



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00	FECHA: 23 de Marzo 2010	HOJA: 1 de 16
TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE ACERO.	ESTACIÓN / TRAMO: ESPECIFICACIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LINEA 12 Ing. Ricardo Moscoso Morán	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS: ING. SOTERO DÍAZ SILVA	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Enrique Erazo Ríos	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBÓ: Ing. Carlos R. de la Mora Rodríguez	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISÓ: Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez	
DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN: Ing. Fernando Ramiro Lalana	PROYECTO: Ing. Pablo Cruz Armenta	
DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA: Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261	CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL.

**DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES
ELECTROMECAÑICAS**

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

**PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO
DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12
TLÁHUAC-MIXCOAC**

[Handwritten signatures and marks in blue ink]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA. 2 de 16

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

II.2. CONDICIONES GENERALES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS TORNILLOS, TUERCAS Y VARILLAS DE ANCLAJE.

II.3. CONDICIONES PARTICULARES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS TORNILLOS, TUERCAS Y VARILLAS DE ANCLAJE.

II.4. TUERCAS AUTO FRENADAS.

II.5. ARANDELAS

II.6. REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III.1. SUPERVISIÓN.

III.2. PRUEBAS Y CONTROLES.

III.3. ACEPTACIÓN.

IV. ACONDICIONAMIENTO DE LOS SUMINISTROS.

IV.1. PROTECCIÓN.

IV.2. EMBALAJE.

V. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.

V.1. GARANTÍA.

V.2. DERECHOS DE PATENTE.

VI. ANEXOS.

ANEXO No. 1 PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LOS TORNILLOS.

ANEXO No. 2 PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS TUERCAS.

ANEXO No. 3 PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS ARANDELAS.

ANEXO No. 4 PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS VARILLAS DE ANCLAJE



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA 3 de 16

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación técnica tiene por objeto definir las condiciones de fabricación y de recepción de los materiales de **tornillería ordinaria** utilizada para el equipamiento de las vías de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

Deberán cumplir con las disposiciones de la presente especificación los tornillos, tuercas, arandelas y varillas de anclaje para vías secundarias sobre concreto, con la excepción de los tornillos, tuercas y arandelas multiespiras para fijaciones de rieles que son objeto de especificaciones particulares.

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

II.1.1. DISEÑOS.

Los tornillos, tuercas, arandelas y varillas de anclaje son definidos por los documentos o planos autorizados por PMDF.

Salvo que se indique lo contrario sobre estos documentos, las características geométricas de las piezas son definidas por las prescripciones de los incisos II.1.2 al II.1.4 descritos a continuación.

II.1.2. NOTACIÓN ABREVIADA.

A falta de normas internacionales, la tornillería de uso general será designada con el modo de notación abreviada que se indica a continuación, según la norma francesa **NF-E-25-004 (última edición)**.

II.1.2.1. Principales símbolos de formas.

II.1.2.1.1. Para Tornillos y Tuercas.

- Hexagonal: H, para cabezas de tornillos y tuercas de forma hexagonal.
- Cuadrada: Q, para cabezas de tornillos y tuercas de forma cuadrada.
- Cilíndrica: C, para cabezas de tornillos y tuercas de forma cilíndrica.
- Fresada: F, para cabezas de tornillos fresadas planas.

II.1.2.1.2. Para las Arandelas Planas, para calificar la dimensión del diámetro exterior.

- M: Serie media.
- L: Serie ancha.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE ACERO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA. 4 de 16
---	---	--

II.1.2.1.3. Para las Arandelas de presión (Grower), para calificar la dimensión del diámetro exterior.

- W: Serie grande.
- WL: Serie reforzada.

II.1.2.2. Descripción ordenada de los símbolos.

Las características son descritas en el orden siguiente:

- Designación de la pieza sin abreviatura.
- Símbolo principal de forma.
- Dimensiones en milímetros.

II.1.2.3. Dimensiones en milímetros.

Se inscriben en el orden siguiente:

El símbolo "M" del fileteado métrico, el valor del diámetro "d" y la longitud del tornillo "L".

II.1.2.4. Ejemplo de designación.

Para describir un tornillo con cabeza hexagonal de 18 mm de diámetro y de 90 mm de longitud, se indicará:

Tornillo H, M 18 - 90

En caso de que no existan símbolos normalizados para definir algunas particularidades del tornillo, estas últimas se inscribirán con toda claridad.

Ejemplo: Tornillo con cabeza de diamante, varilla de anclaje con cola de carpa.

II.1.3. FILETEADO.

Los fileteados son del tipo con paso grueso definidos por la **Norma ISO 262 (última edición)** ó por las normas de aplicación en los países donde se llevará a cabo la fabricación **Norma NF-E-03-014 (última edición)** para una fabricación en Francia.

II.1.4. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

II.1.4.1. Tornillos y Tuercas.

Las tolerancias son definidas por las **Normas ISO 965/2, (última edición)** (con calidad media) para los fileteados y 4759/1 (nivel de acabado B) para las otras dimensiones o por las normas de aplicación en los países donde se llevará a cabo la fabricación respectivamente **Normas NF-E-03-053 última edición y NF-E-27-021 (última edición)**, con nivel de acabado B, para una fabricación en Francia.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA: 5 de 16

II.1.4.2. Arandelas.

Ver inciso II.5.

II.1.4.3. Varillas de Anclaje.

El fileteado se ejecutará sobre la barra bruta (ver inciso II.3). Las tolerancias son de calidad ordinaria para el fileteado, y ancha para las otras partes, y son definidas respectivamente por las **Normas ISO 965/2 y 4759/1 (última edición)**, o por las normas de aplicación en el país donde se llevará a cabo la fabricación respectivamente **Normas NF-E-03-056 y NF-E-27-024 (última edición)** para una fabricación en Francia.

II.2. CONDICIONES GENERALES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS TORNILLOS, TUERCAS Y VARILLAS DE ANCLAJE.

La fabricación y el control de las piezas deberán cumplir con las prescripciones de las normas mencionadas a continuación:

- Tornillos y vástagos de anclaje: **ISO 898/1.**
- Tuercas: **ISO 898/2.**

Las normas de aplicación vigentes en el país del proveedor podrán sustituirse por las normas internacionales respectivamente **Norma NF-E-25-100 (última edición)** y **Norma NF-E-25-400 (última edición)** para una fabricación en Francia.

En el caso de que se eligieran las normas de aplicación, estas últimas se incrementarán con las condiciones particulares indicadas en el inciso II.3.

II.3. CONDICIONES PARTICULARES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS TORNILLOS, TUERCAS Y VARILLAS DE ANCLAJE.

Las condiciones particulares se designan a continuación, por el número del párrafo de la **Norma ISO 9002 (última edición)** y entre paréntesis por el número del párrafo correspondiente de la norma francesa.

REF. 3 (3/1) Designación de las clases de calidad.

PMDF ha hecho la elección de las clases de calidad 5.6 para los tornillos y varillas de anclaje y 5 para las tuercas

REF. 4 (3-3) Materiales y fabricación.

a) Materiales.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



El empleo de los aceros torneados incluyendo azufre o plomo queda prohibido. Las proporciones de azufre y de fósforo deberán ser individualmente menores o iguales a 0.050%. Las varillas de anclaje se realizarán con acero no efervescente cuya composición química sobre el producto se detalla a continuación.

ELEMENTO		LÍMITES MÁXIMOS ESPECIFICADOS
CARBONO	(C)	0.25%
FOSFORO	(P)	0.045%
AZUFRE	(S)	0.045%
NITRÓGENO	(N)	0.009%

b) Tornillos y Tuercas.

El moleteado no está autorizado.

Los tornillos y tuercas deberán quedar exentos de rebabas en todas sus partes. El desbarbado se realiza de tal forma que no se produzca ningún desgarre y permitirá la eliminación de cualquier aspereza sobre las caras de apriete, los vástagos deberán ser lisos y rectilíneos, sin presentar burbujas, grietas o fisuras.

Las cabezas de los tornillos y las tuercas presentarán un aspecto neto y deberán centrarse con esmero.

Además, las cabezas de los tornillos no deben presentar ningún doblez de metal en su unión con el vástago. Las caras de apriete de los tornillos y tuercas deberán ser planas y perpendiculares al eje longitudinal, los fileteados deben ser sanos, uniformes, llenos y exentos de falta de materia.

Los tornillos y tuercas deberán quedar sin dobleces de metal, inclusiones o quemaduras.

Si los tornillos constan con una saliente, esta última no debe agregarse, ni presentar falta de materia.

Los barrenos eventuales para pasadores se realizarán según el eje perpendicular al del tornillo.

c) Varillas de anclaje.

Las varillas de anclaje para la fijación de los rieles en las vías secundarias colocadas sobre losa de concreto son fabricadas directamente a partir de barras redondas en acero bruto.

Un extremo se fileteará con respecto a las prescripciones indicadas para los tornillos. En caso de que se mencionara en los planos el otro extremo se maquinaria en forma de plantillas de anclaje. La parte central del vástago quedará en bruto y deberá ser perfectamente rectilíneo,



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



sin presentar burbujas, grietas, fisuras o cualquier otro defecto que pueda ser perjudicial en su utilización.

REF ó (3-5) Control de las características mecánicas sobre piezas terminadas.

PMDF eligió un programa de pruebas de las **Normas ISO 898-1 y 898-2 (última edición)** con las condiciones particulares descritas a continuación:

Al ensayo de resistencia a la carga de las tuercas se le sustituye por un ensayo de aplastamiento. El examen de la tuerca, después de la prueba de aplastamiento no debe revelar ninguna fisura en la superficie. En caso de inicio de ruptura, la prueba se llevará a cabo hasta la ruptura de la tuerca; la textura observada debe ser homogénea, de color uniforme y no debe presentar huellas del revestimiento superficial o de oxidación.

Las varillas de anclaje, se someten a una prueba de doblez sobre la parte no fileteada hasta que el ángulo de ambas ramas alcance aproximadamente 120°. Las piezas de diámetro mayor o igual a 24 mm, se doblarán mediante un mandril cilíndrico de diámetro igual al de la varilla. Ninguna ruptura o fisura sobre las fibras tensadas debe ser observada al fin de las pruebas.

II.4. TUERCAS AUTO FRENADAS.

Son definidas por los incisos II.2 y II.3 mencionados anteriormente, tomando en cuenta la clase de calidad 6.

El sistema de fricción debe satisfacer las prescripciones de la **Norma ISO 2320 (última edición)** o las normas de aplicación vigentes en el país donde se llevará a cabo la fabricación **Norma NF-E-25-408 (última edición)** para una fabricación en Francia, con todas las pruebas de tipo 1.

II.5. ARANDELAS.

II.5.1. ARANDELAS PLANAS.

Salvo que se indique lo contrario en los planos aprobados por PMDF, las dimensiones y tolerancias de las arandelas planas son definidas por las **Normas ISO 7091 (última edición) (serie normal)** y **7093 (última edición) (serie larga)**, o por las normas de aplicación en el país donde se llevará a cabo la fabricación **Norma NF-E-25-501 (última edición)** y **NF-E-25-513 (última edición)** para una fabricación en Francia.

Ninguna calidad de acero y ningún proceso de fabricación son impuestos para la fabricación de las arandelas con tal de que éstas satisfagan sin defecto a una prueba de deformación, consistiendo en un doblez de 90° seguido de un enderezamiento, el radio interior del doblez siendo al menos igual al del espesor de la arandela.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



II.5.2. ARANDELAS GROWER.

A falta de normas internacionales, las formas, dimensiones, tolerancias y condiciones de fabricación son definidas por las Normas Francesas **NF-E-25-515 (última edición) (serie normal)** y **NF-E-25-517 (última edición) (serie reforzada)** o por las normas de otros países juzgadas equivalentes.

II.6. REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN.

Si los planos o documentos autorizados por PMDF lo especifican, las piezas son tratadas según las prescripciones (ejecución y control), **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN**, PMDF-09-VI.8-612000-III-0031-02861-E-00.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III.1. SUPERVISIÓN.

Los representantes de PMDF tendrán libre acceso a toda hora, durante el período de ejecución de la fabricación, a las partes de la planta donde se fabrican las piezas. Ellos pueden proceder a todas las verificaciones que juzguen necesarias para asegurar que las condiciones de fabricación son exactamente cumplidas.

El proveedor deberá contar con los medios indispensables para realizar por su cuenta todos los ensayos indicados en la presente especificación. Además pondrá a disposición del representante de PMDF, el personal y los accesorios para la recepción.

Las piezas o los materiales sometidos a las pruebas o controles no son facturados a PMDF.

III.2. PRUEBAS Y CONTROLES.

III.2.1. PRUEBAS SOBRE LOS PRODUCTOS.

PMDF acepta que las características mecánicas del acero (límite de elasticidad, carga de ruptura y alargamiento a la tracción), le sean garantizadas por la emisión de un certificado de la planta productora del acero. Este certificado debe igualmente incluir el resultado del análisis químico sea de la colada, o del producto.

A falta de este certificado, o en caso de duda del agente recepcionista en cuanto al acero utilizado, las características de la materia deberán ser verificadas sobre piezas terminadas y los gastos correrán a cargo del proveedor.

III.2.2. PRUEBAS Y CONTROLES SOBRE PIEZAS TERMINADAS.

III.2.2.1. Formación de Lotes.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



Las piezas son agrupadas por lotes. Cada conjunto de piezas del mismo tipo y de las mismas dimensiones forman un lote.

III.2.2.2. Calibradores o Escantillones.

Antes del inicio de la fabricación, el proveedor está obligado a someter a la aprobación de PMDF, 2 series de calibradores "**PASA**" y "**NO PASA**", machos y hembras, si estos son reconocidos exactos, los calibradores son marcados y una serie es regresada al proveedor que puede ser utilizada para el control de los calibradores necesarios en la fabricación. La segunda serie de calibradores es para uso de los agentes recepcionistas. Sólo los calibradores marcados por PMDF son válidos para las recepciones.

La elaboración de los calibradores quedará a cargo del proveedor.

III.2.2.3. Definición y cantidad de las pruebas y controles.

La naturaleza, el modo de realización y la cantidad de pruebas y controles por realizar sobre las piezas terminadas se definen en los anexos No. 1 al No. 4 de la presente especificación.

Los muestreos y la definición de los controles cumplen con las prescripciones de la Norma Francesa **NF-E-25-006 (última edición)** referente al control de recepción de elementos de fijación. Dicha norma francesa se elaboró con respecto a la **Norma ISO 3269 (última edición)**.

III.2.2.4. Modo de ejecución de las pruebas y verificaciones.

Todas las pruebas y controles son efectuados en los laboratorios del proveedor y a su cargo.

Las piezas destruidas por las pruebas no son facturadas a PMDF y no se contemplarán en las cantidades a suministrar.

III.3. ACEPTACIÓN.

Cualquier defecto en el aspecto, dimensión, y todo resultado de prueba no conforme ocasiona el rechazo del lote correspondiente.

En el caso de que el proveedor obtuviera la autorización del representante de PMDF, podría efectuar ensayos suplementarios sobre las piezas o someterlas a un tratamiento con la finalidad de mejorar la calidad de las mismas.

En el caso de que el rechazo de un lote fuera propiciado por el control de aspecto o de dimensión, el proveedor podrá presentar de nuevo en recepción el lote involucrado tras una selección de las piezas.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



IV. ACONDICIONAMIENTO DE LOS SUMINISTROS.

IV.1. PROTECCIÓN.

Después de su fabricación, los tornillos, tuercas y arandelas son cuidadosamente limpiados y convenientemente engrasados, principalmente en las partes maquinadas, (fileteadas o tarrajadas). Se engrasarán únicamente los fileteados de las varillas de anclajes.

IV.2. EMBALAJE.

Las piezas son colocadas dentro de embalajes sólidos, (barriles, cajas o toneles metálicos) con el fin de protegerlas de la intemperie y los choques durante el transporte

Los embalajes implicados en el suministro no deben haber servido anteriormente en un uso que los haga susceptibles de dañar los materiales.

Cada embalaje debe contener un solo tipo de piezas y estar provisto de una etiqueta sólidamente fijada llevando las indicaciones siguientes:

- El nombre o la marca del proveedor.
- Las referencias del pedido.
- La fecha de fabricación.
- La descripción del contenido.
- El peso total y el número de piezas.

Los embalajes serán a cargo del proveedor y no se regresarán, quedarán en propiedad de PMDF.

V. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.

V.1. GARANTÍA.

El proveedor garantiza sus piezas durante tres (3) años a partir de la fecha de las puestas en servicio en las vías, sin embargo, ningún recurso puede ser ejercido después de cuatro (4) años a partir de la última entrega.

Durante este plazo, cualquier pieza que llegase a deteriorarse de otro modo que por desgaste normal o en la cual se constatasen defectos no detectados en la recepción en planta, dará lugar al suministro gratuito de una pieza en buen estado o al pago por parte del proveedor de una indemnización equivalente al valor de la pieza.

A petición del proveedor, la pieza involucrada le será devuelta, los gastos de transporte serán a su cargo.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA: 11 de 16

V.1. DERECHOS DE PATENTE.

Los derechos eventuales de patente serán a cargo del proveedor quién garantiza a PMDF contra toda reclamación a este respecto.

VI. ANEXOS.

[Handwritten signatures and marks in blue ink]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA 12 de 16

ANEXO No. 1

PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LOS TORNILLOS.

NATURALEZA DE LA PRUEBA DEL CONTROL	DEFINICIÓN		CANTIDAD DE PIEZAS DEL LOTE								
	NORMAS ISO	NORMAS NF	100 ó MENOS			101 A 1,000			1,001 A 10,000		
			P	A	R	P	A	R	P	A	R
1. Control del aspecto.	897/1 Referencia 8-10 4759/1 965/2	E-25-100 Referencia 6 E-27-021 E-03-053	20	0	1	20	0	1	20	0	1
2. Características dimensionales y de forma.											
- Calibradores fileteados "PASA-NO PASA"			13	0	1	13	0	1	13	0	1
- Diámetro exterior del fileteado.											
- Perpendicularidad del fileteado con respecto a la cara de apoyo.											
- Longitud.			5	0	1	5	0	1	20	1	2
- Longitud de apriete.											
- Diámetro del vástago.											
- Alto y ancho de la cabeza.											
- Radio inferior de la cabeza			8	0	1	8	0	1	32	1	2
3. Características.	898/1 Referencia 8-3	E-25-005 Referencia 4-4-1	20	0	1	20	0	1	20	0	1
- Dureza mínima.	d	d									
- Dureza máxima.											
- Límite aparente de elasticidad mínima.	Referencia 8-2	Referencia 4-3-2	3	0	1	3	0	1	13	1	2
- Resistencia a la tracción con calza oblicua	Referencia 8-5	Referencia 4-6									

P= Número de piezas a tomar del lote.

A= Cantidad máxima de piezas defectuosas para aceptar el lote.

R= Cantidad mínima de piezas defectuosas para rechazar el lote.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE ACERO.



ANEXO No. 2

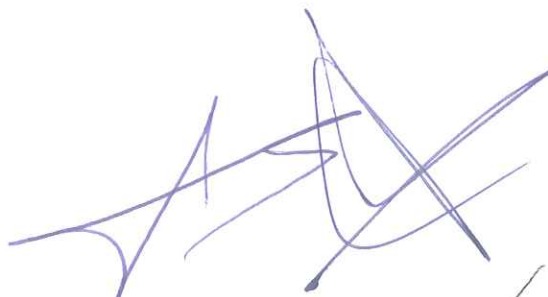
PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS TUERCAS.

NATURALEZA DE LA PRUEBA DEL CONTROL	DEFINICIÓN		CANTIDAD DE PIEZAS DEL LOTE								
	NORMAS ISO	NORMAS NF	100 6 MENOS			101 A 1,000			1,001 A 10,000		
			P	A	R	P	A	R	P	A	R
1. Control del aspecto.	898/2 Referencia 8-10 4759/1 965/2	E-25-400 Referencia E-25-100 E-03-053	20	0	1	20	0	1	20	0	1
2. Características dimensionales y de forma.			13	0	1	13	0	1	13	0	1
- Calibradores fileteados "PASA-NO PASA"											
- Espesor y Ancho.			5	0	1	5	0	1	20	1	2
- Perpendicularidad del fileteado con respecto a la cara de apoyo.											
3. Características mecánicas.	898/2 Referencia 8-2	E-25-100 Referencia 4-4-1	20	0	1	20	0	1	20	0	1
- Dureza máxima.	d	d									
- Dureza mínima.											
- Prueba de aplastamiento.	2320	Referencia 4-20 E-25-408 Referencia 4-5	8	0	1	8	0	1	8	0	1
- Prueba complementaria sobre tuercas autofrenadas											

P= Número de piezas a tomar del lote.

A= Cantidad máxima de piezas defectuosas para aceptar el lote.

R= Cantidad mínima de piezas defectuosas para rechazar el lote.







TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0020-02850-E-00

HOJA: 14 de 16

ANEXO No. 3

PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS ARANDELAS.

NATURALEZA DE LA PRUEBA DEL CONTROL	DEFINICIÓN		CANTIDAD DE PIEZAS DEL LOTE								
	NORMAS ISO	NORMAS NF	100 ó MENOS			101 A 1,000			1,001 A 10,000		
			P	A	R	P	A	R	P	A	R
1. Control del aspecto.			13	0	1	13	0	1	13	0	1
2. Características dimensionales y de forma.	7091 7093	E-25-501 E-25-513 E-25-515 E-25-517									
- Diámetro interior.			13	0	1	13	0	1	13	0	1
- Diámetro exterior.											
- Espesor de metal.											
- Altura libre.			8	0	1	8	0	1	32	1	2
3. Características mecánicas.	Referencia II-5-1 de la presente especificación										
3.1. Arandela plana.											
- Deformación.			13	0	1	13	0	1	13	0	1
3.2. Arandela Grower.		E-25-515 E-25-517	20	0	1	20	0	1	20	0	1
- Dureza.											
- Aplastamiento simple.											
- Aplastamiento repetido.											
- Aplastamiento prolongado		dº	13	0	1	13	0	1	13	0	1
- Torsión.											

P= Número de piezas a tomar del lote.

A= Cantidad máxima de piezas defectuosas para aceptar el lote.

R= Cantidad mínima de piezas defectuosas para rechazar el lote.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE ACERO.



ANEXO No. 4

PROGRAMA DE PRUEBAS Y CONTROLES PARA LAS VARILLAS DE FIJACIÓN.

NATURALEZA DE LA PRUEBA DEL CONTROL	DEFINICIÓN		CANTIDAD DE PIEZAS DEL LOTE								
	NORMAS ISO	NORMAS NF	100 ó MENOS			101 A 1,000			1,001 A 10,000		
			P	A	R	P	A	R	P	A	R
1. Control del aspecto.	Referencia II-2-C de la presente especificación.		20	0	1	20	0	1	20	0	1
2. Características dimensionales y de forma.	4759/1 E-03-056 965 E-27-024										
- Diámetro interior.	y referencia II-1-4-3 de la especificación										
- Calibradores fileteados "PASA – NO PASA".			13	0	1	13	0	1	13	0	1
- Diámetro exterior de fileteado.											
- Diámetro del vástago.			5	0	1	5	0	1	20	1	2
- Longitud total.											
- Longitud del fileteado.											
3. Características mecánicas.	898/I Referencia 8-3	E-25-100 Referencia 4-4-1									
- Dureza mínima.											
- Dureza máxima.	d°	d°	20	0	1	20	0	1	20	0	1
- Límite aparente mínimo de elasticidad.	Referencia 8 – 2	Referencia 4 -3 - 2									
- Prueba de doblez.	II-2-C de la presente especificación		3	0	1	3	0	1	13	1	2

P= Número de piezas a escoger del lote.

A= Cantidad máxima de piezas defectuosas para aceptar el lote.

R= Cantidad mínima de piezas defectuosas para rechazar el lote.

TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA
FABRICACIÓN DE TORNILLERÍA ORDINARIA DE
ACERO.





GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0021-02851-E-00	FECHA: 23 de Marzo 2010	HOJA: 1 de 9
TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE CONTRA-RIELES PERFIL 33C1.	ESTACIÓN / TRAMO@ ESPECIFICACIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LÍNEA 12 Ing. Ricardo Moscoso Morán.	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS: Ing. Sotero Díaz Silva	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Enrique Erazo Ríos	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBO: Ing. Carlos R. de la Mora Rodríguez	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISO: Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez.	
DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN: Ing. Fernando Ramiro Lalana	PROYECTO: Ing. Pablo Cruz Armenta	
DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA: Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261	CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.