

**CARACTERISTICAS POSTES DE CONCRETO****TABLA I**

ITEM	DESCRIPCION	Longitud Nominal Mts (L)	Resistencia Nominal Rn (Kgf)	Peso Aproximado	COD CRE
1	POSTE DE CONCRETO 16 MTS. 1.500 KGF	16.00	1.500	3.20	219
2	POSTE DE CONCRETO 16 MTS. 2.500 KGF	16.00	2.000	3.60	218
4	POSTE DE CONCRETO 18 MTS. 2.000 KGF	18.00	2.000	3.80	220
3	POSTE DE CONCRETO 18 MTS. 2.500 KGF	18.00	2.500	4.10	4807
4	POSTE DE CONCRETO 18 MTS. 3.000 KGF	18.00	3.000	4.30	4154
5	POSTE DE CONCRETO 18 MTS. 3.500 KGF	18.00	3.500	4.60	4681
6	POSTE DE CONCRETO 18 MTS. 4.000 KGF	18.00	4.000	4.80	4808
7	POSTE DE CONCRETO 19.5 MTS. 2.000 KGF	19.50	2.000	4.40	4814
8	POSTE DE CONCRETO 19.5 MTS. 2.500 KGF	19.50	2.500	4.60	4809
9	POSTE DE CONCRETO 19.5 MTS. 3.000 KGF	19.50	3.000	4.80	4810
10	POSTE CONCRETO DE 21 MTS. 2.000 KGF	21.00	2.000	4.60	3977
11	POSTE DE CONCRETO 21 MTS. 3.000 KGF	21.00	3.000	4.80	221
12	POSTE DE CONCRETO 21 MTS. 4.000 KGF	21.00	4.000	5.00	4815
13	POSTE DE CONCRETO 24 MTS. 2.000 KGS	24.00	2.000	6.10	4153
14	POSTE DE CONCRETO 24 MTS. 3.000 KGF	24.00	3.000		4816
15	POSTE DE CONCRETO 24 MTS 4.000 KGF	24.00	4.000		5132

CARACTERISTICAS CRUCETAS**TABLA II**

ITEM	DESCRIPCION	COD CRE
1	CRUCETA P/ESTRUCTURA TIPO TF	374
2	CRUCETA P/ESTRUCTURA TIPO TD	381
3	CRUCETA DOBLE TERNA TIPO TFD	4812
4	CRUCETA DOBLE TERNA TIPO TDD	3111
5	CRUCETA P/ESTRUCTURA TF-115 KV	4817
6	CRUCETA P/ESTRUCTURA TD-115 KV	4818

CARACTERISTICAS VINCULOS**TABLA III**

ITEM	DESCRIPCION	COD CRE
1	VINCULO SUPERIOR P/ESTRUCTURA TIPO TF	375
2	VINCULO SUPERIOR P/ESTRUCTURA TIPO TD	380
3	VINCULO SUPERIOR DOBLE TERNA TIPO TDD	3110
4	VINCULO SUPERIOR DOBLE TERNA TFD	4811
5	VINCULO INTERMEDIO P/ESTRUCTURA TIPO TF	376
6	VINCULO INFERIOR P/ESTRUCTURA TIPO TF TD	377
7	VINCULO INFERIOR 225 CM P/POSTE 21 MTS	4434
8	VINCULO INFERIOR 269 CM P/POSTE DE 24 MTS	4949

- Ver diseños en anexos



1.- OBJETIVO

Esta especificación determina las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas de los postes de concreto circular troncocónico de hormigón armado o pretensado centrifugado o pretensado vibrado y de los vínculos y crucetas de concreto a ser utilizados en el montaje de líneas aéreas de Subtransmisión.

2.- CONDICIONES GENERALES

2.1.- Identificación

Los elementos estructurales deberán presentar marcación externa indeleble y fácilmente legible, a través de gravado en bajo relieve con letras y números de 40 mm de altura, con las siguientes descripciones:

2.1.1.- Marcas en los postes

Se deberá grabar a una altura de 4 mts. la siguiente información:

- a) Altura del poste.
- b) Resistencia nominal del poste.
- c) Señal demarcatoria para el levantamiento.
- d) Marca del fabricante
- e) Marca de CRE
- f) Fecha de fabricación (día, mes, año).
- g) Tipo de poste
- h) Marca de referencia a 4 mts., de la base para verificar después de la instalación
- i) Marca de la longitud de empotramiento.

2.1.2.- Marcas en las crucetas y vínculos:

Se deberá grabar directamente en las crucetas o en planchas de acero galvanizado firmemente adheridas a las crucetas, por lo menos la siguiente información:

- a) Nombre o marca del fabricante.
- b) Fecha de fabricación.
- c) Longitud total de la cruceta y peso en Kg
- d) Resistencias nominales en los puntos de fijación y carga, en Kg

2.2.- Condiciones de acabado

Los postes, crucetas y vínculos deben presentar superficies lisas, sin marcas de encofrado, sin fisuras longitudinales o transversales, sin porosidad y con perforaciones cilíndricas, todas ellas de acuerdo a los detalles de planos.

2.3. Condiciones del pretensado

Al aplicar el pretensado en un elemento estructural (postes, vínculos y crucetas), dicho elemento debe tener las siguientes propiedades.

- a) Las fisuras ocasionadas por cargas exteriores temporales deben desaparecer inmediatamente tras la remoción de la carga.
- b) Al introducir armadura pasiva de refuerzo la resistencia del elemento debe mejorar incrementando la resistencia a las cargas de trabajo y de rotura.



- c) El proceso de compactación debe realizarse mediante vibrado, con vibradores de masa excéntrica que giren a altas velocidades (900 rpm), formando una masa de concreto compacta y libre de porosidad superficial.
- d) El acabado debe presentar una calidad de primera, es decir libre de coqueas o porosidad superficial.

3.- NORMAS

Las normas utilizadas en la fabricación de postes de concreto pretensado o pretensados centrifugados, vínculos y crucetas son las siguientes:

- ASTM. - norma referida los esfuerzos longitudinales, circunferenciales, agregados y cementos.
- DIN 4228-E, - Norma referida al diseño de postes pretensados o pretensados centrifugados.
- ACI 318 – 83.- Norma referida a la reglamentación de las construcciones de concreto reforzado y comentarios.

4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS Y DE DISEÑO

- Los postes, vínculos y crucetas deben presentar una superficie lisa y de buen aspecto, sin marcas de encofrados, sin fisuras o porosidad.
- La resistencia de la cabeza del poste, debe soportar un momento mínimo de 50 kg-mts.
- Los postes deben llevar un tubo de PVC de 5/8 pulg., de diámetro, de tal forma que permitan el paso del cable de aterramiento, desde la marca F superior hasta la marca f inferior, el cual estará fijado mediante amarres cada 30 cm a un fierro adicional. Estará adecuadamente instalado de tal manera que realice un ángulo de 75° que permita el ingreso y salida del cable de aterramiento cobre desnudo No. 2 AWG (35 mm²).
- Las perforaciones para la fijación de los elementos de alta tensión están constituidas por orificios que atraviesan la columna, de 21 mm, de diámetro, los cuales deben estar libre de rebabas o curvas y dispuestos perpendicularmente al eje del poste. **Las perforaciones pueden variar en cada proyecto y deben ser presentadas al fabricante antes de iniciar la fabricación de los postes.**
- De igual manera, los orificios en las crucetas y vínculos deben corresponder con los diámetros de los postes en la posición en que los primeros (vínculos y crucetas) serán colocados.
- Los postes, vínculos y crucetas deberán tener una vida útil de 35 años a partir de la fecha de fabricación.
- Cualquier parte de la armadura longitudinal o transversal debe tener un recubrimiento de concreto mínimo de 15 mm, con excepción de las perforaciones de la armadura transversal donde se admite 10 mm., como mínimo.

5.- DISEÑO Y PLANOS

El Proveedor será el encargado del diseño y cálculo estructural de los distintos tipos de postes, crucetas, vínculos y accesorios. Dicho diseño y cálculo se efectuará para diferentes combinaciones de las cargas de rotura mostradas en los planos de esta especificación.

El Proveedor deberá entregar a CRE, copia de la memoria de cálculo del diseño antes mencionado y obtener su aprobación. Sin este requerimiento, no podrá iniciar la fabricación de las distintas piezas, por lo que el Proveedor deberá prever en su cronograma un plazo no menor a los quince días para la revisión y aprobación de estas memorias. En caso de existir observaciones y/o rechazos por parte de CRE a los diseños y cálculos estructurales, el Proveedor deberá proceder a su mejora o reemplazo en el menor plazo posible, sin que esto signifique ampliación de plazo o



monto de contrato. El costo del diseño y cálculo estructural, así como la entrega de memorias de cálculo, estará incluido en el precio unitario de los postes y accesorios; por lo que no será motivo de pago separado.

6.- MATERIALES

Los materiales utilizados en la fabricación de los postes deben ser de buena calidad y cumplir las exigencias de normas, tal como se detalla a continuación.

6.1.- Moldes

Los moldes deben estar libre de imperfecciones.

6.2.- Cemento

Se debe utilizar cemento tipo "I", conforme Normas ASTM C-150, de procedencia Nacional. Las principales características del cemento se indican a continuación:

ENSAYO	EXIGENCIA	NORMA
Peso específico (promedio)	3.10 t/m ³	ASTM C-188
Fineza del molido	94 %	ASTM C-184
Peso unitario suelto	1070 kg/m ³	ASTM C-29
Peso unitario asentado	1430 kg/m ³	
Volumen de vacío máximo	65 %	
Volumen de vacío mínimo	53%	
Tiempo de fraguado inicial	2 ½ horas	ASTM C-191
Tiempo de fraguado final	4 horas	
Compresión del mortero	Tipo I	ASTM C-109

6.3.- Aditivos

En caso que sea necesario utilizar aditivos, deben cumplir la norma ASTM C-494, exento de cloruro, que produce en el hormigón un aumento considerable de su docilidad y/o una reducción en la relación agua/cemento.

6.4.- Agregados

Los agregados grueso y fino, que se utilicen deben cumplir las normas ASTM C – 136.

6.5.- Grava

El agregado grueso puede ser canto rodado o proveniente de roca chancada, la cual debe cumplir la siguiente granulometría según la Norma previamente indicada.

Abertura Pulg	Tamices mm	Límite inferior % que pasa	Límite superior % que pasa
3	76.20	-	-
2 1/2	63.50	-	-
2	50.80	-	-
1 1/2	38.10	-	-
1	25.40	-	-
3/4	19.10	100	100
1/2	12.70	90	100
3/8	9.50	40	70



N° 4	4.76	0	15
N° 8	2.36	0	5
N° 16	1.19	-	-
N° 30	0.60	-	-
N° 50	0.30	-	-
N° 100	0.15	-	-

6.6.- Agregado fino

El agregado fino a emplearse puede ser proveniente de banco natural de arena o proveniente del chancado. Según la Norma ASTM C-136, la granulometría que debe cumplir la arena es la siguiente.

Abertura Pulg	Tamices mm	Límite inferior % que pasa	Límite superior % que pasa
3	76.20	-	-
2 1/2	63.50	-	-
2	50.80	-	-
1 1/2	38.10	-	-
1	25.40	-	-
3/4	19.10	-	-
1/2	12.70	-	-
3/8	9.50	100	100
N° 4	4.76	95	100
N° 8	2.36	80	100
N° 16	1.19	50	85
N° 30	0.60	25	60
N° 50	0.30	10	30
N° 100	0.15	2	10
Base		-	-

6.7.- Aceros

Los aceros deben estar exentos de aceites y otros materiales que perjudiquen la adherencia con el hormigón. Son continuos y deberán estar ubicados de acuerdo a diseño, debiendo mantenerse en su posición mientras se hormigona.

6.7.1.- Acero pretensado

Según norma ASTM A-421, acero relevado de tensiones y baja relajación, diámetro de 7mm, resistencia última a la tensión de 17000 kg/cm.2 y esfuerzo mínimo de fluencia de 14000 kg/cm.2.

6.7.2.- Acero de refuerzo helicoidal

Conforme a Norma ASTM A-82, alambre con diámetro de 3mm, esfuerzo mínimo de fluencia de 4200 kg/cm.2 y resistencia última a la tensión de 5500 kg/cm.2

6.8- Agua

El agua que se utilice en la preparación del hormigón debe estar libre de álcalis, sales, cloruro y otras materias nocivas al concreto, su "PH" debe ser superior a 7.

**6.9.- Conexión a tierra:**

La conexión a tierra del hilo de guardia de la línea en este tipo de postes, será hecha interiormente, a través de un tubo PVC empotrado en el hormigón del poste. La salida del conductor de tierra será a través del orificio inferior del tubo situado de acuerdo a lo señalado en los planos.

El aterramiento de la armadura de los postes y crucetas se efectuará por medio de tuercas de bronce soldadas a dicha armadura de diámetro de $\frac{1}{2}$ ", tal como se muestra en los planos del Manual de Estructuras de 69 KV.

7.- PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón debe ser preparado con dosificaciones en peso de cada uno de sus componentes, tomando en cuenta la reducción de agua por contenido de humedad tanto del agregado grueso como del agregado fino.

El Slam o asentamiento medido en el cono de Abraham, no debe ser superior a 1 cm., y el contenido de cemento no debe ser inferior de 400 kg/m.³., de concreto.

7.1.- Resistencia del concreto

La resistencia mínima característica del concreto a los 28 días debe ser $F_{ck} = 400 \text{ kg/cm.}^2$., y una resistencia media $F_m = 460 \text{ kg/cm.}^2$.

7.2.- Control de resistencia

El fabricante deberá sacar dos probetas por cada 20 postes, el supervisor sacará las probetas que vea conveniente cuando él lo disponga.

Todos los ensayos que se hagan, como ser de resistencia del concreto y de los materiales componentes del mismo correrán por cuenta del contratista.

Previo a la utilización de los componentes del hormigón, el contratista deberá presentar para su aprobación, el ensayo de todos los materiales a ser utilizados, los cuales deben cumplir estrictamente las Normas mencionadas.

8.- RESISTENCIA AL MOMENTO DE SOLTAR EL ACERO PRETENSADO

La resistencia en el momento de soltar el pretensado debe ser de por lo menos 250 kg/cm.^2 ., excediendo las prescripciones del P.C.I (Prestressed concrete Institute), cuyo valor recomendado es de 245 kg/cm.^2 .

9.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y MECANICAS**9.1.- Características técnicas**

Las características técnicas que deben cumplir los elementos fabricados son la siguiente:

9.1.1.- Condiciones de acabado

Los postes deben presentar superficies lisas, sin marcas de encofrado, sin fisuras longitudinales o transversales, sin porosidad y con perforaciones cilíndricas, todas ellas de acuerdo a los detalles de los planos.

9.1.2.- Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las dimensiones son las siguientes:



- a) Tolerancia respecto de longitud + - 2 cm.
b) Tolerancia respecto a los diámetros + - 5 mm.

9.2.- Características mecánicas

Las condiciones mecánicas que deben reunir los postes de concreto pretensado son las siguientes:

9.2.1.- Condición de empotramiento

La longitud de empotramiento (L_e) en base de concreto (Fundaciones) viene dada por la siguiente expresión:

$$L_e = 0.10L + 0.10$$

Donde:

L = longitud del poste en metro.
 L_e = longitud de empotramiento

9.2.2.- Forma de los postes - Conicidad

Los postes deben tener forma tronco cónico, con una conicidad de 1.5 cm / m., de longitud.

9.2.3.- Inspección general

Se realizará una inspección para comprobar si los postes están de conformidad con los elementos característicos requeridos verificando:

- Acabado
- Dimensiones
- Perforaciones (Posición, diámetro y desobstrucción)
- Identificación

9.2.4.- Limite de carga excepcional

Corresponde a una sobre carga del 40 % de la carga nominal, es decir

$$P_{exec} = 1.40 \times P_n$$

Dónde: P_{exec} = carga excepcional
 P_n = carga nominal.

En esta condición de carga, el limite elástico de la armadura no debe ser alcanzado, garantizándose el cierre de todas las fisuras después del cese de la carga y la flecha residual máxima no debe ser superior a 0.35% de la longitud nominal del poste.

$$F_{r,max} = 0.35 \% \times L_p$$

Dónde: $F_{r,max}$ = Flecha residual máxima
 L_p = Longitud nominal del poste.

9.2.5.- Flechas por carga nominal

Los postes sometidos a una tracción igual a la resistencia nominal no deben presentar flechas, en el plano de aplicación de los esfuerzos reales, superiores a 3.5 % de la longitud nominal del poste.

$$F_{c,nom} = 3.5 \% \times L_p$$

Donde: $F_{c,nom}$ = flecha nominal
 L_p = longitud nominal del poste.



10.- FABRICACIÓN

Previo al proceso de fabricación el contratista deberá someter a aprobación su infraestructura y equipos de fabricación, de tal forma de garantizar un proceso continuo de los elementos estructurales correspondiente a producir, además de presentar para su aprobación todos los ensayos de los materiales a utilizar en la fabricación, de acuerdo a exigencias de las normas mencionadas previamente, los gastos de todos los ensayos, serán cubierto por el contratista, así como los ensayos de los mismos de todos los materiales, cuando la supervisión lo requiera, dichos gastos de laboratorio deberán estar incluido en el costo unitario de los postes.

11.- ARMADO DE LA ESTRUCTURA DE ACERO.

El armado debe realizarse en el molde base, compuesto de dos mitades y su tapa respectiva en la base y en la cima, las cuales sirven para sujetar mediante anclajes los respectivos alambres debidamente pretensado hasta un 75% de la carga de rotura, o 85% de la tensión de fluencia.

A la armadura se soldarán cinco tuercas de bronce soldadas de 1" x ½".

Sobre estos alambres pretensados puede amarrarse la armadura longitudinal pasiva, así como estarán sujeto los estribos o zunchos cuya separación máxima no debe superar 10 cm.

Previo al hormigonado el supervisor de CRE., procederá a la verificación y aprobación de los mimos, debiendo quedar escrita dicha aprobación en el libro de órdenes.

El contratista no podrá modificar la armadura sin previa consulta escrita a la supervisión.

Todo elemento estructural que no cumple con las exigencias del presente pliego será rechazado y su reposición correrán por cuenta del contratista.

12.- CURADO

El proceso de curado debe realizarse mediante la inyección de vapor de agua, con circulación en el sentido longitudinal, y partiendo del orificio de la base mayor a la base menor.

El vapor saturado a 85° C., debe circular a la presión atmosférica y poniéndose en contacto directo con el concreto.

13.- INSPECCION

El supervisor tiene la facultad de visitar la fabrica para inspeccionar los trabajos, en el momento que vea conveniente, teniendo la autoridad para verificar, aceptar, solicitar ensayos, sacar probetas o rechazar la fabricación de los elementos estructurales correspondiente, que no cumplan las exigencias de norma.

14.- ENSAYOS

Los ensayos a realizarse a los postes de concreto son los siguientes:

- Inspección general
- Resistencia a la carga de trabajo
- Momento flector en el plano de aplicación de los esfuerzos reales
- Elasticidad
- Recubrimiento y distancia a la armadura
- Resistencia a la carga de ruptura

Se harán dos tipos de ensayos DESTRUCTIVOS y NO DESTRUCTIVO.

**14.1.- Ensayos no destructivos**

El tamaño de la muestra o la serie de tamaños de muestra para la inspección general 9.2.3 y para las pruebas de elasticidad 9.2.4 y Resistencia carga de trabajo 9.2.5 estarán de acuerdo a la siguiente disposición

Para los ensayos no destructivos, el tamaño de la muestra será de 1 (una) Pieza por cada lote de 100 piezas. En caso de que la pieza esté de acuerdo con lo especificado, el lote será aprobado.

El rechazo de la muestra implica el rechazo de todo el lote. El rechazo de uno de los elementos de la muestra escogida, da lugar a tomar una segunda muestra del lote de tres piezas adicionales.

14.2.- Ensayos destructivos

Para los ensayos destructivos (Resistencia a la rotura, recubrimiento y distancia a la armadura) estará de acuerdo a la siguiente disposición:

El tamaño de la muestra será de 1 (una) pieza por lote de postes de una misma carga de rotura o una pieza por cada 100 postes si el lote es mayor de 100 unidades. En caso de que la muestra cumpla con los requerimientos, el lote será aprobado, caso contrario se tomará una segunda muestra de 5 piezas adicionales, las que serán sometidas a la misma prueba.

Si alguno de los elementos de la segunda muestra no cumple con los requisitos establecidos, el lote es rechazado. Si los cinco elementos cumplen con los requisitos, el lote es aprobado.

El costo de los ensayos y de los postes para los mismos, correrá por cuenta del proveedor.

La resistencia a la rotura se describe con la siguiente ecuación:

$$Pr = 2 \times Pn.$$

Donde: Pr = carga de rotura

Pn = carga nominal

15.- SECUENCIA DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA CARGA DE TRABAJO Y A RESISTENCIA A LA CARGA DE ROTURA.

Los postes deberán estar firmemente sujetos en la base, en una longitud igual a la profundidad de empotramiento. La carga de ensayo se aplicará en un punto situado a 50 cm. de la punta y será aplicada en incrementos iguales a 10% de la carga de rotura especificada. Luego de aplicada la carga por un lapso no menor a 2 minutos, se medirá y anotará la deflexión correspondiente. A 40% y 60% de la carga de rotura, la carga de prueba será reducida a cero y se medirá y anotará la deformación permanente.

En caso de que la deflexión medida durante la aplicación de la carga, sea mayor a 3.5 % de la longitud del poste o la deformación permanente, una vez retirada la carga sea mayor a 0.35 % de la longitud del poste, la pieza ensayada será rechazada y se procederá como se indica en la última parte de este mismo párrafo.

Luego la carga será nuevamente aplicada siempre en incrementos iguales a 10% de la carga de rotura, manteniendo cada incremento de carga por lo menos 2 minutos hasta la rotura del poste, la carga de rotura deberá ser por lo menos igual a la especificada.

Las crucetas deberán estar firmemente sujetas en los puntos en los cuales se fijarán a los postes y en una longitud tal que represente las condiciones reales de montaje. La(s) carga(s) de prueba, se aplicarán en los puntos de aplicación de cargas reales, como ser aisladores, tirantes, anclajes, etc.



El procedimiento de aplicación de cargas y desarrollo de las pruebas será el mismo especificado para los postes.

En caso de que el lote de postes o crucetas sea rechazado el Proveedor estará obligado a demolerlos en presencia del Propietario o si éste lo aprueba, marcarlos de modo definitivo, a fin de garantizar que no sean incluidos en ningún suministro a CRE.

16.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

La resistencia debe asegurarse para todas las solicitudes debidas a su peso propio, manipuleo, transporte y puesta en obra.

Durante el almacenamiento, transporte y montaje deberá ser utilizado una estructura metálica (percha), de modo que el poste sea levantado de un punto en la longitud del poste, los elementos prefabricados no deberán sobrecargarse, alabearse, dañarse o tomar una contra flecha que los pueda afectar adversamente. Los postes deben ser siempre transportados y almacenados con la fase conteniendo la identificación hacia arriba.

Los postes, crucetas y vínculos deberán descansar sobre superficies horizontales o sobre un número adecuado de descansos para evitar cualquier deformación permanente. Esto es válido tanto para el almacenamiento en fábrica, como para la disposición en los trailers u otros medios de transporte, como para el lugar de la obra antes de la erección de postes y/o de crucetas.

Puesto que el manipuleo de los postes, crucetas y vínculos exigirá la aplicación de esfuerzos que pudieran ser diferentes en magnitud y naturaleza de aquellos para los cuales fueron diseñados el Proveedor especificará los métodos de manipuleo y erección en función de las características de los materiales. Si fuera necesario, en el diseño deberá tomarse las exigencias de manipuleo

17.- DOCUMENTOS A PRESENTAR EN LA OFERTA DEL SOBRE TECNICO

Para efectuar la evaluación técnica el oferente presentara a CRE en el sobre técnico, los siguientes documentos enumerados y ordenados bajo el siguiente orden.: (Ver formularios en anexo)

- 1 FORMULARIO 17.1 - Presentación de la fábrica**
Datos generales y Ubicación de fábrica.
- 2 FORMULARIO 17.2 - Equipos y materiales de producción.** - Detalle de equipos instalados y materia prima utilizados para la fabricación de postes.
Presentar como anexo la certificación de los equipos y materiales propuestos.
- 3 FORMULARIO 17.3 – CAPACIDAD PRODUCTIVA.** - Detalle de cantidad de moldes y capacidad productiva por cada tipo de poste ofertado.
- 4 FORMULARIO 17.4 - CRONOGRAMA DE ENTREGA DE POSTES.** - El cronograma propuesto deberá cumplir con el requerimiento mínimo de la solicitud de pedido.
- 5 FORMULARIO 17.5 - FICHA TECNICA DEL PRODUCTO**
- 6 MEMORIA DE CÁLCULO** - Deberá presentar la documentación firmada y sellada por el calculista responsable.
- 7 PLANOS CONSTRUCTIVOS** - Detalle de armaduras pasivas y trenzas en escala 1:50 o menor, detalle de tubo para aterramiento (si corresponde). Firmado y sellado por el calculista responsable.
- 8 CURRÍCULO VITAE DEL ING. CIVIL.** - responsable de planta y encargado de la fabricación de postes, cuya experiencia específica en la fabricación de postes sea de 1 año.
- 9 LICENCIA AMBIENTAL** - Vigente de la actividad de la fábrica otorgado por el organismo competente.



Cooperativa Rural de Electrificación

**POSTE DE CONCRETO
16, 18, 19.5, 21 Y 24 M
VINCULOS Y CRUCETAS**

**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 009/03**

En caso de que el proveedor requiera la habilitación de un nuevo tipo de poste y/o modificación de un plano aprobado en una compra anterior, previo a la presentación de la oferta se deberá realizar la homologación del ítem correspondiente.



FORMULARIO 17.1 - PRESENTACIÓN DE LA FÁBRICA

1. DATOS DE LA EMPRESA

Nombre, Razón Social o Denominación: _____

Número de identificación Tributaria: _____

Dirección: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Encargado de producción (nombre/contacto): _____

2. CROQUIS

3. FOTOGRAFÍAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN



FORMULARIO 17.2 - EQUIPOS Y MATERIALES DE PRODUCCION

1. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN PARA POSTE DE CONCRETO PRETENSADOS

EQUIPO	CAPACIDAD	MARCA	PROCEDENCIA	OBSERVACION
MEZCLADORA				
CALDERO				
MESA VIBRADORA				
TESADORA PRETENSADO				
DINAMOMETRO				
PRENSA PARA PROBETAS				
CAMION				
GRUA				

Nota.- Presentar como anexo los certificados de calibración de sus equipos.

2. MATERIALES PARA POSTE DE CONCRETO PRETENSADOS

MATERIAL	REQUISITO	MARCA	PROCEDENCIA	OBSERVACION
CEMENTO PORTLAND	NB 0011			
ACERO CORRUGADO	NB 0729 -NB 0731			
ACERO PRETENSADO	ASTM A421			
ALAMBRE GALVANIZADO	ASTM A82			
POLITUBO				
ADITIVO	ASTM C494			
AGREGADO FINO	ASTM C136			
AGREGADO GRUESO	ASTM C136			
AGUA				

Nota.- Presentar como anexo los certificados de calidad de los materiales propuestos.



FORMULARIO 17.3 - CAPACIDAD PRODUCTIVA

1. CANTIDAD DE MOLDES y CAPACIDAD PRODUCTIVA

ITEM	TIPO DE POSTE	CANTIDAD MOLDES	CANTIDAD TURNOS	TIEMPO ARMADO	TIEMPO VACIADO	TIEMPO FRAGUADO	PRODUCCIÓN DIARIA	PRODUCCIÓN MENSUAL
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								
100								
110								
120								
130								
140								
150								
160								



FORMULARIO 17.5 - FICHA TÉCNICA

TIPO DE POSTE:

1. DIMENSIONES

LONGITUD (m):	
EMPOTRAMIENTO MININO (m):	
DIAMETRO EXTERNO CIMA (cm):	
DIAMETRO INTERNO CIMA (cm):	
DIAMETRO EXTERNO BASE (cm):	
DIAMETRO INTERNO BASE (cm):	
RECUBRIMIENTO DE ARMADURA (cm):	
CONICIDAD (cm/cm)	
PESO (Kg):	
VOLUMEN (m3):	

2. MATERIALES

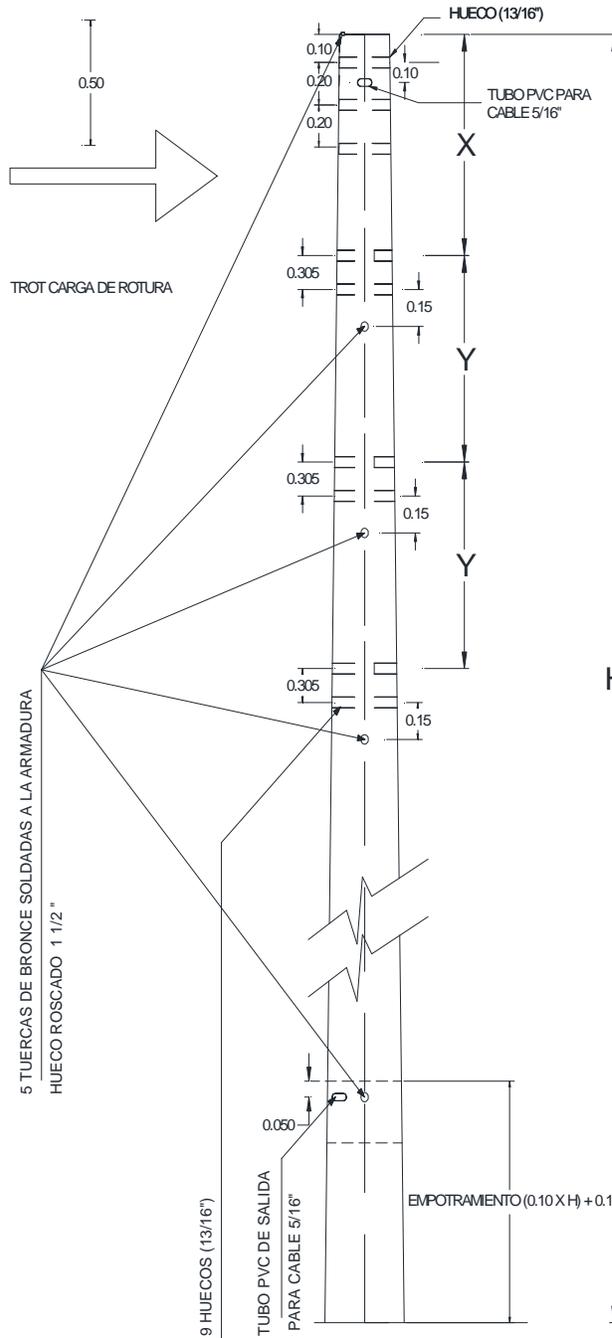
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN (kg/cm ²):	
LIMITE DE ROTURA DE ACERO PRETENSADO (kg/cm ²):	
LIMITE DE ROTURA DE ACERO CORRUGADO (kg/cm ²):	
RESISTENCIA DEL HORMIGÓN (kg/cm ²):	
RESISTENCIA NOMINAL (kg/cm ²):	
RESISTENCIA A ROTURA (kg/cm ²):	

3. ARMADURA

ARMADURA PRETENSADA	
ARMADURA PASIVA	
ARMADURA HELICOIDAL	



POSTE DE CONCRETO 69 KV

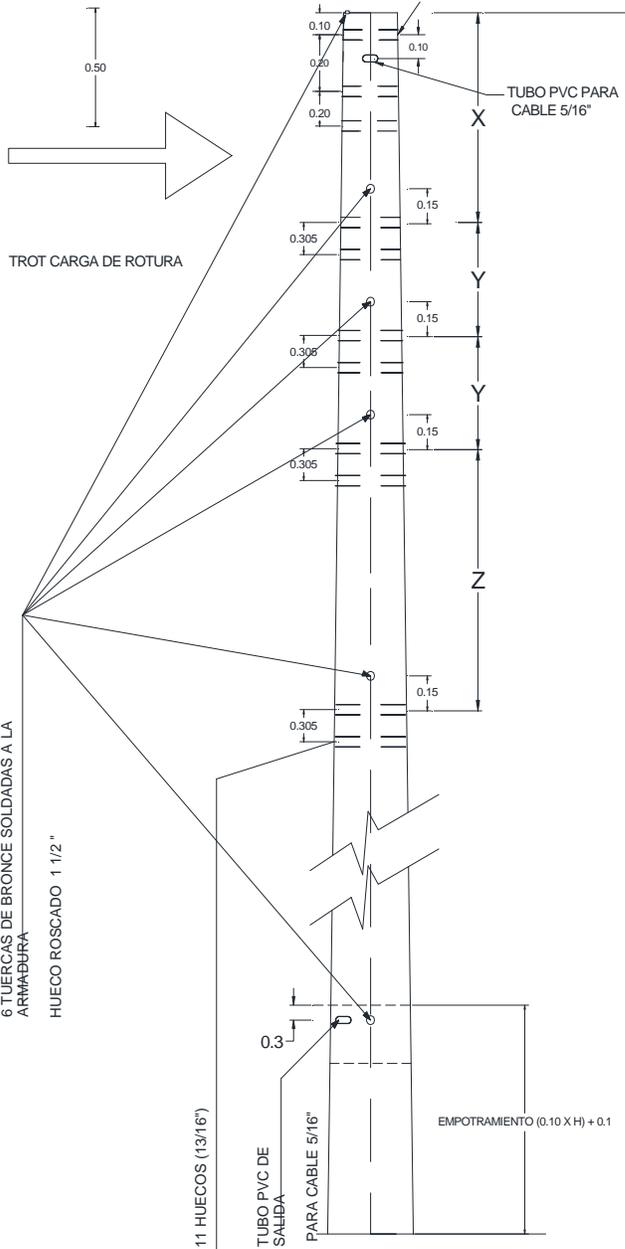


TIPO	CARGA DE ROTURA	ALTURA H	DIST.	
			X (M)	Y (M)
ESTRUCTURA	Trup KG	M	X (M)	Y (M)
PH18-2.0	2000	18	1.50	1.50
PH18-2.5	2500	18	1.50	1.50
PH18-3.0	3000	18	1.50	1.50
PH18-4.0	4000	18	1.50	1.50
PH19.5-2.0	2000	19.5	1.50	1.50
PH19.5-2.5	2500	19.5	1.50	1.50
PH19.5-3.0	3000	19.5	1.50	1.50
PH21-2.0	2000	21	1.50	1.50
PH21-3.0	3000	21	1.50	1.50
PH21-3.0	4000	21	1.50	1.50
PH24-2.0	2000	24	1.50	1.50
PH24-3.0	3000	24	1.50	1.50
PH24-4.0	4000	24	1.50	1.50

ALTURA H (m)	DISTANCIAS		PESO Ton
	CIMA (cm)	BASE (cm)	
18.00	30.50	57.50	4.10
18.00	30.50	57.50	4.30
18.00	30.50	57.50	4.60
18.00	35.00	62.00	4.80
19.50	30.50	59.75	4.40
19.50	30.50	59.75	4.60
19.50	32.75	62.00	4.80
21.00	30.50	62.00	4.60
21.00	32.75	64.25	4.80
21.00	35.00	66.50	5.00
24.00	30.50	66.50	6.10
24.00	32.75	68.75	
24.00	35.00	71.00	



POSTE DE CONCRETO 115 KV



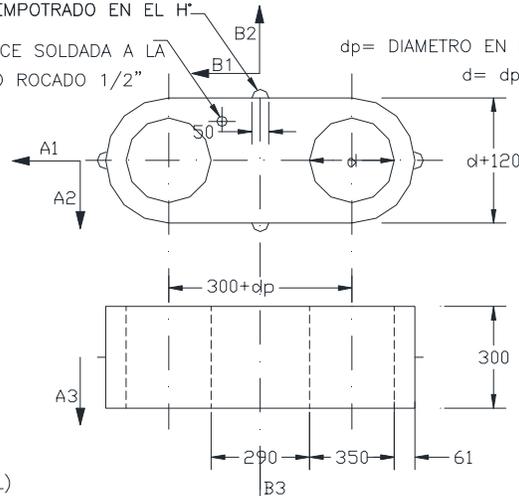
TIPO	CARGA DE ROTURA (kgf)	ALTURA H (m)	DISTANCIAS		
			X (m)	Y (m)	Z (m)
PH18-2.5	2000	18	1.1	1.05	2.1
PH18-2.0	2500	18	1.1	1.05	2.1
PH18-3.0	3000	18	1.1	1.05	2.1
PH18-4.0	4000	18	1.1	1.05	2.1
PH19.5-2.0	2000	19.5	1.1	1.05	2.1
PH19.5-2.5	2500	19.5	1.1	1.05	2.1
PH19.5-3.0	3000	19.5	1.1	1.05	2.1
PH21-2.0	2000	21	1.1	1.05	2.1
PH21-3.0	3000	21	1.1	1.05	2.1
PH21-4.0	4000	21	1.1	1.05	2.1
PH24-2.0	2000	24	1.1	1.05	2.1
PH24-3.0	3000	24	1.1	1.05	2.1
PH24-4.0	4000	24	1.1	1.05	2.1

ALTURA H (m)	DISTANCIAS		PESO (Ton)
	CIMA (cm)	BASE (cm)	
18.00	30.5	57.5	4.1
18.00	30.5	57.5	4.3
18.00	30.5	57.5	4.6
18.00	35.0	62.0	4.8
19.50	30.5	59.75	4.4
19.50	30.5	59.75	4.6
19.50	32.75	62.0	4.8
21.00	30.5	62.0	4.6
21.00	32.75	64.25	4.8
21.00	35	66.5	5.0
24.00	30.5	66.5	6.1
24.00	32.75	68.75	
24.00	35	71.0	



VINCULOS
SUPERIOR INTERMEDIO

GANCHO ϕ 5/8" EMPOTRADO EN EL H.
TUERCA DE BRONCE SOLDADA A LA
ARMADURA HUECO ROCADO 1/2"
dp= DIAMETRO EN LA PUNTA DEL POSTE.
 $d = dp + 20$



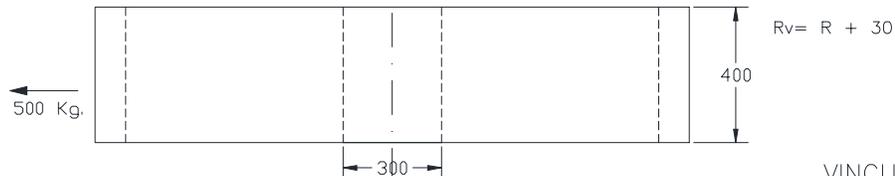
VINCULO
SUPERIOR
TM10
COD=375

CARGAS DE ROTURA

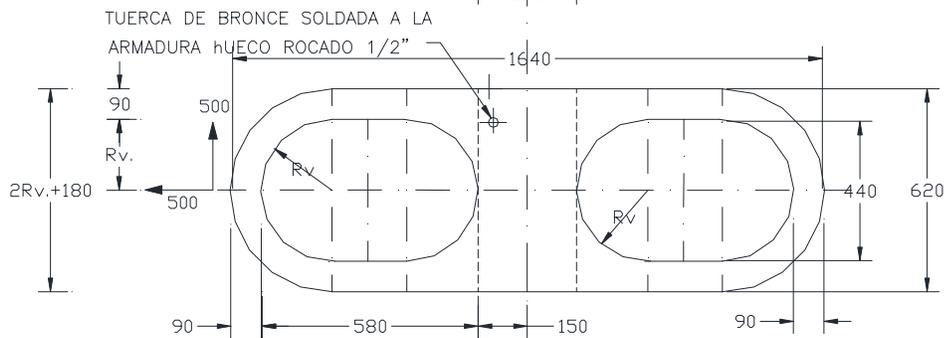
- A1 = 1600 Kg.
- A2 = 450 Kg.
- A3 = 500 Kg(VERTICAL)
- B1 = 800 Kg.
- B2 = 1600 Kg.
- B3 = 500 Kg(VERTICAL)

CUANDO LAS CARGAS A1, A2 Y A3 ACTUAN,
LAS CARGAS B1, B2 Y B3 SON NULAS Y VICEVERSA.

R= RADIO DEL POSTE EN POSICION
INFERIOR DEL VINCULO.



VINCULO
INTERMEDIO
TM11
COD=376

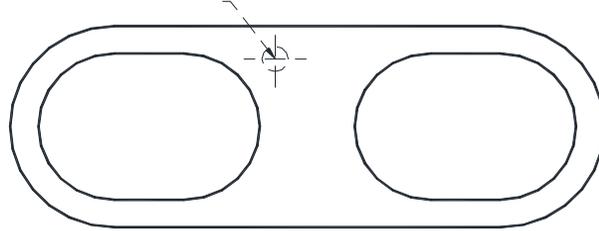


NOTA: MEDIDAS EN mm.
CARGAS DE ROTURA

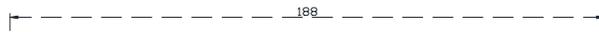


VINCULO INFERIOR

TUERCA DE BRONCE SOLDADA A LA
ARMADURA HUECO ROSCADO 1/2"

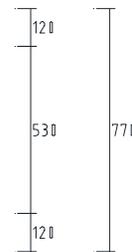
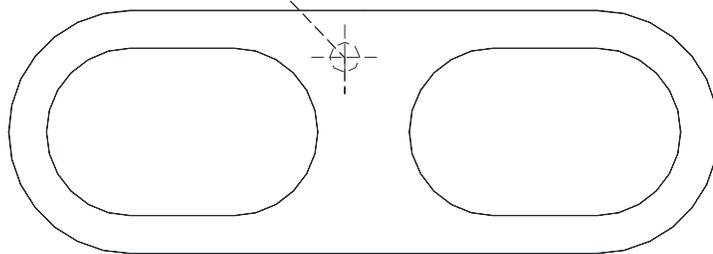


COD = 377

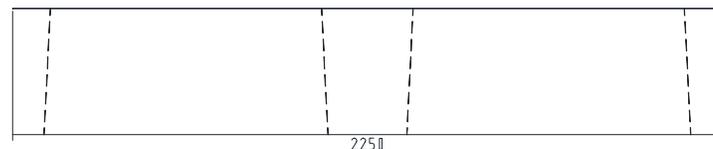


VINCULO INFERIOR PARA POSTE 21 M

TUERCA DE BRONCE SOLDADA A LA
ARMADURA HUECO ROSCADO 1/2"



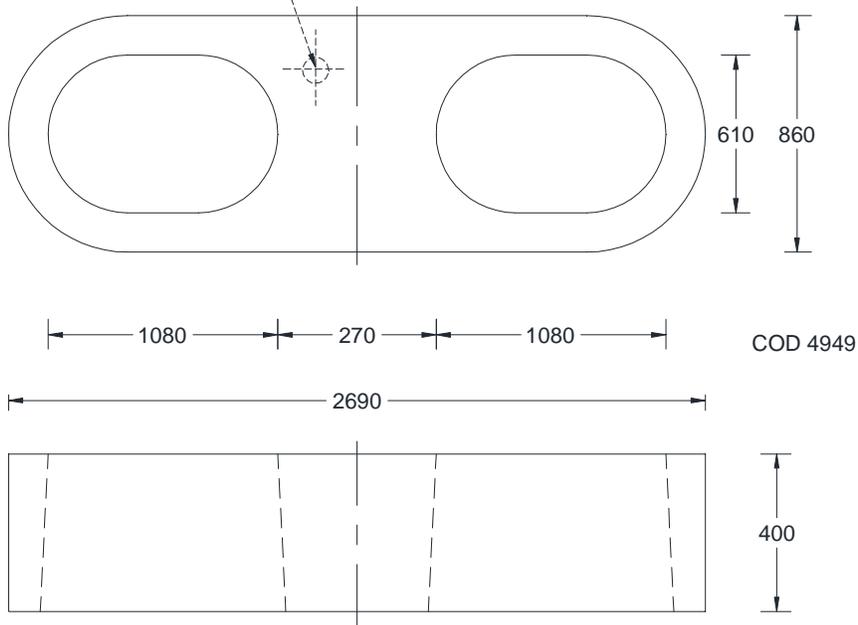
COD 4434





VINCULO INFERIOR PARA POSTE 24 M

TUERCA BRONCE SOLDADA A LA
ARMADURA HUECO ROSCADO 1/2"

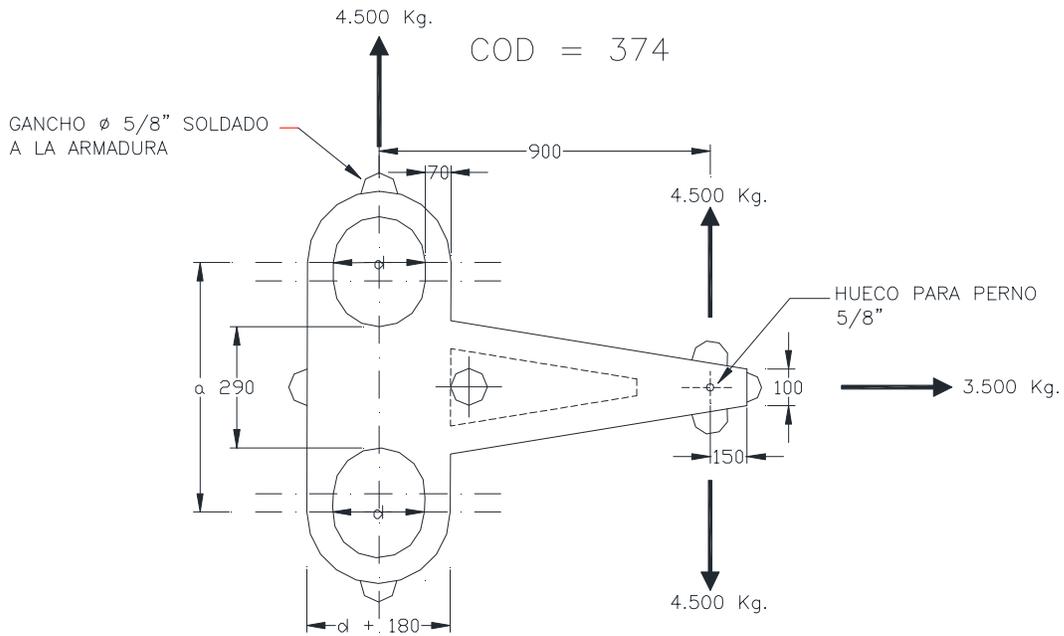




CRUCETA PARA ESTRUCTURA TF-69

CRUCETA TM12

COD = 374

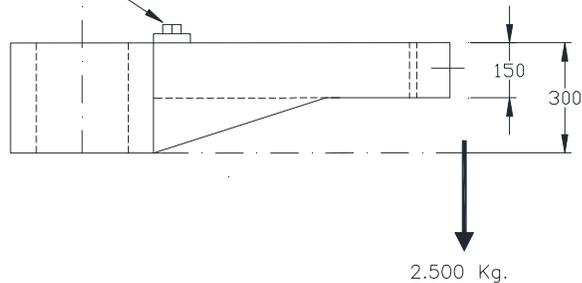


GANCHO ϕ 5/8" SOLDADO A LA ARMADURA

HUECO PARA PERNO 5/8"

dp.= DIAMETRO POSTE EN LA POSICION INFERIOR DE LA CRUCETA
d= dp + 60
 α .= DEPENDE DE POSICION INFERIOR DE LA CRUCETA

TUERCA DE BRONCE SOLDADA A LA ARMADURA HUECO ROSCADO DE 1/2"



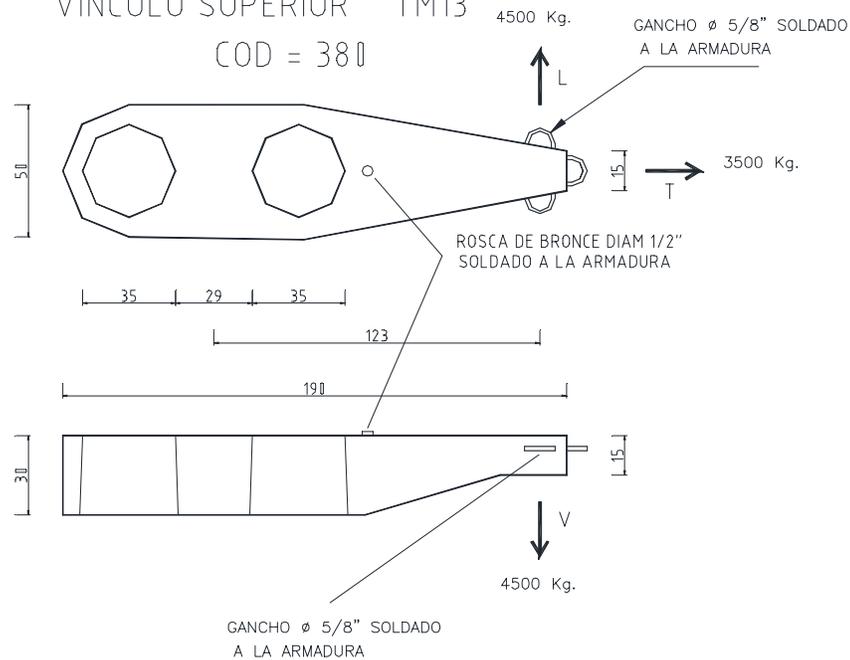
NOTA : MEDIDAS EN mm.
TODAS LAS CARGAS SON DE ROTURA



VINCULO SUPERIOR Y CRUCETA P/ESTRUCTURA TD-69

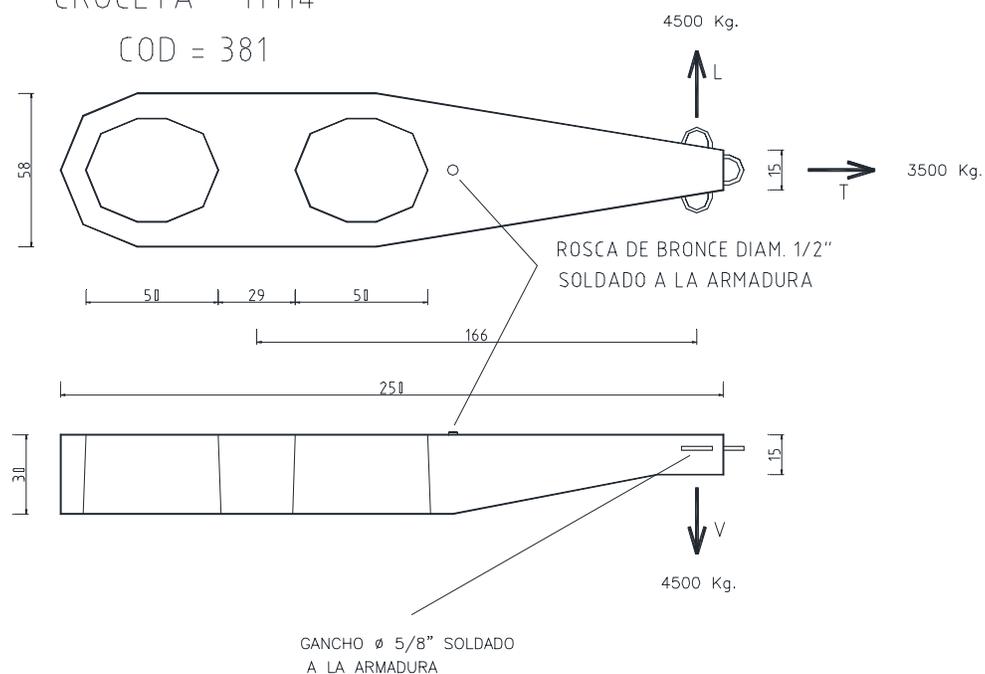
VINCULO SUPERIOR TM13

COD = 380



CRUCETA TM14

COD = 381

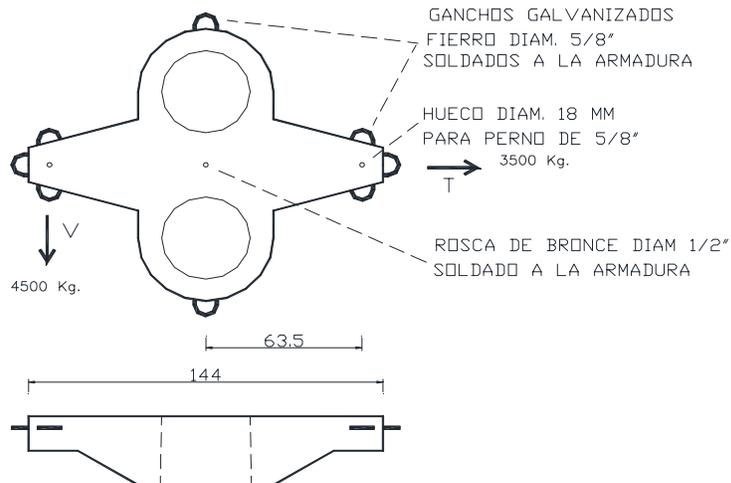




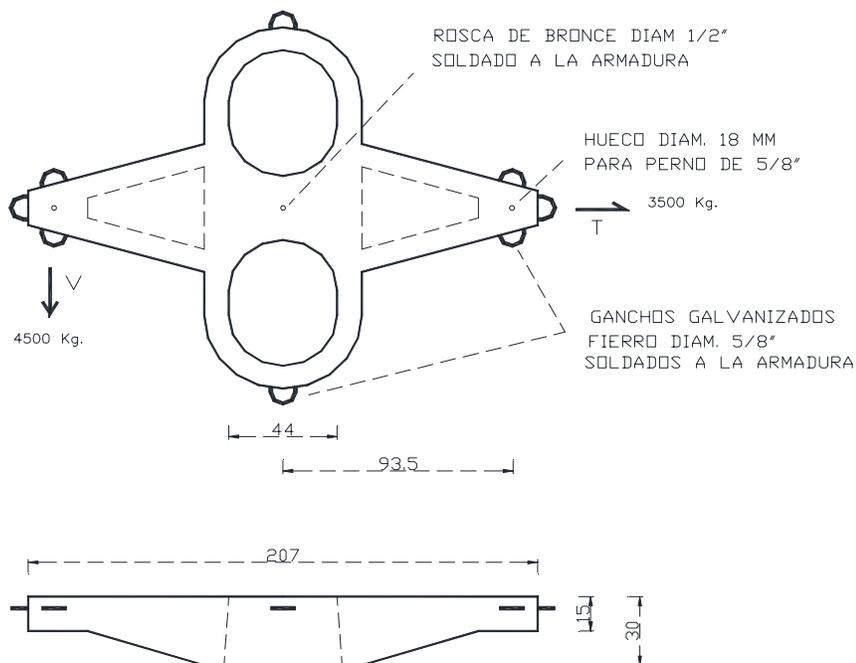
VINCULO SUPERIOR Y CRUCETA PARA ESTRUCTURA TFD - 69

VINCULO SUPERIOR TFD TM15

COD = 4812



CRUCETA TFD TM16 COD = 4811





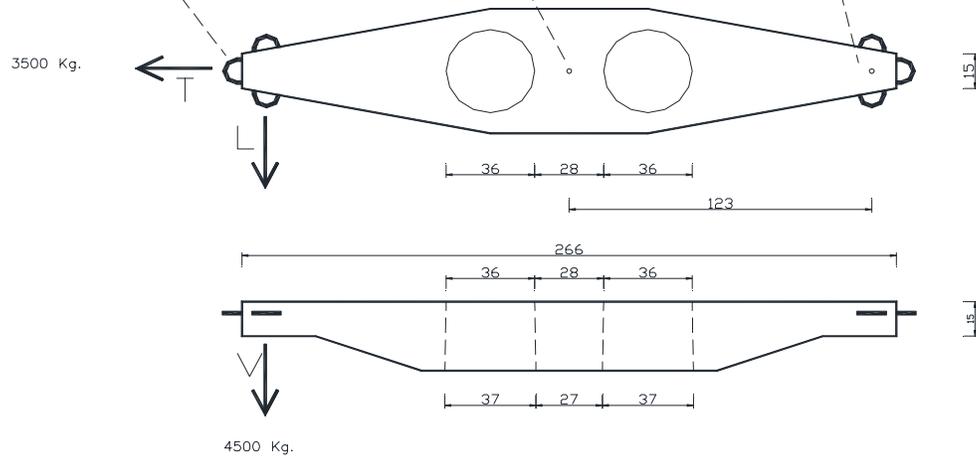
VINCULO SUPERIOR Y CRUCETA PARA ESTRUCTURA TDD - 69

VINCULO SUPERIOR TDD TM17 COD=3110

GANCHOS GALVANIZADOS
FIERRO DIAM. 5/8"
SOLDADOS A LA ARMADURA

ROSCA DE BRONCE DIAM 1/2"
SOLDADO A LA ARMADURA

HUECO DIAM. 18 MM
PARA PERNO DE 5/8"

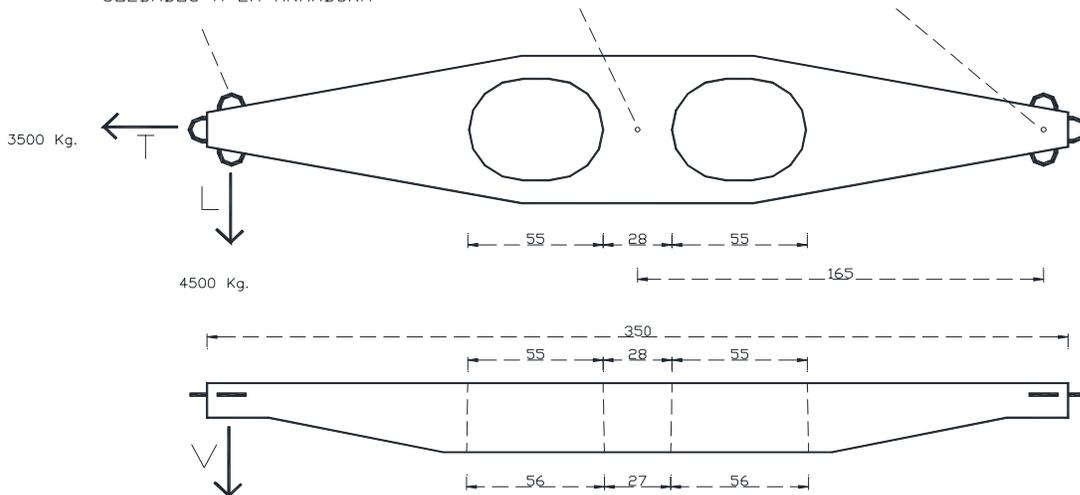


CRUCETA TDD TM18 COD = 3111

GANCHOS GALVANIZADOS
FIERRO DIAM. 5/8"
SOLDADOS A LA ARMADURA

ROSCA DE BRONCE DIAM 1/2"
SOLDADO A LA ARMADURA

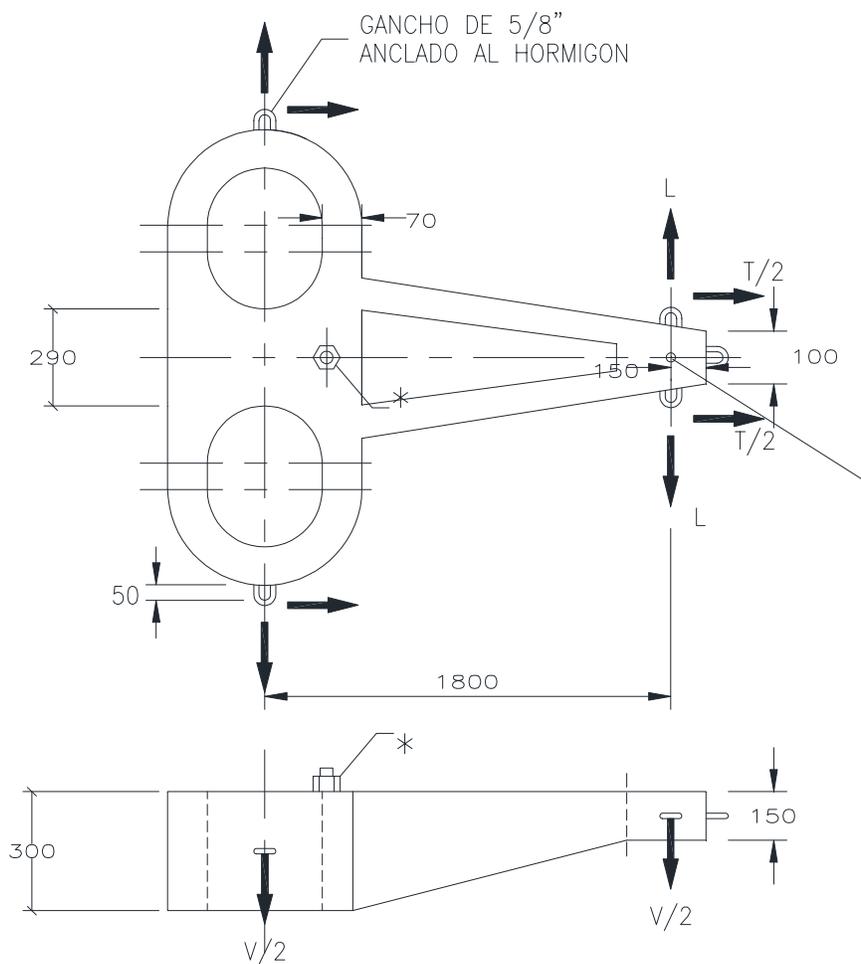
HUECO DIAM. 18 MM
PARA PERNO DE 5/8"





CRUCETA PARA ESTRUCTURA TF-115

CRUCETA TF-115 COD = 4817



* TUERCA DE BRONCE
SOLDADA A LA ARMADURA
HUECO ROSCADO 1/2"

CARGAS DE ROTURA
POR GANCHO

L= 8467 kgf
T= 4453 kgf
V= 2179 kgf

HUECO PARA PERNO
5/8"



CRUCETA Y VINCULO PARA ESTRUCTURA TD-115

