ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.10.16 – Rev. 1

COLUMNA DE ACERO PARA ALUMBRADO PÚBLICO - FIJACIÓN POR MEDIO DE BULONES

ALCANCE: COLUMNAS DE 14 m / 200 daN y 16 m / 200 daN

EE.TT. PRELIMINARES		
Elaboración		**Fecha:**
Ing. Juan F. Patiño P. Secc. Normas y EE.TT.	Ing. Luis C. Cardozo C. Jefe Dpto. Control de Suministro de Materiales de Distribución.	21/08/06
Revisión: 1		

EE.TT. REGISTRADAS	
Aprobación:	**Fecha:**
Ing. Mirtha de Samaniego Jefe Div. De Proyectos y Obras	22/08/06

Palabra clave: *Postes y crucetas*

Reemplaza a: *03.10.16*
Fecha: *05/05/05*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN 1
   2.1. Condiciones Ambientales 1
   2.2. Características Eléctricas de la Red 1

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 2
   3.1. Características mecánicas 2
   3.2. Materiales 2
   3.3. Dimensiones 3
   3.4. Tolerancias 3
   3.5. Fabricación 3

4. ACCESORIOS DE FIJACIÓN 5

5. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 5
   5.1. Inspección durante la Fabricación 5
   5.2. Ensayos de Recepción 6
   5.3. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción 6
   5.4. Recepción en los almacenes de la ANDE 6

6. IDENTIFICACIONES 8

7. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE 8

8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE 9

9. CRITERIO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE OFERTAS 9

10. MATRÍCULA 9

DISEÑO ORIENTATIVO 10

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 14-15

PLANILLA DE ENSAYOS 16

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación, ensayos y suministro de columnas de acero de sección circular, destinadas principalmente a las instalaciones de alumbrado público.

1.2. Las columnas serán utilizadas en conjunto con soportes de luminarias para formación tipo "pétalo", de hasta 4 luminarias.

1.3. Las columnas serán fijadas por medio de bulones a una base fija en el suelo, constituida por una chapa y 4 espárragos, fijados a una base de hormigón.

1.4. Estas EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1:

Ítem	Denominación
1	Columna de acero para alumbrado público – fijación por medio de bulones, de 14 m / 200 daN
2	Columna de acero para alumbrado público – fijación por medio de bulones, de 16 m / 200 daN

1.5. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los tipos de columnas.

2. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:

2.1. Condiciones Ambientales:

• Temperatura máxima	45 °C
• Temperatura media diaria máxima	35 °C
• Temperatura mínima	0 °C
• Humedad relativa ambiente máxima	100 %
• Instalación	A la intemperie.

2.2. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador o reactor zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensión Nominal

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

• Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

3.1. Características mecánicas:

3.1.1. Resistencia nominal a la flexión: 200 daN.

3.1.2. Carga de rotura a la flexión: 400 daN

3.1.3. Flecha máxima: Deberá ser calculada la flecha (desplazamiento que experimenta la cima) para la hipótesis de viento de 130 km/h, con 4 artefactos de alumbrado público para lámparas de 400 W instalados, siendo que el valor máximo de la flecha no deberá exceder el 2,5% de la longitud total de la columna.

3.2. Materiales:

3.2.1. La columna deberá ser fabricada de tubos con o sin costura, de acero SAE 1020.

3.2.2. El espesor de las paredes de los tubos que constituyen la columna deberá ser de 5 mm, como mínimo.

3.2.3. La columna deberá contar con una base, la que deberá estar constituida por una chapa de acero y cuyo espesor deberá ser de 19 mm, como mínimo. La unión de dicha base con la columna contará con refuerzos, los que estarán constituidos por chapa de acero de espesor 19 mm.

3.3. **Dimensiones:** Según la Tabla 2.

Tabla 2:

Tabla de Dimensiones		
Longitud de la columna(m)	**Diámetro de la columna en la base (mm)**	**Diámetro de la columna en la cima (mm)**
14	219	114
16	219	114

3.3.1. Las demás dimensiones deberán ser las establecidas en el Diseño de estas EE.TT.. Podrán ser aceptadas dimensiones mayores si el fabricante, mediante cálculos mecánicos determinase esto.

3.4. Tolerancias:

3.4.1. Establecidas la forma y dimensiones de las columnas, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Longitudes: ± 10 mm
- Diámetros: ± 5 mm
- Espesores: + 0,5 mm, - 0 mm

3.5. Fabricación:

3.5.1. Las columnas podrán ser fabricadas de una sola pieza o por tramos soldados.

3.5.2. En el caso de estar constituida por tramos soldados, las soldaduras de unión entre

tramos deberán ser realizadas en cordones continuos, con dos pasadas, como mínimo por cada unión soldada. Como base, contará con una chapa de acero soldada con refuerzos, también de chapa de acero (Ver Diseño Orientativo).

3.5.3. La columna deberá quedar abierta en la cima, a fin de permitir la salida de los cables de alimentación de las luminarias.

3.5.4. Las columnas serán sometidas a una limpieza superficial por arenado, granallado u otro proceso similar que asegure una superficie libre de óxido. Inmediatamente después se aplicará una capa de pintura epóxica antióxido, la cual deberá tener, como mínimo, un espesor de 60 µm.

3.5.5. La columna deberá tener una terminación superficial con pintura de poliuretano, de color gris claro, con espesor mínimo de 60 µm.

3.5.6. Acabado superficial: La superficie externa e interna de la columna deberá quedar libre de rebabas y/o bordes cortantes que pudiesen dañar el aislamiento de los cables.

3.5.7. Deberá contar con una ventana de inspección (ver Diseño Orientativo) con una tapa de acero, de 3 mm de espesor, la cual deberá estar fijada mediante tornillos de acero inoxidable. Los vértices de dicha ventana deberán ser redondeados con un radio aproximado de curvatura de 15 mm.

3.5.8. Además deberá incluir una bornera trifásica tetrapolar (3 fases + 1 neutro), fijada a la altura de la ventana de inspección especificada en el Diseño, la cual deberá ser apta para la conexión de los cables de alimentación de hasta 4 artefactos de alumbrado, para lo cual, deberá ser posible la conexión de hasta dos cables por polo, de secciones de entre 2 y 10 mm^2 de sección y la entrada y salida de 4 cables unipolares de cobre (4 polos de entrada + 4 polos de salida) de hasta 25 mm^2 de sección. La bornera deberá ser capaz de conducir una corriente de 100 A en forma continua.

3.5.9. Esta bornera deberá ir fijada sobre una chapa, la cual a su vez irá soldada a las paredes internas de la columna.

3.5.10. También deberá disponer de tres portafusibles con tapa roscable, aptos para alojar para un fusible tipo Neozed de 25 A. Los portafusibles irán fijados a la chapa y deberá tener borneras aptas para la conexión de cables de secciones de entre 2 y 10 mm^2.

3.5.11. La columna deberá contar con una tuerca, tornillo y arandela de bronce, con rosca Withworth de 3/8" de diámetro, fijada a la chapa, de manera a posibilitar la puesta a tierra de la columna. La fijación de la tuerca a la columna deberá garantizar la continuidad eléctrica del conjunto a lo largo del tiempo.

4. ACCESORIOS DE FIJACIÓN:

4.1. Con cada columna, deberán ser proveídos los siguientes accesorios de fijación, con las características citadas:

4.1.1. **Contrabase:** Deberá ser de chapa de acero de espesor 12 mm, como mínimo. Deberá estar galvanizada, con espesor mínimo de 15 µm. Además deberá contar con las mismas dimensiones y perforaciones que la base soldada a la columna (ver diseño orientativo).

4.1.1.1. **Cantidad de contrabases a ser suministradas:** 1 unidad por cada columna.

4.1.2. **Espárragos:** Deberán ser galvanizados, de diámetro 1", longitud 150 cm y deberán tener un extremo roscado con rosca Withworth, con una longitud roscada de 12 cm.

4.1.2.1. **Cantidad de espárragos a ser suministrados:** 4 unidades por cada columna.

4.1.3. **Tuercas hexagonales:** Deberán ser galvanizadas y de dimensiones compatibles con las del espárrago.

4.1.3.1. **Cantidad de tuercas hexagonales a ser suministradas:** 8 unidades por cada columna.

4.1.4. **Arandelas redondas:** Deberán ser de acero SAE 1010, galvanizadas y de diámetro externo de 51 mm y diámetro interno de 27 mm. Deberán tener un espesor de 3 mm.

4.1.4.1. **Cantidad de arandelas redondas a ser suministradas:** 4 unidades por cada columna.

4.1.5. **Arandelas a presión:** Deberán ser de acero SAE 1060 a 1070, galvanizadas y de dimensiones adecuadas a las del espárrago.

4.1.5.1. **Cantidad de arandelas a presión a ser suministradas:** 4 unidades por cada columna.

4.1.6. **Perfil L de 50 mm x 50 mm:** Deberá ser de acero SAE 1010 a 1020 y galvanizado. Deberá tener un espesor mínimo de 5 mm y una longitud de 50 cm.

4.1.6.1. **Cantidad de perfiles ser suministrados:** 2 unidades por cada columna.

4.2. Los accesorios de fijación deberán ser proveídos ensamblados, de acuerdo con lo indicado en el Diseño Orientativo – Figura N° 3, mediante soldadura realizada en cordones continuos y el galvanizado del conjunto deberá ser realizado en forma posterior a la soldadura.

5. INSPECCIÓN Y ENSAYOS:

5.1. Inspección durante la Fabricación:

5.1.1. La ANDE se reserva el derecho de realizar Inspecciones durante el proceso de Fabricación de las columnas, en las cuales se verificará el cumplimiento de lo requerido en estas Especificaciones, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

5.2. Ensayos de Recepción:

5.2.1. Los Ensayos de Recepción serán ejecutados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en las Instalaciones del proveedor o en su defecto, en Depósitos de la ANDE. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización de transporte del lote adquirido.

5.2.2. El proveedor deberá comunicar a la ANDE la fecha de realización de los Ensayos, con 15 días calendario de antelación, por lo menos.

5.2.3. Todas las columnas rechazadas en los Ensayos de Recepción, que formen parte de lotes aceptados, deberán ser substituidas por unidades nuevas y en perfecto estado, a cuenta del Fabricante.

5.2.4. La Recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes, citados a continuación.

5.2.5. **Inspección general:** Antes de ser efectuados los demás Ensayos, se realizará una inspección general, comprobando si las columnas satisfacen lo requerido estas Especificaciones en lo que respecta a:

a) **Terminación superficial**: Se inspeccionará que la superficie cumpla lo establecido en los ítems 3.5.2, 3.5.4, 3.5.5 y 3.5.6.
b) **Identificación**: Se observará lo señalado en el numeral 5

5.2.6. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo a los Diseños y dentro del rango de tolerancias especificado en el ítem 3.4

5.2.7. **Verificación del espesor de las capas de pintura:** Se verificará el espesor establecido en estas EE.TT. El Fabricante propondrá un método de Ensayo, el cual quedará sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.2.8. **Verificación de la rectitud:** Deberá verificarse la rectitud de la columna, según lo establecido en la Norma IRAM 2619.

5.2.9. **Ensayo de elasticidad:** Deberá aplicarse la carga nominal, según lo mostrado en el Diseño Orientativo correspondiente. El Fabricante propondrá un método de Ensayo, el cual quedará sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.2.10. **Ensayo de rotura:** Deberá aplicarse la carga de rotura, según lo mostrado en el Diseño Orientativo correspondiente. El Fabricante propondrá un método de Ensayo, el cual quedará sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.3. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción:

5.3.1. **Condiciones de recepción para inspección visual, verificación del espesor de las capas de pintura y verificación de la rectitud:** La aceptación o rechazo del lote se hará aplicando el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Cuerpos de prueba	A	B
Hasta 100	8	0	1
101 a 200	13	1	2
201 a 500	26	2	3
501 a 1200	48	3	4

A: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.
B: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.
Observación: En el caso de aceptación del lote, las columnas consideradas defectuosas (A) serán sustituidas por columnas consideradas aceptables.

5.3.2. **Condiciones de recepción para el ensayo de elasticidad y ruptura:** La aceptación o rechazo del lote se hará aplicando el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Cuerpos de prueba	A	B
Hasta 100	3	0	2
101 a 200	5	0	2
201 a 500	8	0	3
501 a 1200	13	1	4

A: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permite aceptación del lote.
B: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que obliga al rechazo del lote.
Observación: En el caso de aceptación del lote, las columnas ensayadas serán sustituidas por columnas nuevas consideradas aceptables.

5.3.3. Si el número de columnas defectuosas estuviese comprendido entre A y B, se deberá tomar y ensayar una segunda muestra efectuando todos los ensayos sobre la misma y la aceptación o rechazo del lote deberá seguir el siguiente criterio:

Tamaño de la muestra	C	D
3	1	2
5	1	2
8	3	4
13	4	5

C: Número máximo de columnas defectuosas encontradas en las dos muestras, que permite aceptación del lote.
D: Número mínimo de columnas defectuosas encontradas, que obliga al rechazo del lote.
Observación: En el caso de aceptación del lote, las columnas ensayadas serán sustituidas por columnas nuevas consideradas aceptables

5.4. Recepción en los almacenes de la ANDE:

5.4.1. En ocasión de la Recepción de las columnas en almacenes de la ANDE, no deberá constatarse deterioro inaceptable por lo prescripto en estas Especificaciones, para lo cual cada unidad será verificada visualmente. Cualquier costo emergente de esta verificación será a cuenta del contratista.

6. IDENTIFICACIONES:

6.1. Las columnas a ser suministradas deberán contar con las siguientes inscripciones en pintura de color negro, en forma bien legible:

- Marca del Fabricante.
- Numeración de columna a ser suministrada por la ANDE.
- Fecha de fabricación de la columna
- La palabra ANDE.
- Longitud de la columna
- Resistencia nominal de la columna.
- Marca del centro de gravedad

6.2. La altura mínima de los caracteres deberá ser de 40 mm.

7. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:

7.1. Las columnas deberán ser acondicionadas de manera a estar protegidas durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.2. El proveedor será responsable por cualquier daño que resulte de un transporte, manipulación y/o almacenamiento inapropiado en sus instalaciones.

7.3. En el suministro deberá incluirse 2 litros de pintura de poliuretano por cada columna, del mismo tipo que la utilizada para la terminación superficial de la columna, de manera a posibilitar el retoque de eventuales marcas ocasionadas por el transporte.

8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE:

8.1. **En la presentación de la oferta:** Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas, caso contrario, la misma podrá no ser tenida en cuenta:

8.1.1. Planilla de Datos Garantizados que se adjunta, totalmente llenada. La omisión de cualquier dato expresamente solicitado será motivo de descalificación.

8.1.2. El diseño a escala de la columna ofertada, con las dimensiones expresadas en magnitudes del SI. Deberá constar en el diseño, las características del tratamiento superficial, tipo y espesor de las capas de pintura aplicadas, etc.

8.1.3. Cálculo de la flecha para la condición de viento mencionada en el ítem 3.1.3.

9. CRITERIO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE OFERTAS:

7.1. A efectos de comparación de ofertas, será adoptado el siguiente criterio:

- Postes constituidos enteramente por tubos con costura: Precio unitario de comparación = Precio unitario ofertado
- Postes con el primer tramo (3 m long. del tramo) constituido por tubos sin costura y los tramos restantes por tubos con costura: Precio unitario de comparación = Precio unitario ofertado/1,10
- Postes constituidos enteramente por tubos sin costura: Precio unitario de comparación = Precio unitario ofertado/1,15

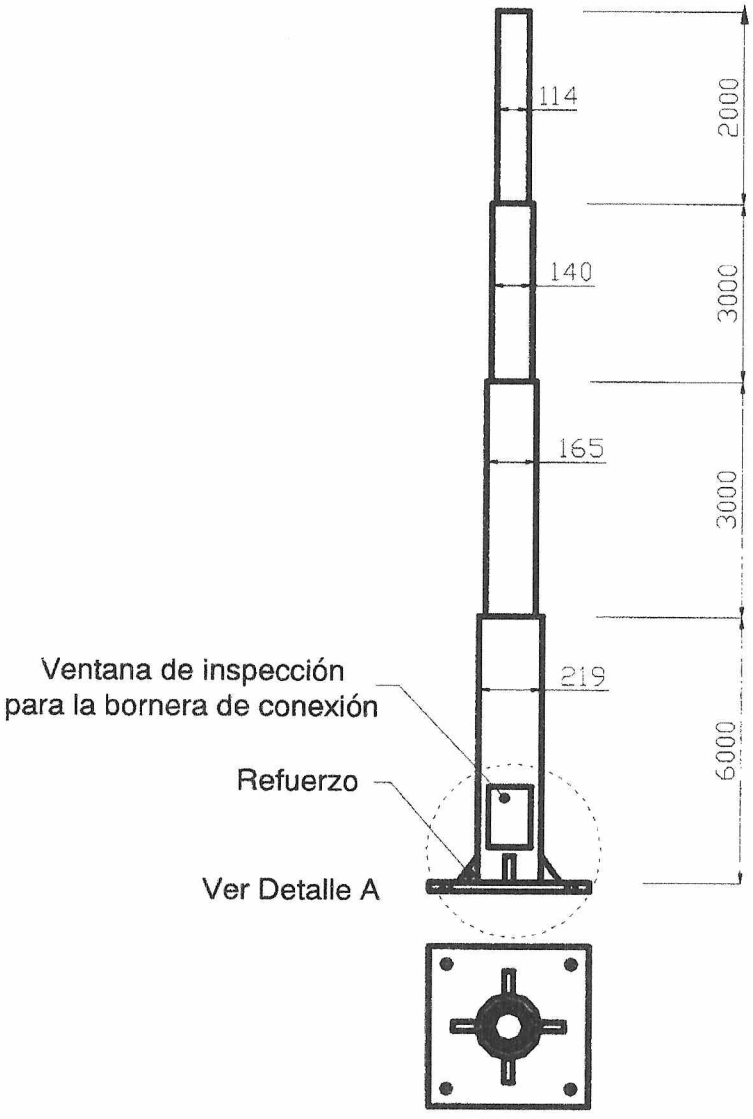
10. MATRÍCULA:

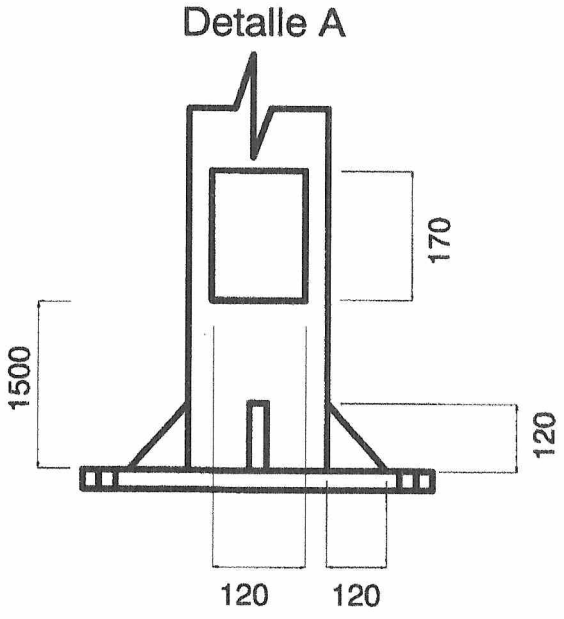
10.1. Las columnas serán entregadas con la codificación de matricula establecida en la siguiente Tabla.

Tabla de Matrículas

TIPO DE COLUMNA	MATRÍCULA
Columna de acero para alumbrado público – fijación por medio de bulones, de 14 m / 200 daN	
Columna de acero para alumbrado público – fijación por medio de bulones, de 16 m / 200 daN	

DISEÑO ORIENTATIVO
FIGURA Nº 1
COLUMNA

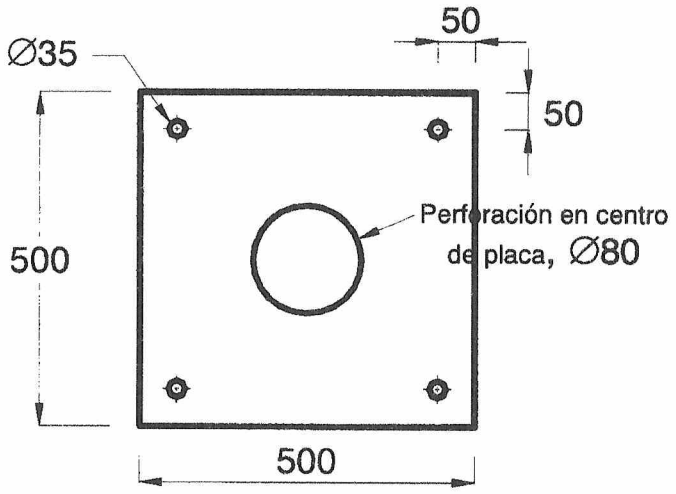




Notas:

1. Todas las medidas están en mm, excepto donde se indique.
2. Sin escala.
3. Corresponde a todos los ítems de la Tabla 1

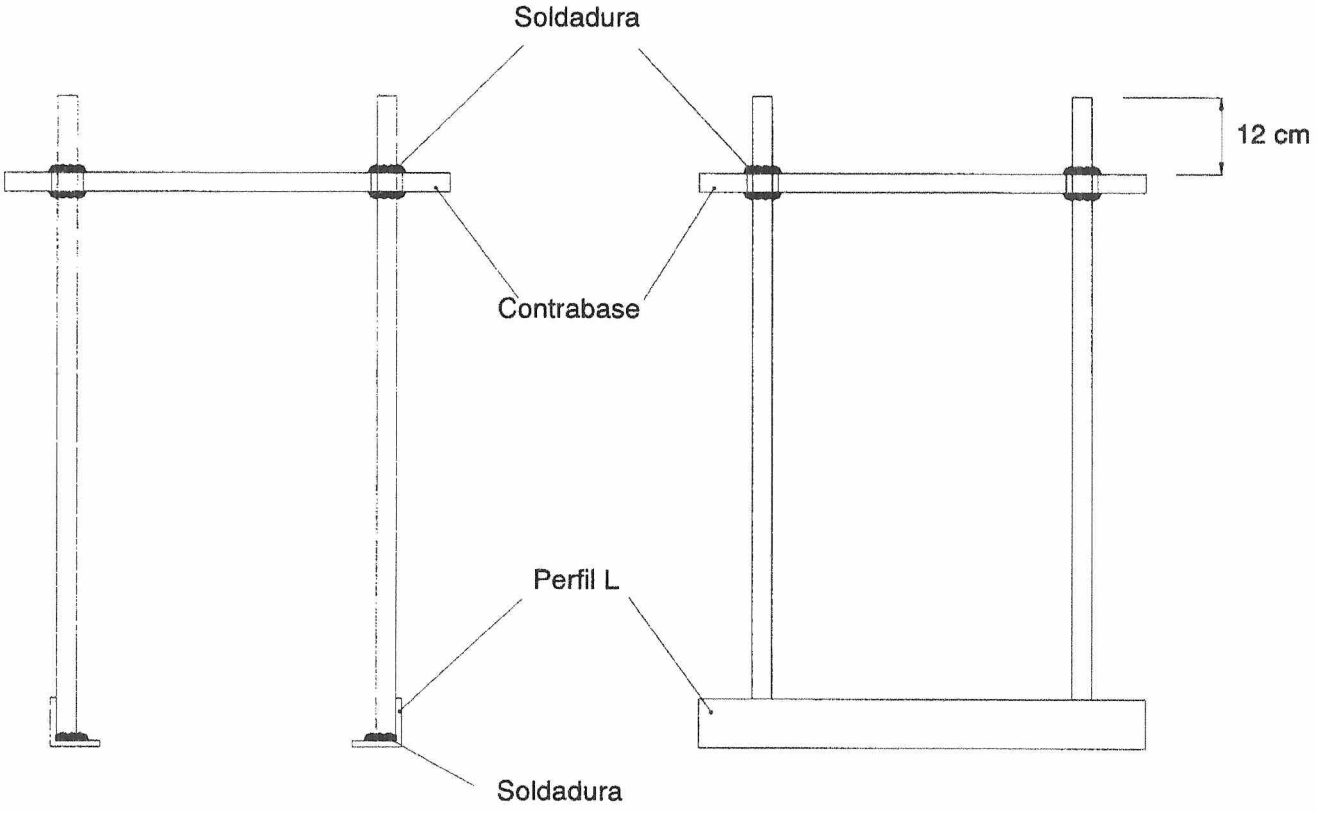
DISEÑO ORIENTATIVO
FIGURA Nº 2
BASE DE LA COLUMNA – VISTA INFERIOR



Notas:

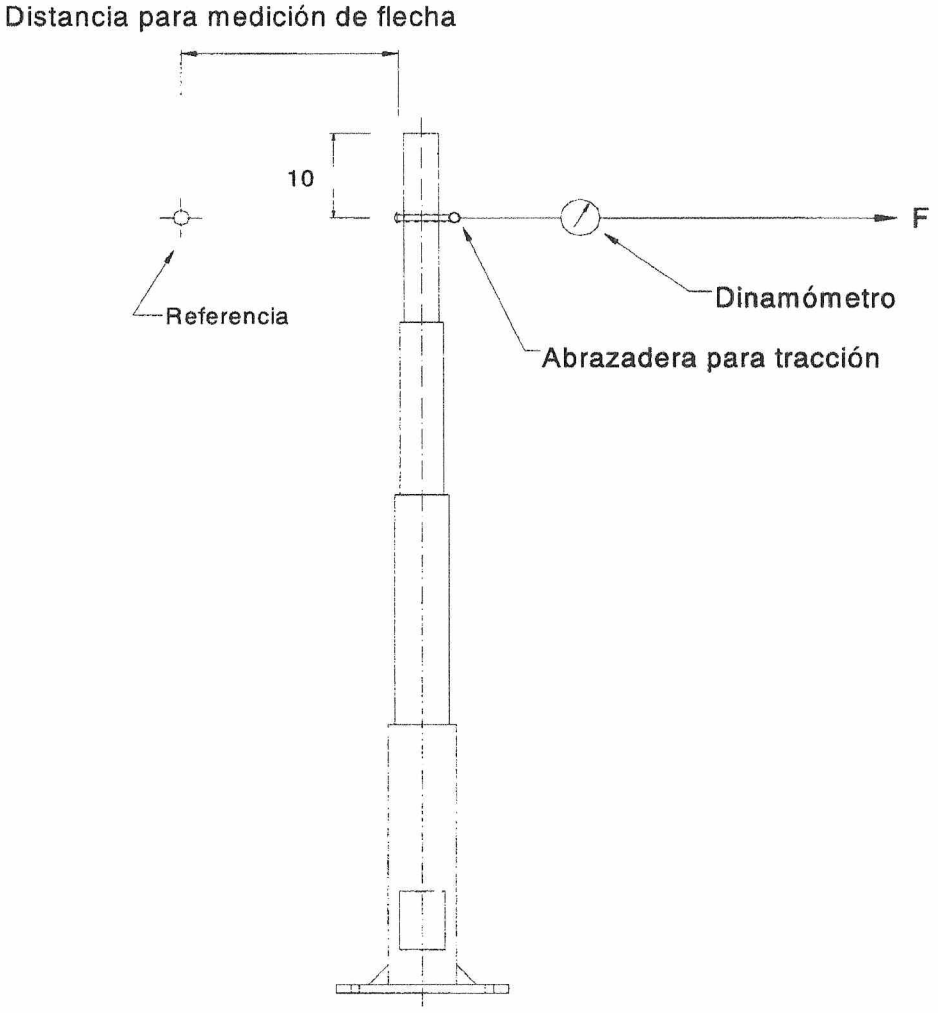
1. Todas las medidas están en mm, excepto donde se indique.
2. Sin escala.
3. Corresponde a todos los ítems de la Tabla 1
4. El diseño es aplicable también a la contrabase.

DISEÑO ORIENTATIVO
FIGURA Nº 3
MONTAJE DE LOS ACCESORIOS DE FIJACIÓN DE LA COLUMNA



Notas:
1. Todas las medidas están en mm, excepto donde se indique.
2. Sin escala.
3. Corresponde a todos los ítems de la Tabla 1
4. El diseño es aplicable también a la contrabase.

DISEÑO ORIENTATIVO
FIGURA Nº 3
ENSAYO DE ELASTICIDAD Y ROTURA



Notas:
1. Todas las medidas están en cm, excepto donde se indique.
2. Sin escala.
3. Corresponde a todos los ítems de la Tabla 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	DESCRIPCIÓN				VALORES SEGÚN EE.TT ANDE N° 03.10.16		GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	
1	**FABRICANTE**							
2	**NORMA DE FABRICACIÓN Y ENSAYO**							
3	**TIPO (según longitud)**				14 metros	16 metros	14 metros	16 metros
4	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	**Características mecánicas**	Carga nominal (daN)		200	200		
			Carga de rotura (daN)		400	400		
			Flecha máxima, según ítem 3.1.3 (% de la longitud total de la columna)		2,5	2,5		
		Materiales	Características de los tubos empleados en la fabricación de la columna	Tipo	Sin costura / Con costura			
				Material	Acero SAE 1020			
				Espesor de la pared (mm)	≥ 5			
			Base	Material	Acero			
				Espesor (mm)	≥ 19			
		Dimensiones	Longitud (m)		14	16		
			Diámetro de la columna en la base (mm)		219	219		
			Diámetro de la columna en la cima (mm)		114	114		
		Tolerancias			Según ítem 3.4			
		Fabricación	Forma de fabricación		Una sola pieza / Tramos soldados			
			Método de unión entre tramos, cuando aplicable.		Soldadura, según ítem 3.5.2			
			Tratamiento superficial	Limpieza superficial	Arenado / Granallado / Otro (especificar)			
				Capa básica	Pintura epóxica antióxido, espesor ≥ 60 µm			
				Capa externa	Pintura de poliuretano, espesor ≥ 60 µm			
				Color de la capa externa	Gris claro			
			Acabado superficial		Sin rebabas y/o bordes cortantes			
			Cuenta con ventana de inspección		Según ítem 3.5.7			
			Bornera	Tipo	Trifásica tetrapolar			
				Apta para la conexión de hasta 2 cables por polo, de sección (mm²)	≥ 2 ≤ 10			
				Apta para la entrada y salida de 4 cables de sección hasta (mm²)	25			

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (continuación)

	DESCRIPCIÓN				VALORES SEGÚN EE.TT ANDE N° 03.10.16		GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	
	Tipo de columna				14 m	16 m	14 m	16 m
4	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Fabricación	Portafusible	N° de portafusibles por columna	3			
				Apto para la conexión de cables de sección (mm^2)	≥ 2 ≤ 10			
			Forma de puesta a tierra		Según ítem 3.5.11			
5	ACCESORIOS DE FIJACIÓN				Según numeral 4			
6	IDENTIFICACIONES				Según numeral 6			
7	DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE			Diseño de la columna, según ítem 8.1.2	Sí			
				Cálculo de la flecha para la condición de viento mencionada en el ítem 3.1.3.	Sí			
8	OBSERVACIONES							

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (Ensayos de Tipo)

			Longitud de la columna	14 m			16 m		
ENSAYOS DE TIPO	PROTOCOLOS DE ENSAYOS DE TIPO ADJUNTADOS			Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Modelo ensayado (Denominación según Fabricante)	N° de Protocolo	Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Modelo ensayado (Denominación según Fabricante)	N° de Protocolo
		1	Verificación dimensional						
		2	Verificación del espesor de las capas de pintura						
		3	Verificación de la rectitud						
		4	Ensayo de elasticidad						
		5	Ensayo de rotura						