ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO

CONJUNTO SEMAFÓRICO METÁLICO: COLUNA SIMPLES Ø 114,3 mm x 6,00 m (ENGASTADA) E BRAÇO PROJETADO CURVO DE 3,70 m (ENCAIXE TELESCÓPICO INTERNO)

1. OBJETIVO E ESCOPO DE FORNECIMENTO

A presente Especificação Técnica estabelece os requisitos mínimos exigíveis para a fabricação, soldagem, galvanização por imersão a quente e fornecimento de conjunto estrutural metálico destinado à sustentação de grupos focais semafóricos veiculares e placas auxiliares de sinalização viária, composto por Coluna Simples cilíndrica com fixação engastada no solo e Braço Projetado Curvo com encaixe telescópico interno (sistema macho-fêmea), em conformidade com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Volume V – CONTRAN/SENATRAN), diretrizes da CET-SP e normas técnicas da ABNT.

Componente / Parâmetro	Especificação Técnica Exigida
Coluna Simples (Fêmea)	Tubo aço carbono Ø ext. 114,3 mm (4") x espessura minima de 4,25 mm x compr. total 6,00 m (5,00 m livre + 1,00 m engastado).
Braço Projetado Curvo (Macho)	Tubo aço carbono Ø ext. 101,6 mm (3 ½") espessura minima 4,25 mm x projeção horizontal útil de 3,70 m.
Sistema de Acoplamento	Encaixe telescópico interno (300 mm de inserção) travado por 6 parafusos sextavados M12 (Grau 8.8) .
Vedação Pluvial	Anel deflector superior ("chapéu") soldado ao braço, sobrepondo o topo da coluna contra infiltração.
Proteção Anticorrosiva	Galvanização por imersão a quente (a fogo) conforme ABNT NBR 6323 (camada mínima de zinco de 70 µm / 505 g/m²).

2. COLUNA SIMPLES ENGASTADA (Ø 114,3 mm x 6,00 m)

- **Material Estrutural:** Tubo cilíndrico de aço carbono comercial SAE 1010/1020 ou ASTM A500 Grau A/B, fabricado conforme ABNT NBR 6591 ou NBR 8261.
- **Dimensões Nominais:** Diâmetro externo de 114,3 mm (4" polegadas), espessura mínima de parede de 4,25 mm (resultando em diâmetro interno livre de 105,8 mm) e comprimento total de 6.000 mm (6,00 m).
- **Altura Útil e Engastamento:** Comprimento útil livre de 5.000 mm (5,00 m) acima do nível acabado do passeio (Z = 0) e trecho inferior engastado de 1.000 mm (1,00 m) embutido diretamente em bloco de fundação de concreto (fck ≥ 25 MPa, dimensões mínimas recomendadas de 600 x 600 x 1.100 mm).
- **Dispositivo Anti-Giro:** Na extremidade inferior engastada (nos últimos 300 mm), devem ser soldadas duas chapas transversais de aço estrutural (aletas de ancoragem) medindo 50 x 150 x 6,3 mm, destinadas a impedir a rotação e o arrancamento da coluna no interior do bloco de concreto.

3. BRAÇO PROJETADO CURVO (PROJEÇÃO 3,70 m – ENCAIXE INTERNO)

- **Material e Seção:** Tubo cilíndrico de aço carbono SAE 1010/1020 ou ASTM A500, com diâmetro externo de 101,6 mm (3 ½" polegadas) e espessura mínima de parede de 4,25 mm.
- **Geometria e Gabarito:** Formato curvo com concordância suave (raio mínimo de curvatura R = 500 mm) e projeção horizontal útil de 3.700 mm (3,70 m). A curvatura deve assegurar altura livre vertical regulamentar entre 5,20 m e 5,95 m da borda inferior do grupo focal (lentes Ø 300 mm) até a superfície da pista de rolamento.
- **Passagem Interna de Condutores:** Interior totalmente oco, contínuo e isento de rebarbas ou pontos cortantes, permitindo a passagem desimpedida dos cabos elétricos.

- **Furação para Grupos Focais:** Extremidade horizontal preparada com furações padronizadas para fixação de suportes e grupos focais veiculares (conforme ABNT NBR 7995 / NBR 17141) e passagem protegida de chicotes elétricos.

4. SISTEMA DE ACOPLAMENTO (ENCAIXE MACHO-FÊMEA E VEDAÇÃO)

- **Ajuste Dimensional (Telescópico Interno):** A base vertical do braço projetado (macho, Ø ext. 101,6 mm) encaixa-se internamente no topo da coluna simples (fêmea, Ø int. 105,8 mm), proporcionando folga diametral de 4,2 mm, projetada para absorver a camada de zinco da galvanização a fogo e permitir montagem em campo sem travamentos.
- **Comprimento de Inserção:** O trecho reto inferior do braço deve penetrar exatamente 300 mm no interior do topo da coluna, garantindo rigidez estrutural frente aos esforços de flexão e torção causados pelo vento.
- **Travamento Mecânico Radial:** O topo da coluna deve possuir 3 furos passantes defasados radialmente em 120°, com 6 porcas pesadas de alta resistência soldadas externamente antes da galvanização. O travamento é realizado por meio de 6 parafusos sextavados M12 ou M16 (Grau 8.8) galvanizados a fogo, que pressionam diretamente a parede do braço embutido.
- **Anel Deflector Pluvial ("Chapéu"):** O braço projetado deve contar com um anel metálico protetor em chapa de aço soldado em todo o seu perímetro, posicionado exatamente 300 mm acima da sua extremidade inferior. Ao concluir o encaixe, o anel sobrepõe a borda superior da coluna, vedando a junção contra a entrada de água da chuva.

5. SOLDAGEM E PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

- **Processo de Soldagem:** Todas as soldas estruturais (aletas anti-giro, porcas de travamento, anel deflector e reforços da janela de inspeção) devem ser executadas pelo processo MIG/MAG, com cordão contínuo, penetração total e isenção de porosidades, trincas ou respingos.
- **Galvanização a Fogo:** Após a conclusão de todos os cortes, furações e soldagens, todas as peças do conjunto (coluna, braço, tampa e elementos de fixação) devem receber tratamento anticorrosivo por imersão a quente em zinco fundido, rigorosamente conforme a norma ABNT NBR 6323, com espessura mínima de camada de 70 µm (505 g/m²).

6. NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS

A fabricação, o dimensionamento estrutural, os ensaios de recebimento e a instalação do conjunto semafórico deverão obedecer integralmente às versões vigentes das seguintes normas técnicas e manuais:

- **ABNT NBR 6123:** Forças devidas ao vento em edificações (dimensionamento estrutural do balanço e momento fletor na junção).
- **ABNT NBR 8800:** Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- **ABNT NBR 6591 / NBR 8261:** Tubos de aço-carbono formados a frio para fins estruturais e industriais.
- **ABNT NBR 6323:** Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Requisitos e métodos de ensaio.
- **ABNT NBR 7995 / NBR 17141:** Sinalização semafórica – Grupos focais semafóricos e requisitos de compatibilidade mecânica.
- **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão (aterramento de segurança da coluna metálica).
- **CONTRAN / SENATRAN:** Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V (Sinalização Semafórica) e Manual de Sinalização Urbana da CET-SP (Volume 6).