho do Lote (*)	Visual, Dimensional, Compressão Diametral		
	Tamanho da Amostra	Ac	Re
até 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	1	2
151 a 500	13	1	2
501 a 1200	20	2	3
1201 a 3200	32	3	4

(*) numero de rolos de dutos de 100 m que compõem o lote.

ANEXO B - DESENHOS

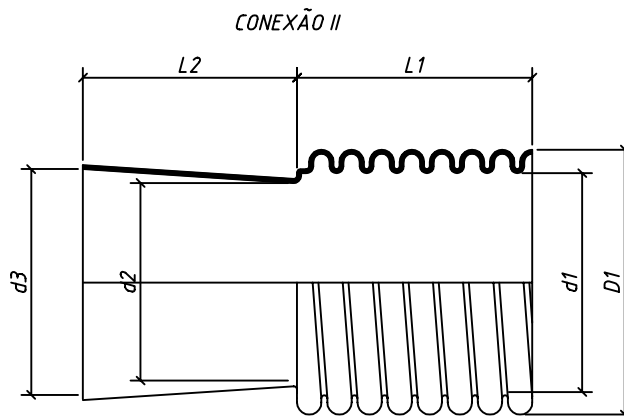
DESENHO 1



Dimensões da Conexão I

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
30	37,0 ± 2,0	46,0 ± 2,0	70,0 ± 5,0
40	50,0 ± 3,0	62,0 ± 3,0	75,0 ± 5,0
50	58,0 ± 3,0	71,0 ± 3,0	113,0 ± 5,0
75	82,5 ± 3,0	102,0 ± 3,0	164,0 ± 5,0
100	113,0 ± 3,0	133,5 ± 3,0	200,0 ± 5,0
125	142,0 ± 4,0	174,0 ± 4,0	280,0 ± 6,0
150	175,0 ± 4,0	208,0 ± 4,0	290,0 ± 6,0

DESENHO 2



Dimensões da Conexão II

Diâmetro nominal (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	D1 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
50	58,0 ± 3,0	48,0 ± 3,0	54,0 ± 3,0	71,0 ± 3,0	66,0 ± 4,0	45,0 ± 4,0
75	82,5 ± 3,0	72,0 ± 3,0	79,0 ± 3,0	102,0 ± 3,0	96,0 ± 4,0	50,0 ± 4,0
100	113,9 ± 3,0	97,0 ± 3,0	107,0 ± 3,0	133,5 ± 3,0	125,0 ± 5,0	60,0 ± 5,0
125	142,0 ± 4,0	130,0 ± 4,0	140,0 ± 4,0	174,0 ± 4,0	170,0 ± 5,0	100,0 ± 5,0
150	175,0 ± 4,0	148,0 ± 4,0	162,0 ± 4,0	208,0 ± 4,0	170,0 ± 5,0	110,0 ± 5,0



COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

CONEXÕES I e II

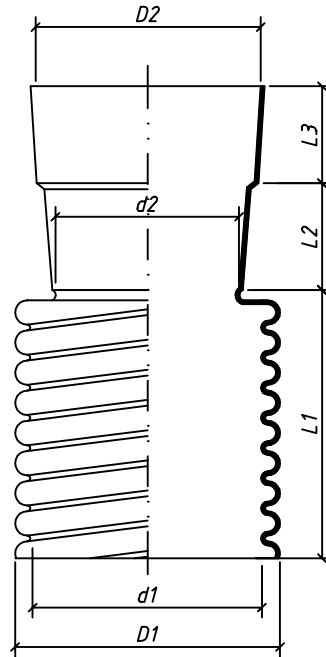
NORMA: NTD-30

REF.:

14

DESENHO 3

CONEXÃO III



Dimensões da Conexão III

Diâmetro nominal (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
100	113,9 ± 3,0	104,0 ± 3,0	133,5 ± 3,0	118,0 ± 3,0	130,0 ± 6,0	53,0 ± 6,0	50,0 ± 6,0



CELG

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

CONEXÃO III

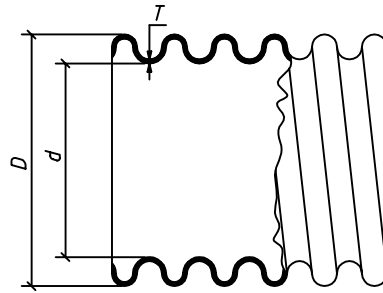
NORMA: NTD-30

REF.:

15

DESENHO 4

DUTO CORRUGADO FLEXÍVEL

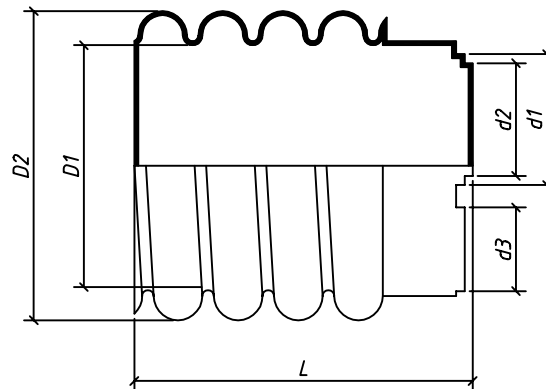


Dimensões do duto espiralado corrugado flexível

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	T (mm)
30	31,5 ± 1,0	41,3 ± 1,0	1,5 ± 0,5
40	43,0 ± 1,5	56,0 ± 1,5	1,2 ± 0,3
50	50,0 ± 2,5	62,5 ± 2,5	1,5 ± 0,6
75	75,0 ± 2,5	88,5 ± 2,5	1,9 ± 0,6
100	102,5 ± 5,0	124,5 ± 5,0	1,9 ± 0,8
125	128,8 ± 5,0	155,5 ± 5,0	2,0 ± 0,8
150	155,6 ± 5,0	190,8 ± 5,0	3,5 ± 1,2

DESENHO 5

Subida de Lateral (subida de poste)



Dimensão da subida de lateral

Diâmetro nominal (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	L (mm)
100	113,9 ± 3,0	133,5 ± 3,0	64,0 ± 3,0	52,0 ± 2,5	34,0 ± 2,5	155,0 ± 6,0



CELG

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

DUTO CORRUGADO FLEXÍVEL
SUBIDA DE LATERAL

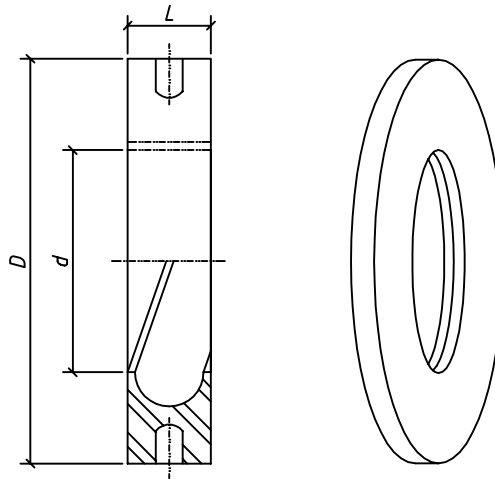
NORMA: NTD-30

REF.:

16

DESENHO 6

ANEL DE FIXAÇÃO

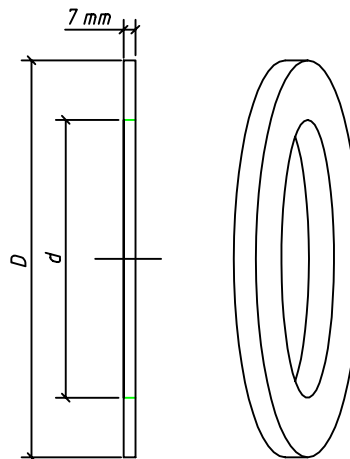


Dimensões do anel de fixação

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
50	$56,0 \pm 2,0$	$102,0 \pm 2,0$	$21,0 \pm 1,0$
75	$82,5 \pm 3,0$	$142,0 \pm 3,0$	$26,0 \pm 1,5$
100	$112,0 \pm 3,0$	$172,0 \pm 3,0$	$32,0 \pm 1,5$

DESENHO 7

ANEL DE VEDAÇÃO



Dimensões do anel de vedação

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D (mm)
50	$70,0 \pm 3,0$	$100,0 \pm 3,0$
75	$103,0 \pm 3,0$	$140,0 \pm 3,0$
100	$137,0 \pm 3,0$	$170,0 \pm 3,0$



CELG

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

ANÉIS DE FIXAÇÃO E VEDAÇÃO

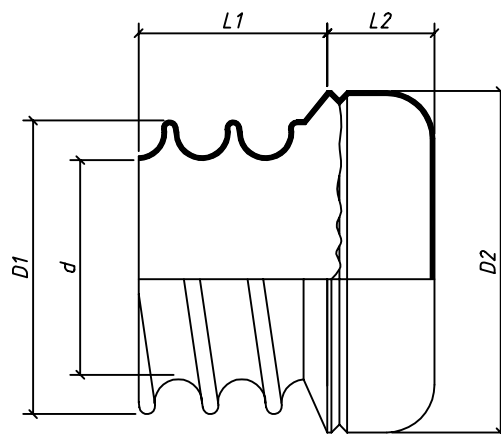
NORMA: NTD-30

REF.:

17

DESENHO 8

TAMPÃO

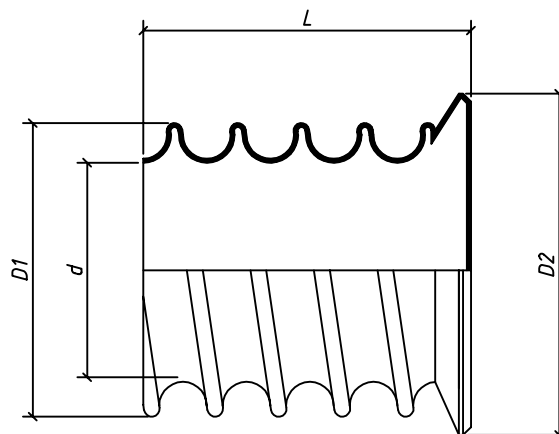


Dimensão do tampão

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
30	24,0 ± 2,5	36,0 ± 2,5	54,0 ± 2,5	45,0 ± 5,0	20,0 ± 4,0
40	33,0 ± 3,0	43,5 ± 3,0	70,0 ± 3,0	65,0 ± 5,0	23,0 ± 4,0
50	38,8 ± 3,0	53,4 ± 3,0	78,0 ± 3,0	72,0 ± 5,0	25,0 ± 4,0
75	58,6 ± 3,0	83,5 ± 3,0	110,0 ± 3,0	90,0 ± 5,0	36,0 ± 4,0
100	94,0 ± 3,0	113,8 ± 2,5	126,5 ± 3,0	116,0 ± 5,0	40,0 ± 4,0
125	111,0 ± 3,5	142,0 ± 3,5	182,0 ± 3,5	175,0 ± 5,0	50,0 ± 5,0
150	142,0 ± 3,5	175,0 ± 3,5	212,0 ± 3,5	210,0 ± 6,0	60,0 ± 6,0

DESENHO 9

TERMINAL



Dimensão do terminal

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
30	24,0 ± 2,5	36,0 ± 2,5	54,0 ± 2,5	48,0 ± 4,0
40	33,0 ± 3,0	43,5 ± 3,0	70,0 ± 3,0	66,0 ± 4,0
50	38,8 ± 3,0	53,4 ± 3,0	78,0 ± 3,0	72,0 ± 4,0
75	58,6 ± 3,0	83,5 ± 3,0	110,0 ± 3,0	92,0 ± 5,0
100	94,0 ± 3,0	113,8 ± 3,0	126,5 ± 3,0	118,0 ± 5,0
125	111,0 ± 3,5	142,0 ± 3,5	182,0 ± 3,5	177,0 ± 5,0
150	142,0 ± 3,5	175,0 ± 3,5	212,0 ± 3,5	212,0 ± 5,0



CELG

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

TAMPÃO E TERMINAL

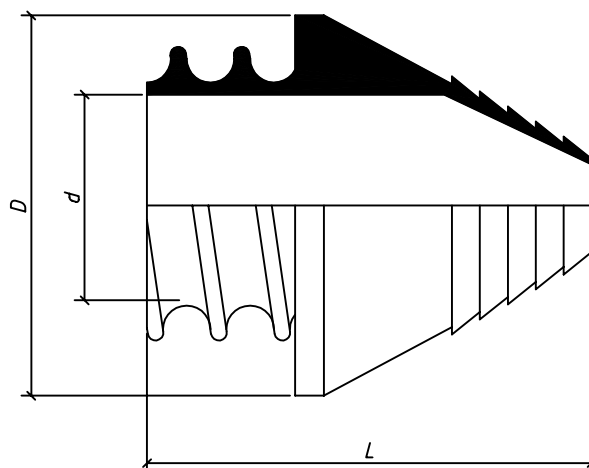
NORMA: NTD-30

REF.:

18

DESENHO 10

CONE

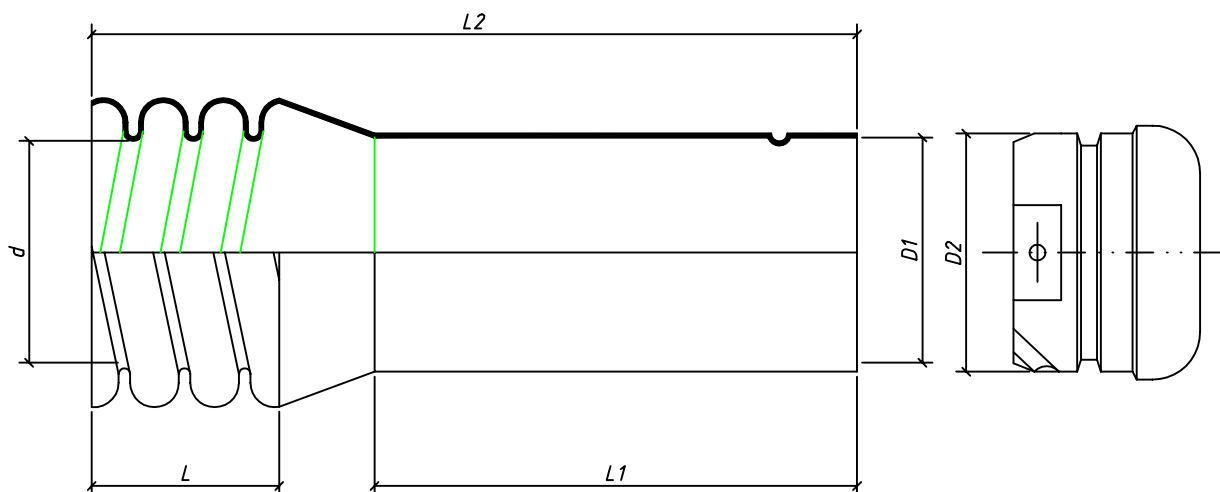


Dimensão do cone

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
50	41,0 ± 2,0	72,0 ± 2,0	74,8 ± 2,0
75	64,0 ± 3,0	106,0 ± 3,0	110,8 ± 3,0
100	82,0 ± 3,0	148,0 ± 3,0	159,6 ± 3,0

DESENHO 11

Conexão para caixa subterrânea pré-fabricada



Dimensão da conexão para caixa pré-fabricada

Diâmetro nominal (mm)	d (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
125/100	112,5 ± 1,0	97,0 ± 0,8	93,0 ± 1,0	85,0 ± 5,0	170,0 ± 5,0	295,0 ± 5,0



CELG

COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

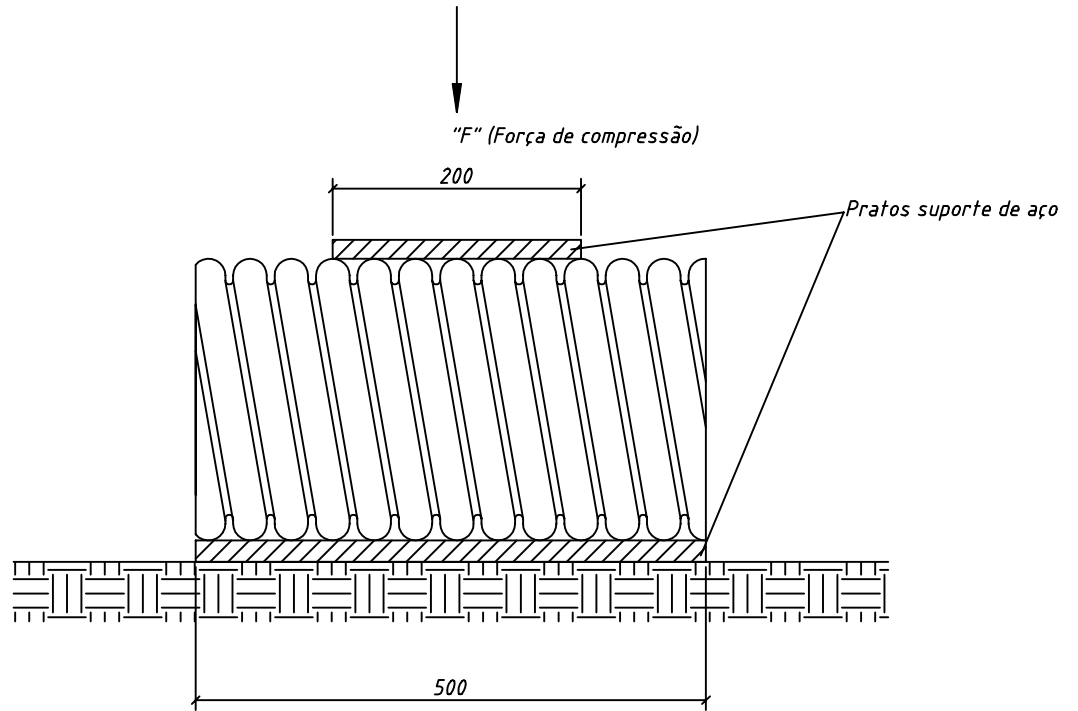
CONE E CONEXÃO PARA CAIXA
SUBTERRÂNEA PRÉ-FABRICADA

NORMA: NTD-30

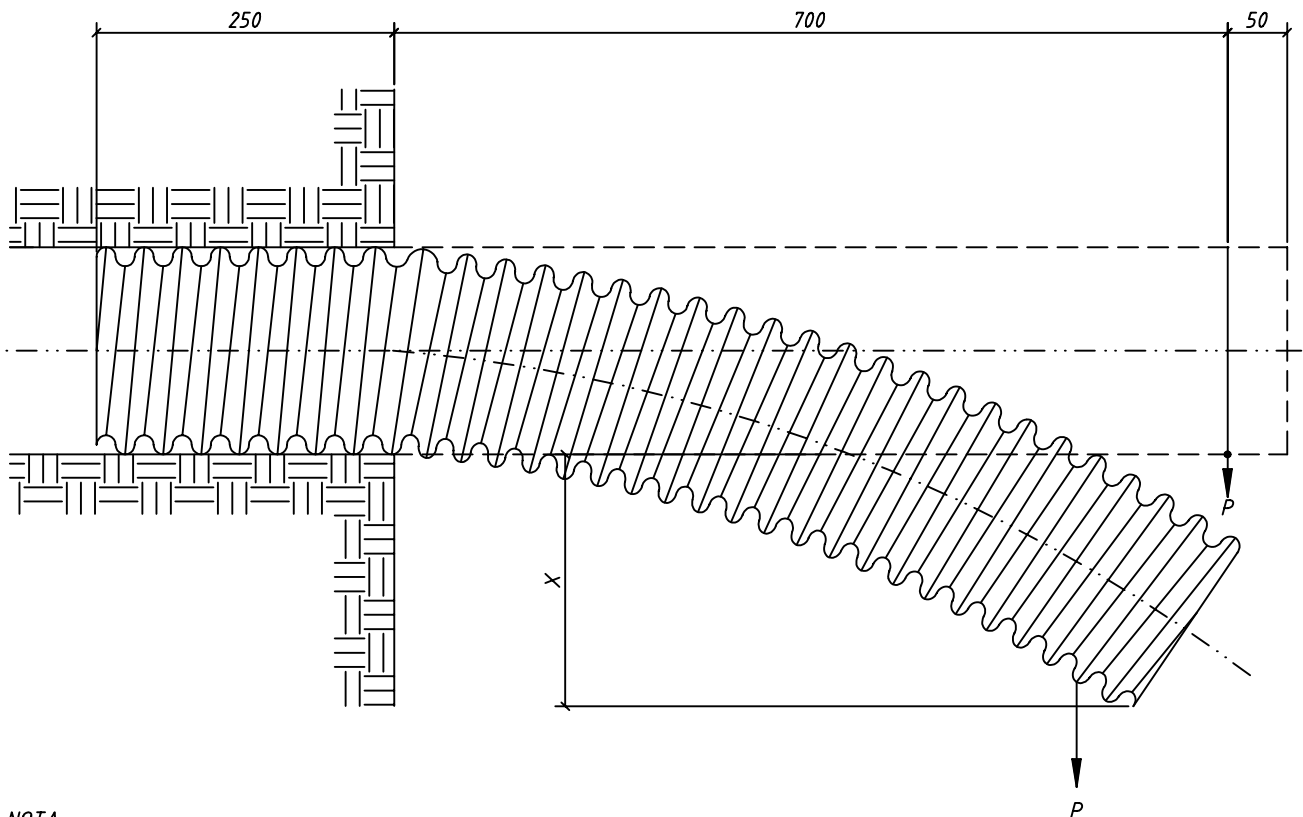
REF.:

19

DESENHO 12
ENSAIO DE COMPRESSÃO DIAMETRAL



DESENHO 13
ENSAIO DE FLEXÃO
DETALHE PARA ENSAIO



NOTA:

- A cota "X" não poderá ser menor que 150 mm.



COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIM.: Em mm

DES.: DT-DVDT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: MAR/03

ELAB.: DT-DVDT

SUBST.:

ESQUEMA BÁSICO PARA OS ENSAIOS
DE DEFORMAÇÃO E FLEXÃO

NORMA: NTD-30

REF.:

20