


**Especificação Técnica nº 2324**
**cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR**

Versão nº 02 data: 08/04/2026

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback**  
**Documentos**  
**Técnicos do SGI**  
[\(Link\)](#)

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	2
4.	REFERÊNCIAS .....	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	MATERIAL .....	5
7.1	Características Construtivas.....	7
7.2	Identificação.....	7
7.2.1.	Identificação no eletroduto.....	7
7.2.2.	Identificação na embalagem.....	7
7.3	Ensaio .....	8
7.3.1.	Ensaio de Tipo.....	8
7.3.2.	Ensaio de Recebimento.....	8
7.4	Amostragem.....	8
7.5	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	8
7.6	Fornecimento .....	8
7.7	Garantia .....	8
8.	ANEXOS .....	8
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	8

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL  
**Silvana Flavia D`Andrea**



## Especificação Técnica nº 2324

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR

Versão nº 02 data: 08/04/2026

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

### Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback  
 Documentos  
 Técnicos do SGI**  
[\(Link\)](#)

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Eletroduto de Aço zincado.

Este documento é aplicável a ENEL Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo.

O presente documento aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada ou associada com dois ou mais, possam identificar direta ou indiretamente um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
00	05/04/2021	Emissão da especificação técnica. Cancelamento dos documentos: PM-R 641.01.0, PM-C 641.01.4, NTC-63, MP-55-39, MP-55-40.
01	20/04/2023	Inclusão de código na tabela 1. Esta revisão cancela e substitui o documento: PM-Br 641.01.0.
02	08/04/2026	Revisão dos diâmetros internos de todos os itens e revisão da espessura do item 8 conforme NBR. Esta revisão cancela e substitui o documento: PM-Br 641.01.1.

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption



## Especificação Técnica nº 2324

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR

Versão nº 02 data: 08/04/2026

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

### Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback  
 Documentos  
 Técnicos do SGI**  
[\(Link\)](#)

## 4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;
- Política de Direitos Humanos Enel;
- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos; (Aplicável para documentos que envolvam São Paulo)
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel.
- ABNT NBR 5597, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
- ABNT NBR 5598, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- ABNT NBR 6154, Tubos de Aço de seção circular – Ensaio de achatamento;
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio;
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;
- ABNT NBR 8133, Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - designação, dimensões e tolerâncias;
- ANSI/ASME B1.20.1 - Pipe threads, General purpose (inch).

### Notas:

- O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.



Especificação Técnica nº 2324

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR

Versão nº 02 data: 08/04/2026

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback  
Documentos  
Técnicos do SGI**  
([Link](#))

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> <li>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no



**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

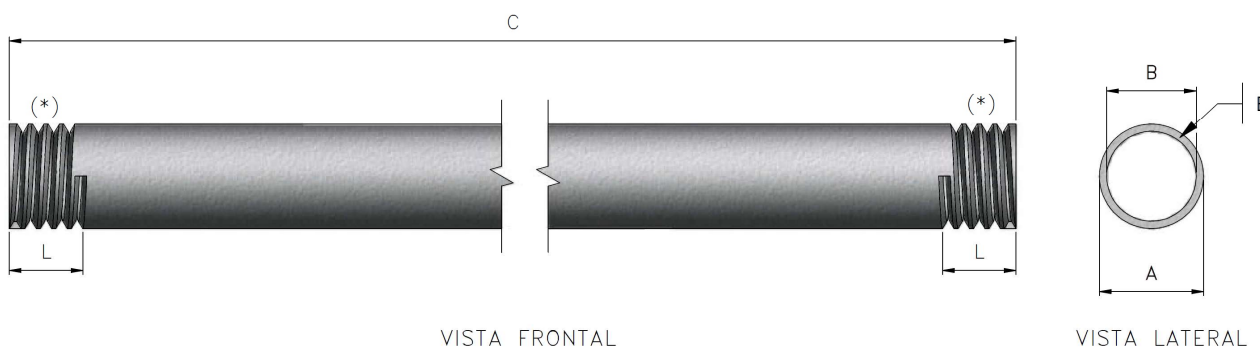
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

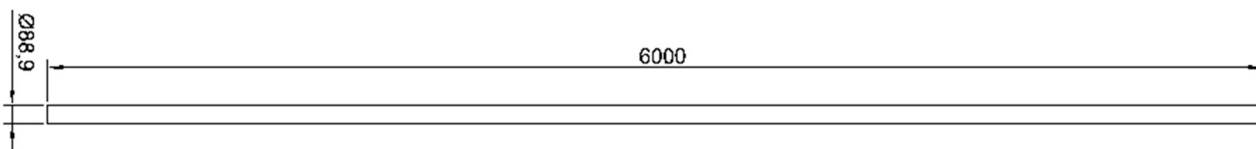
**Feedback**  
**Documentos**  
**Técnicos do SGI**  
[\(Link\)](#)

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

## 7. MATERIAL



**Figura 1 - Eletroduto de Aço**



**Figura 2 - Item 8**

**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Nota:** Admite-se uma tolerância de 2% nas cotas apresentadas.

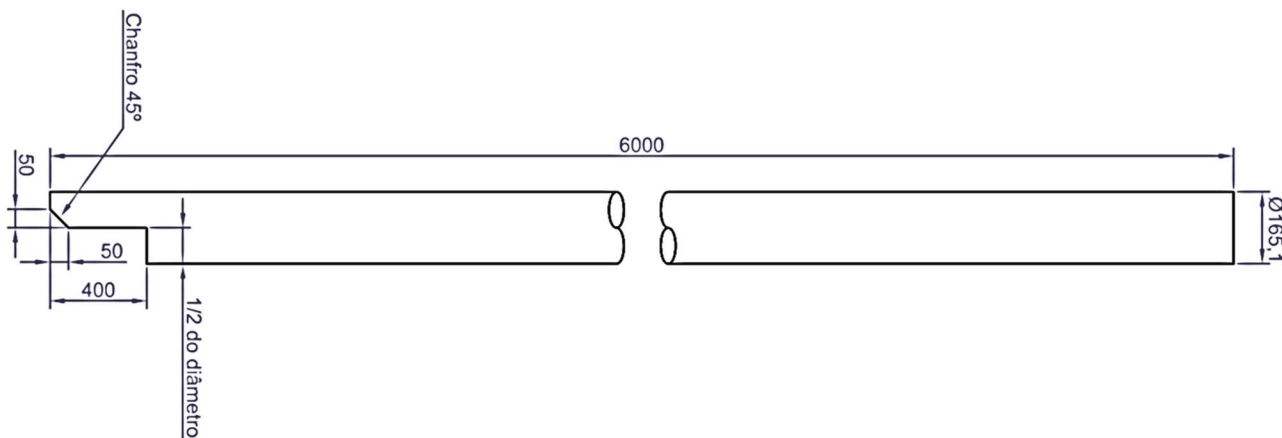


**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback**  
**Documentos**  
**Técnicos do SGI**  
[\(Link\)](#)



**Figura 3 - Item 12**

**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Tabela 1 - Dimensões e Códigos**

Item	Referencia da Rosca	Luva	Quantidade de Roscas	Dimensões (mm)					Peso Aproximado (kg)	Código Enel CE e RJ	Código SP	
				Diametro Nominal	A	B	C	E				L
1	3/4"	sem	1 BSP	20	26,9±0,5	22,4±0,5	1500 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	2,25	16,5 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	2,12	640573	-
2		com	2 BSP				3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>					
3	1.1/4"	com	2 BSP	32	42,4±0,5	37,1±0,5	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	2,65	21,5 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	8,13	640748	-
4	1.1/2"	sem	2 BSP	40	48,3±0,5	42,3±0,5	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>					
5	2"	sem	2 BSP	50	60,3±1%	54,3±1%	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	3,00	25,5 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	13,04	640590	-
6		sem	2 BSP				6000 <sup>+20</sup> <sub>-40</sub>					
7	3"	com	2 BSP	80	88,9±1%	82,2±1%	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	3,35	33,5 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	22,17	990118	-
8		sem	2 BSP				6000 <sup>+20</sup> <sub>-40</sub>					
9	4"	sem	2 BSP	100	114,3±1%	106,8±1%	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	3,75	26,3 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	31,29	640589	-
10		sem	2 NPT				6000 <sup>+20</sup> <sub>-40</sub>					
11	6"	sem	2 NPT	150	165,1±1%	155,1±1%	3000 <sup>+20</sup> <sub>-20</sub>	5,00	43,5 <sup>+5</sup> <sub>-0</sub>	60,13	640548	-
12		sem	sem				6000 <sup>+20</sup> <sub>-40</sub>					

**Material:**

O aço utilizado na fabricação destes eletrodutos deve ser de baixo carbono (menor ou igual a 0,25%) e apropriado para soldagem por métodos convencionais, fabricados de tubos com ou sem solda longitudinal.

Para os eletrodutos com solda longitudinal, a solda deve ser produzida em alta frequência (ERW – Electric resistance welded), sem deposição de material, não sendo admitida solda transversal.



## Especificação Técnica nº 2324

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR

Versão nº 02 data: 08/04/2026

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)

### Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback  
Documentos  
Técnicos do SGI**  
([Link](#))

## 7.1 Características Construtivas

- a) As superfícies internas e externa do eletroduto devem estar protegidas, completa e uniformemente, em toda a sua extensão, de forma contínua e suficientemente elástica;
- b) O revestimento de zinco deve ser aplicado por imersão a quente e deve ter uma camada mínima de 300 g/m<sup>2</sup>;
- c) A camada de revestimento deve ser aderente e não pode apresentar trincas em qualquer parte do eletroduto, quando submetida ao ensaio de achatamento conforme item b) do capítulo 7.3.1;
- d) Os eletrodutos devem apresentar superfície interna isenta de arestas cortantes, que possam danificar a capa protetora dos condutores;
- e) A rebarba externa do cordão de solda dos eletrodutos fabricados com solda longitudinal deve ser totalmente removida, mantendo-se a circularidade do eletroduto;
- f) A rebarba interna do cordão de solda dos eletrodutos com diâmetro nominal maior ou igual a 20 (3/4) deve ser removida com altura máxima positiva de 0,3 mm e, se negativa, não pode ter uma profundidade maior que 12,5% da espessura nominal do eletroduto;
- g) A espessura de parede mínima, em qualquer ponto do tubo, não pode ser inferior a 12,5% da espessura nominal especificada na Tabela 1;
- h) Entre a massa real e a teórica, indicada na Tabela 1, são admitidas variações de 10% para menos, não sendo limitadas as variações para mais;
- i) Os eletrodutos podem ser fornecidos, ou não, com uma luva rosqueada em uma das extremidades, cujo aperto final deve ser feito por ocasião do uso, conforme indicado na Tabela 1;
- j) As luvas, quando fornecidas, devem ser revestidas externamente com o mesmo revestimento aplicado no eletroduto;
- k) A rosca BSP deve ser paralela, conforme ABNT NBR 8133, protegida contra corrosão e isenta de imperfeições superficiais que afetem o acoplamento e o manuseio;
- l) A rosca NPT deve ser paralela, conforme ANSI/ASME B1.20.1, protegida contra corrosão e isenta de imperfeições superficiais que afetem o acoplamento e o manuseio;
- m) Os eletrodutos com roscas BSP deverão ser conforme a ABNT NBR 5598 e os eletrodutos com roscas NPT deverão ser conforme a ABNT NBR 5597;
- n) O item 8, é utilizado para instalação de terminais de CT's radiais e entradas primárias de condomínios particulares, ilustração conforme Figura 2;
- o) O item 12, é utilizado para instalação de terminais em saídas de E.T.D's, ilustração conforme Figura 3.

## 7.2 Identificação

### 7.2.1. Identificação no eletroduto

Todos os eletrodutos devem ser marcados em sua superfície externa, de forma legível e indelével, a cada metro de eletroduto com solda longitudinal e no mínimo uma marca a cada eletroduto sem solda longitudinal, no mínimo com as seguintes características:

- a) Nome ou símbolo do fabricante;
- b) Nome do produto;
- c) Número da norma;
- d) Tipo de rosca;
- e) Diâmetro nominal.

### 7.2.2. Identificação na embalagem

Na embalagem devem constar as seguintes informações:

- a) Eletroduto de aço com ou sem solda longitudinal;
- b) Tipo de revestimento protetor;

**Especificação Técnica nº 2324**

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2324-EDBR

Versão nº 02 data: 08/04/2026



**Feedback**  
**Documentos**  
**Técnicos do SGI**  
([Link](#))

**Assunto:** Eletroduto de Aço zincado (PM Br 641.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- c) Número desta Norma;
- d) Diâmetro nominal;
- e) Quantidade de eletrodutos em número de peças, em metros ou em quilogramas;
- f) Requisitos suplementares.

**7.3 Ensaios****7.3.1. Ensaios de Tipo**

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Resistência ao Achatamento, conforme ABNT NBR 6154;
- c) Revestimento Protetor por meio de zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 7397 e 7400.

**7.3.2. Ensaios de Recebimento**

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) do **item 7.3.1** deste documento.

**7.4 Amostragem**

Conforme a ABNT NBR 5597 e ABNT NBR 5598:

- a) Os lotes para amostragem são formados por 500 eletrodutos ou fração;
- b) A amostra para os ensaios de achatamento e revestimento protetor deve ser de um eletroduto coletado, aleatoriamente, de cada lote ou fração;
- c) A amostra para inspeções visuais e dimensionais deve ser formada por cinco eletrodutos de cada lote.

**7.5 Transporte, Embalagem e Acondicionamento**

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
  - Uso de embalagem reutilizável;
  - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) Os eletrodutos devem ser embalados e amarrados, cujas extremidades roscadas devem ser protegidas mecanicamente através de material adequado e, ainda, contra corrosão galvânica;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

**7.6 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

**7.7 Garantia**

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

**8. ANEXOS****8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**