

METRO DE MEXICO

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE VASTAGOS DE ANCLAJE EN ACERO

I N D I C E

- I - GENERALIDADES
 - Artículo I-1- Objeto
- II - CONDICIONES DE FABRICACION
 - Artículo II-1- Material
 - Artículo II-2- Dibujos y normas
 - Artículo II-3- Fabricación
 - Artículo II-4- Tolerancias dimensionales y calibres
 - Artículo II-5- Marcas
 - Artículo II-6- Acabado de Ejecución.
- III - CONDICIONES DE RECEPCION
 - Artículo III-1- Supervisión
 - Artículo III-2- Naturaleza y proporción de las pruebas y controles
 - Artículo III-3- Realización de las pruebas y controles
 - Artículo III-4- Aceptación
- IV - EMBALAJE DE LOS SUMINISTROS
 - Artículo IV-1- Protección
 - Artículo IV-2- Embalaje
- V - GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE
 - Artículo V-1- Garantía
 - Artículo V-2- Derechos de patente

METRO DE MEXICOESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE VASTAGOS
DE ANCLAJE EN ACERO.I - GENERALIDADES.Artículo I-1 Objeto

La presente especificación define las prescripciones relativas a la calidad del material, así como las condiciones para la recepción de vástagos de anclaje. Estos vástagos están destinados a fijar, sea los aisladores de barras guía, sea los rieles y las pistas de rodamiento de las vías colocadas sobre losas de concreto.

Esta especificación concierne vástagos en acero de refuerzo para -- concreto recortados en largos determinados y roscados en una extremidad para recibir arandelas y tuercas.

II - CONDICIONES DE FABRICACIONArtículo II-1 Material

Los vástagos de anclaje serán fabricados a partir de barras en acero de refuerzo liso, definido en las normas francesas por el tipo - Fe-E-24.

El acero presenta las características siguientes:

- Resistencia a la ruptura por tensión: $41.2 \text{ daN/mm}^2 \leq R \leq 49 \text{ daN/mm}^2$
- Límite de elasticidad aparente: $E \geq 23.5 \text{ daN/mm}^2$
- Alargamiento: $A \geq 25\%$

La capacidad a la soldadura debe ser garantizada.

Artículo II-2 Dibujos y normas

Los vástagos de anclaje serán realizados conforme a los dibujos aprobados por COVITUR por lo que a la longitud, los diámetros de los vástagos y de las partes roscadas se refiere.

Las roscas son del tipo ISO y son definidas en sus detalles por las recomendaciones del ISO. En todo caso, deberán estar de acuerdo con las disposiciones de la Especificación Técnica No. 20A "suministro de tornillería ordinaria de acero".

En particular, los pasos de las roscas son los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL EN MM	PASO EN MM.
10	1.5
12	1.75
14	2
16	2
18	2.5
20	2.5
22	2.5
24	3
27	3
30	3.5
33	3.5

Artículo II-3 Fabricación

Los vástagos de anclaje en acero liso son abiertos en un extremo para formar patas de anclaje o "colas de carpa".

Las barras de acero son recortadas según los largos requeridos y perfectamente enderezados antes de empezar las otras operaciones.

Artículo II-4- Tolerancias dimensionales y calibres

Las tolerancias en las dimensiones y las roscas son definidas por las recomendaciones del ISO.

A falta de normas concernientes las tolerancias de las dimensiones principales, se aplicarán las tolerancias siguientes:

- diámetro del vástago : ± 0.2 mm
- largo del vástago : ± 3 mm
- largo roscado : ± 2 mm

En todo caso las tolerancias en las roscas deberán estar de acuerdo con las disposiciones de la Especificación Técnica No. 20 A "suministro de tornillería ordinaria de acero".

Calibres

Antes de iniciar la fabricación el Proveedor debe someter a la aprobación de COVITUR dos series de calibres "pasa" y "no pasa".

Dichos calibres, si son reconocidos exactos, son estampados y una serie será devuelta al Proveedor, quien puede usarla para el control de los calibres necesarios para la fabricación. La segunda serie de calibres queda para el uso de los recepcionistas. Sólo los calibres punzonados por COVITUR son válidos para las recepciones.

La fabricación de los calibres está a cargo del Proveedor.

Artículo II-5- Marcas

Cada vástago debe llevar la marca del Proveedor.

Artículo II-6- Acabado de ejecución.

El acabado debe ser esmerado y exento de defectos.

Los vástagos deben ser rectilíneos, sin escamas, ni fisuras, ni hendiduras. La parte roscada debe estar perfectamente centrada en el vástago. Las roscas deben ser bien formadas, uniformes y compactas. Deben tener una forma perfectamente cilíndrica.

III -

CONDICIONES DE RECEPCION

Artículo III-1- Supervisión

El agente recepcionista tendrá libre acceso a las secciones de la planta que fabrica las piezas, a cualquier hora, durante todo el tiempo que dure la ejecución del pedido. Podrá proceder ahí a todas las verificaciones que juzgara necesarias para cerciorarse que las condiciones de fabricación son cumplidas exactamente. En principio todas las pruebas serán efectuadas en los laboratorios del Proveedor y a su cargo.

Artículo III-2- Naturaleza y proporción de las pruebas y controles.

Las barras de acero antes de la fabricación y los vástagos de anclaje son sometidos a las pruebas y controles siguientes:

a) pruebas sobre materiales

Las barras son presentadas por lotes al estado de entrega.

El peso total de un lote es de 20 toneladas o fracción inferior a 20 toneladas. Se efectúan 5 series de pruebas por lote - cada serie incluye:

- 1 prueba de tensión
- 1 prueba de doblado

b) pruebas sobre piezas terminadas:

- prueba de tensión sobre la rosca
(1 prueba por cada 2000 vástagos)
- control dimensional y control del acabado de ejecución.

El número de piezas a verificar se deja al juicio del agente receptorista.

Artículo III-3- Realización de las pruebas y controles

Artículo III-3-1- Prueba de tensión

La probeta utilizada es la probeta proporcional cilíndrica que tiene una longitud, entre puntos de referencia, obtenida mediante la fórmula $L_0 = 5 d$, en donde d indica el diámetro nominal.

La probeta está constituida por un tramo de barra sin maquinar.

Los valores para el límite de elasticidad y de resistencia se calculan relacionando las cargas obtenidas con la sección nominal y no con la sección efectiva de la barra.

Los resultados de las mediciones del límite elástico, de carga de ruptura y de alargamiento, deben ser conforme a los valores indicados en el Artículo II-1.

III-3-2- Prueba de doblado

La prueba se realiza sobre una probeta constituida por un pedazo de barra sin maquinar; la barra es doblada en frío hasta formar un ángulo de 180°. El doblado se efectúa:

- Barras en contacto para el acero liso con diámetro inferior o igual a 20 mm.
- Alrededor de un cilindro que tiene un diámetro igual al de la barra para el acero liso de diámetro superior a 20 mm.

Las probetas así dobladas no deben dejar ver ninguna fisura en las fibras tendidas.

III-3-3- Prueba de tensión sobre las roscas.

El vástago es sometido a un ensayo de tensión sobre las roscas por medio de una máquina de tensión. El esfuerzo es transmitido por una tuerca de acero al carbono tratado térmicamente.

La longitud del vástago a ensayar deberá constituir una probeta proporcional que tenga un largo entre puntos de referencia de $L_0 = 5 d$, d indica el diámetro exterior de la parte roscada.

El ajuste de la longitud de esta probeta se hará mediante corte del lado liso con tronzador para colocar la mayor parte roscada en la zona $L_0 = 5d$.

Esta distancia lo será marcada con lápiz, ninguna medición de alargamiento se efectuará durante esta prueba.

El esfuerzo de tensión se calcula multiplicando la resistencia mínima a la ruptura por tensión fijada en el Artículo II-1, por la sección resistente de la rosca del vástago, determinada por la norma vigente en función de la parte roscada del tipo ISO.

Ni la parte roscada ni el cuerpo del vástago deben ceder durante la prueba antes de la aplicación del esfuerzo de tensión determinado con el método de cálculo dado anteriormente.

La prueba puede llevarse eventualmente hasta la ruptura para determinar el coeficiente de esfuerzo a la ruptura.

III-3-4- Control dimensional y control del acabado de ejecución.

El control de las partes roscadas se efectúa con calibres (ver Artículo II-4).

Las tolerancias y el acabado de ejecución se verifican de acuerdo con las indicaciones de los Artículos II-4 y II-6.

Artículo III-4- Aceptación.

- a) pruebas de tensión, de doblado y de tensión sobre la parte roscada.

Si una de la serie de pruebas no da el resultado exigido se procede a una nueva serie de pruebas. Si una de las pruebas de esta nueva serie no da el resultado requerido todo el lote es rechazado.

- b) Control de las dimensiones y del acabado de ejecución.

En caso de rechazo relativo al control de las dimensiones o del acabado, el Proveedor tiene la facultad de seleccionar, a su cargo, las piezas del lote defectuoso, y de presentar de nuevo el lote para su recepción. En este caso, el nuevo control se hará sobre un número mayor de piezas respecto al primer control.

IV - EMBALAJE DE LOS SUMINISTROS.

Artículo IV-1- Protección

Los vástagos deben ser protegidos contra la oxidación para un almacenamiento prolongado.

Cualquiera que sea el procedimiento de protección adoptado, todas las superficies, en particular las partes maquinadas deben ser recubiertas con un producto resistente.

Artículo IV-2- Embalaje

Las piezas serán acomodadas en embalaje sólidos (barriles, cajas o toneles metálicos) que las protejan contra la intemperie y los golpes durante su transporte.

Los embalajes usados para el envío no deben haber servido anteriormente para un uso que los haría susceptibles de perjudicar los materiales.

Los embalajes serán cerrados sólo después de la inspección por parte de COVITUR quien, en caso de acuerdo, los marcará en el aceto, de manera visible con lápiz indeble.

Cada embalaje contendrá un solo tipo de piezas únicamente y llevará una etiqueta firmemente adherida con las indicaciones siguientes:

- El nombre del Cliente (COVITUR)
- El nombre o la marca del Proveedor
- El número del pedido
- La descripción del contenido
- El peso total y el número de piezas

El embalaje no será pagado ni devuelto al Proveedor y pasará a ser propiedad de COVITUR.

V -

GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE

Artículo V-1- Garantía

El Proveedor garantiza sus piezas durante un período de dos años contados a partir de la fecha de su puesta en servicio en las vías, sin que por eso pueda ejercerse ningún recurso después de más de cuatro años a partir de la fecha de fabricación de las piezas.

Toda pieza que durante este período llegare a deteriorarse por causas ajenas al desgaste normal o en la que se observen defectos no detectados durante la recepción en fábrica, dará lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica o al pago, por parte del Proveedor, de una indemnización igual al valor de la pieza.

A petición del proveedor la pieza retirada del servicio, le será devuelta con los gastos de transporte a su cargo.

Artículo V-2- Derechos de patente.

Los derechos de patente que pudieran presentarse estarán a cargo del Proveedor quien garantiza a COVITUR contra cualquier reclamación a este respecto.