




**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
METRO S.A.
DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS
SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS DE ACERO AL MANGANESO PARA
APARATOS DE VÍA**

0	31/01/18	USO	Pablo Contreras	Christopher Heuser	R. Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L2-150200-00-5VI-ETG-0026			Página 1 de 22
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Pablo Contreras		
REVISADO POR	Christopher Heuser		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
CONTROL DE CAMBIOS.....	5
1. OBJETIVO	6
2. CONDICIONES GENERALES	6
3. CONDICIONES PARTICULARES	7
3.1. Diseños.....	7
3.2. Marcas.....	7
3.3. Aspecto y Acabado de Ejecución.....	8
3.4. Naturaleza de los Ensayos.....	8
3.5. Análisis Químico	8
4. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS.....	9
4.1. Modelos de Fundición	9
4.2. Fichas de Controles Geométricos	9
4.3. Garantía de Calidad.....	9
4.3.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones	9
4.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad.....	10
5. ANEXOS	11
ANEXO A: DEFINICIÓN DE LAS VERIFICACIONES GEOMÉTRICAS	11
Generalidades	11
Naturaleza de las Piezas a Realizar	12
Naturaleza de los Controles	12
Presentación de las Piezas a Controlar.....	13
Método General de Verificación	13
Verificación de los Planos de Rodamiento.....	14
Verificación Longitudinal	14
Verificación Transversal	14

Verificación de las longitudes y de los perfiles transversales de los extremos.....	15
Escuadrado de los Extremos.....	15
Longitud Total.....	15
Verificación del Trazado.....	15
Verificación de los Anchos y de las Profundidades de Gargantas.....	16
Verificación de las Puntas de Cruzamiento (corazones)	16
Verificación de las Platinas de Deslizamiento, de los Topes y de los Resaltes de Talón..	16
Verificación de las Zonas de Apoyo de las Bridas (en todas las piezas).....	17
Verificación del Perfil.....	17
Verificación de la Longitud	18
Verificación de la Perforación	18
Ensamblaje de las Piezas Moldeadas	18
ANEXO B: TOLERANCIAS GENERALES (1 DISEÑO).....	20
ANEXO C: VERIFICACIONES GEOMÉTRICAS PARA PIEZAS DE CONEXIÓN TG 0.13 (2 DISEÑOS)	21
ANEXO D: VERIFICACIONES GEOMÉTRICAS PARA PIEZAS DE CONEXIÓN TG 0,20 (2 DISEÑOS)	22

CONTROL DE CAMBIOS

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada
0	General	N/A	Aprobación

1. OBJETIVO

La presente especificación define las condiciones de fabricación y de recepción de las piezas moldeadas de acero al manganeso destinadas a los aparatos de vía con rodamiento sobre neumático.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. Normas utilizadas

Las prescripciones aplicables al suministro de las piezas moldeadas de acero al manganeso para aparatos de vía, así como sus cláusulas de garantía, son las enunciadas por la ficha UIC 866-0 (1-1-1985) de la Unión Internacional de Ferrocarriles, completadas por las condiciones particulares indicadas a continuación para los artículos mencionados por su número de párrafo en la ficha.

Normas utilizadas en la presente especificación:

- UIC 860-0, (NF EN 13232-6), (ISO 3452).
- ISO 9001

Los documentos citados en la especificación, tales como las fichas UIC (Union Internationale des Chemins de fer), normas ISO (International Organization for Standardization), normas francesas (NF) u otras (ASTM, DIN, etc.) son los que se encuentran en vigencia a la fecha que figura en la página de título de la especificación.

En caso de modificación posterior, deben ser reemplazados por los documentos vigentes en el momento de la orden de pedido de los suministros objeto de la especificación.

3. CONDICIONES PARTICULARES

3.1. Diseños

Las piezas se ejecutan según los diseños entregados por Metro que en principio indican las líneas y planos directores de guía y de rodamiento, las cotas, los emplazamientos de orificios, las marcas y, por regla general, el trazado de todas las partes rigurosamente impuestas.

El anexo a la presente especificación precisa además las tolerancias a respetar y las verificaciones impuestas.

Antes de todo inicio de ejecución de pedido, el Proveedor debe presentar, para aprobación, los diseños de ejecución en doble ejemplar que comprendan la indicación de los detalles de construcción (espesor, disposición de las masas, nervaduras, refuerzos, retorceduras, vaciados, etc.) dejados a iniciativa del Proveedor, que debe tomarlos en cuenta para efectuar su cálculo de las cargas que soporta cada pieza.

Después de la aprobación, el Proveedor entrega tres copias de estos diseños a Metro.

3.2. Marcas

Los capítulos n° 3, 4 y 5 están modificados como sigue:

3. La sigla o el símbolo del Cliente
4. Un símbolo que caracteriza la pieza y que comprende:
 - La letra que designa la pieza (ej: A),
 - La tangente del ángulo de desviación del aparato (ej: tg 0,13),
 - El sentido de la desviación (ej: D para desviación a la derecha).

Para los ejemplos anteriores, el símbolo sería: A-tg 0,13-D ;

5. Un número de orden continuo de fabricación por tipo de pieza, así como una flecha que indique el sentido de la colada. Por ejemplo, la 10ma pieza A colada en el tiempo lleva el número 10, cualquiera que sea el tiempo transcurrido entre la primera pieza A y la décima pieza A. Lo mismo sucede para las otras piezas (B, C, etc.), cuyas coladas también llevan números independientes.

3.3. Aspecto y Acabado de Ejecución

Se prohíben absolutamente en las superficies de contacto las fisuras debidas a la retracción y al enfriamiento brusco y la segregación del metal. De la misma forma no se admiten las fisuras de retracción, verticales en el alma de las piezas maestras, horizontales en los extremos de piezas y longitudinales en las gargantas.

Las piezas deben presentar superficies bien definidas; todas las desigualdades, huellas de uniones, racores de moldeado, etc., se amolan cuidadosamente. Se debe prestar un cuidado muy particular al acabado de la banda de rodamiento de las ruedas equipadas con neumáticos.

El enderezamiento de las piezas no debe provocar deformaciones, ni inicio de ruptura ni dejar huellas sobre las piezas.

La superficie de apoyo que se basa en las traviesas debe ser normalmente plana, sin torsiones, resaltes o superficies huecas que puedan impedir un contacto normal.

Las superficies de rodamiento y sus curvas de conexión, las zonas de apoyo de las bridas y todas las superficies que deben tomar contacto por ensamblaje, así como los extremos, deben estar bien perfiladas y calibradas. La zona de apoyo de las bridas se mecanizan mecánicamente, los orificios de eclisa se perforan con broca y se achaflan 1 mm en los extremos del orificio. Las superficies de contacto de las platinas de deslizamiento, topes y resaltes de talón se mecanizan mecánicamente.

3.4. Naturaleza de los Ensayos

Cada pieza es objeto de un control geométrico según las disposiciones del anexo A.

3.5. Análisis Químico

Se efectúa un análisis por colada.

4. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

4.1. Modelos de Fundición

Los modelos de función son propiedad de Metro. El Proveedor los conserva en buen estado, después de haberlos eventualmente reparado y pintado.

4.2. Fichas de Controles Geométricos

El control en planta por parte de un representante de Metro está subordinado a que el Proveedor establezca una ficha de control para cada tipo de pieza, que resuma los controles geométricos efectuados, aprobada por Metro: características o cotas a controlar, tolerancias geométricas impuestas, resultados.

Al presentar a recepción cada pieza, el Proveedor debe entregar un ejemplar de esta ficha, llenada por él, al representante de Metro, éste procede por sondeo al control de las informaciones mencionadas en la ficha.

4.3. Garantía de Calidad

4.3.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones

El Proveedor debe establecer una organización; métodos y medios que le permitan asegurar la calidad de las fabricaciones y el control de los suministros.

Debe establecer y mantener operacional un sistema de identificación y de trazabilidad de los productos y de los elementos constitutivos en todas las etapas de la producción, del control y de la entrega.

Debe asegurar la trazabilidad de las operaciones de los productos o de los elementos constitutivos de los productos que subcontrata, para poder encontrar fácilmente el histórico de los datos que lo conciernen, relacionarlos entre sí y atribuirlos con certeza a los productos concernidos.

La trazabilidad concierne esencialmente:

- El origen de las materias primas, el modo de elaboración de los suministros y sus características contractuales.
- La fábrica donde se encuentra fundiendo.
- Las operaciones de transformación y de tratamiento.
- Los controles dimensionales.

La trazabilidad debe permitir volver a encontrar todas las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de control.

4.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad

Reemplazando el control directo en planta por Metro según las disposiciones definidas por la presente especificación; el Proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de garantía de calidad definido por la norma ISO 9001 relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación y al modelo para la garantía de calidad en control y ensayos finales.

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el Proveedor ya ha obtenido una certificación de Garantía de Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metro, etc.). Entonces el Proveedor debe entregar a Metro, un manual de calidad, un plan de calidad y un plan de control de verificación y de pruebas que permita cerciorarse de la aplicación de las prescripciones de la presente especificación.

Metro procede, después del examen de los documentos a una auditoría" en el establecimiento del Proveedor para verificar los procedimientos y los medios de control en curso de fabricación así como los documentos que dan los resultados de los ensayos.

Si Metro considera que este examen es satisfactorio, autoriza entonces al Proveedor a proceder por sí solo al control de sus fabricaciones. Sin embargo, Metro se reserva el derecho de ejercer una supervisión:

- Por sondeos de controles y ensayos en curso de fabricación.
- Por inspecciones o "auditorias" parciales para cerciorarse de la aplicación efectiva de los planos de calidad de los procedimientos y de su eficacia, en particular después de una interrupción duradera de fabricación.

En caso de diferencias significativas observadas respecto a los procedimientos homologados y no corregidos, Metro puede suspender el procedimiento de seguro de la calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.

5. ANEXOS

ANEXO A: DEFINICIÓN DE LAS VERIFICACIONES GEOMÉTRICAS

A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS DE ACERO AL MANGANESO PARA APARATOS DE VÍA CON RODAMIENTO SOBRE NEUMÁTICOS

Verificaciones geométricas

Generalidades

Los aparatos de vía concernidos por la presente instrucción comprenden piezas monobloques de acero moldeado y piezas ensambladas, ajustadas extremo con extremo y que aseguran a la vez las funciones de soporte y de guía de los coches sobre neumáticos.

En caso en que los neumáticos portadores estén desinflados o reventados, también deben asegurar el soporte de los aros metálicos de seguridad de estos coches.

De esta forma, su superficie horizontal comprende dos caminos de rodamiento paralelos que pueden recibir cargas idénticas.

De hecho, esas dos pistas no están delimitadas transversalmente sobre la banda de rodamiento que está unida a todo su ancho.

La guía transversal está asegurada, como en la vía de ferrocarril clásico, por el trinquete de las ruedas de seguridad que se desplaza a lo largo del borde de rodamiento de las piezas anteriormente citadas.

En consecuencia de lo expuesto anteriormente; se llama la atención del Proveedor de forma muy especial sobre la necesidad de obtener piezas que permitan:

- a) Un rodamiento perfecto de las ruedas sobre neumáticos, gracias al acabado de superficie de rodamiento y a la obtención, entre las piezas, de uniones de ancho mínimo y sin desnivel,
- b) Un guía precisa, respetando el trazado de las líneas directrices y el ancho de las gargantas,

- c) Un funcionamiento correcto de las agujas flexibles, gracias a la precisión de los mecanizados,
- d) Una intercambiabilidad de las piezas del mismo tipo respetando escrupulosamente las tolerancias admitidas sobre las longitudes totales y la forma de los perfiles de extremos.

Naturaleza de las Piezas a Realizar

Las piezas moldeados de acero al manganeso a realizar pueden ser las siguientes:

- Pistas contra-agujas rectilíneas o curvas, de punta o de talón.
- Pistas diagonales.
- Pistas en talón de corazón.
- Corazones de cruzamiento.

Naturaleza de los Controles

Tomando en cuenta el carácter específico de las piezas fabricadas, cada una de ellas se debe someter a las verificaciones geométricas enumeradas a continuación:

- Verificación de los planos de rodamiento (camino de rodamientos de los neumáticos y de los aros metálicos): en todas las piezas
- Verificación de las longitudes y de los perfiles transversales: en todas las piezas
- Verificación del trazado: en todas las piezas
- Verificación de los anchos y de las profundidades de las gargantas: en los corazones de cruzamiento y en las piezas contra-agujas
- Verificación de las puntas de cruzamiento: en los corazones.
- Verificación de las platinas de deslizamiento, topes, resaltes de talón, en las piezas contra-agujas.
- Verificación de las zonas de apoyo de la brida: en todas las piezas
- Verificación del ensamblaje de las piezas entre sí en fábrica y antes de su instalación

El detalle del conjunto de estas verificaciones se indica en los documentos adjuntos al presente anexo.

Presentación de las Piezas a Controlar

Antes de proceder a toda verificación, conviene cerciorarse que las partes de la almohadilla que deban reposar sobre las traviesas han sido esbarbadas cuidadosamente.

Para apreciar la planeidad (1) de las almohadillas, se sitúan en cada parte que deba soportar las traviesas reglas de anchos apropiados y de aproximadamente 700 mm de longitud. Todos los cantos superiores de estas reglas deben encontrarse dentro de un mismo plano. Los calces a insertar bajo las reglas para obtener esta planeidad (1) no deben superar los 2 mm de espesor. Basta con un control de la planeidad (1) a simple vista.

A continuación, la pieza se sitúa sobre caballetes para todas las verificaciones ulteriores. Las superficies interesadas por el rodamiento del aro metálico sirven en todos los casos a determinar los planos horizontales y verticales de referencia para los trabajos de verificación.

Método General de Verificación

De forma general, se procede como sigue:

- La planeidad (1) se verifica con las reglas fabricadas con una tolerancia de: + 0,1; - 0 mm;
- Los escuadrados se verifican con una escuadra normal de ajustador,
- Las longitudes se miden con cinta y con regla graduada,
- Las tolerancias sobre la geometría de las piezas se verifican con plantillas "máximo" y "mínimo" mecanizadas con una tolerancia de + 0,1; - 0 mm para una cota máxima y + 0; - 0,1 mm para una cota "mínima".

Normalmente, las plantillas se encastran en el eje de corazón y se apoyan sobre la banda de rodamiento.

Para simplificar las medidas, las plantillas de verificación de perfil están concebidas para realizar una lectura directa de la diferencia. Su utilización ofrece a la vez los valores máximos y mínimos.

- Ya sea por medición directa en las galgas,
- bien por desplazamiento paralelo a sí mismas, el valor de este desplazamiento respecto a la posición teórica del perfil mide la diferencia en función de la tangente del corazón.

Las plantillas de verificación de las superficies de apoyo de la brida se mecanizan con cotas nominales de $\pm 0,05$ mm. Solamente las plantillas de control de las curvas y de las perforaciones de eclisa son plantillas del tipo "entra" y "no entra".

Los trazados a escala determinan las líneas y planos directores.

Las tolerancias generales se indican en el anexo B. Están definidas respecto a las líneas y planos directores que figuran en trazos continuos.

Los calibres o plantillas de control corren a cargo del Proveedor, quien debe someterlos previamente a la aprobación de Metro.

Verificación de los Planos de Rodamiento

Esta verificación concierne su planeidad (1) (véase anexo B)

Verificación Longitudinal

El plano de rodamiento de los neumáticos portadores y de los aros metálicos se verifica por reglas repartidas a lo largo de la pieza por el mismo proceso que el expuesto en el acápite 4 anterior.

El espesor máximo de los calces no debe superar en este caso 1 mm, es decir, que la tolerancia de planeidad (1) es $+ 0; - 1$ mm.

En caso de litigio a simple vista, se utiliza un cordel tendido sobre calces de igual espesor en los extremos de la pieza.

Verificación Transversal

En una sección transversal, la flecha sobre el ancho de la pista de rodamiento de los neumáticos no debe exceder $\pm 0,3$ mm.

Verificación de las longitudes y de los perfiles transversales de los extremos

(Véase Anexo B)

Escuadrado de los Extremos

Se garantiza el escuadrado de los extremos con una escuadra.

El falso escuadrado admisible es:

- Verticalmente, sobre la altura de la pieza: ± 1 mm

Horizontalmente:

- Sobre el ancho del riel: $\pm 0,5$ mm
- Sobre el ancho de la pista: ± 1 mm

Longitud Total

Se verifican las longitudes con un decámetro o un calibre con un tope en un extremo: Tolerancia: + 1; - 2 mm.

Esta tolerancia se debe respetar rigurosamente para que las piezas situadas extremo con extremo para constituir el aparato ofrezcan, en definitiva, un montaje correcto.

En caso de necesidad, esta tolerancia se obtiene mecanizando los extremos, dejando un suplemento de material sobre la longitud de las pequeñas piezas.

Verificación del Trazado

Esta verificación concierne a las líneas directrices para los corazones y las piezas contra-agujas.

Verificar los alineamientos para las filas rectilíneas y las flechas para las filas curvas, con un cordel tendido a nivel del plano director, es decir, a 14 mm bajo el plano de rodamiento, sobre dos calces de igual espesor, situados en los extremos.

La tolerancia admitida es de ± 1 mm (véase anexo B). Esta tolerancia se puede superar sobre una longitud que no exceda 180 mm si el defecto constituye una concavidad de profundidad inferior a 0,5 mm.

Esta verificación suplementaria se efectúa mediante una regla de 200 mm de longitud.

A continuación, verificar las longitudes parciales y las posiciones de los puntos notables (puntas, etc). Remitirse a los croquis de los anexos C y D. Tolerancia: ± 1 mm.

Verificación de los Anchos y de las Profundidades de Gargantas

A efectuar en los corazones de cruzamiento y las piezas contra-agujas. Remitirse a los croquis de los anexos C y D. En las secciones enumeradas en estos croquis, se verifica:

- Ya sea el ancho de las gargantas propiamente dichas.
- bien la distancia borde a borde, de rodamiento.
- bien las 2 cotas a la vez, tolerancia: - 0; + 1 mm (véase anexo nº2).
- La profundidad de las gargantas.

Verificación de las Puntas de Cruzamiento (corazones)

Se verifica el perfil de la punta a lo largo:

- A lo largo, con una regla graduada: tolerancia: + 0; -5 mm,
- En profundidad, con una plantilla y una galga, tolerancia: + 0,5; - 2 mm

Verificación de las Platinas de Deslizamiento, de los Topes y de los Resaltes de Talón

Esta verificación se efectúa realizando, sobre un área plana, un montaje en blanco de las piezas contra-agujas y de una aguja correspondiente, cuyas características (curvatura, acabados, inflexiones) han sido verificadas previamente.

Se verifica:

- La distancia entre la junta de punta y la punta real de aguja: tolerancia: + 1 ; - 2 mm.
- El montaje correcto del talón: contacto de los resaltes sobre el alma de la aguja (los resaltes están mecanizados).
- El apoyo y el deslizamiento correcto del patín de aguja sobre todas las platinas (las platinas están mecanizadas).

- El contacto conveniente de los topes sobre el alma de la aguja (los topes están mecanizados),
- El contacto de las partes inclinadas a 2/5 tan perfecto como sea posible (lo que implica el mecanizado de la superficie de apoyo correspondiente de las piezas moldeadas).

En el control de las piezas inclinadas, el posicionamiento de la pendiente debe brindar satisfacción en relación al plano de rodamiento de los neumáticos: al presentar la plantilla no debe aparecer ningún vano.

Verificación de las Zonas de Apoyo de las Bridas (en todas las piezas)

Verificación del Perfil

Esta verificación se efectúa con las plantillas y calibres a someter a la homologación de Metro.

Estas plantillas se apoyan sobre la banda de rodamiento. Cada calibre está construido para permitir reconocer si la diferencia sobre el valor teórico del lado correspondiente se sitúa entre los límites que resultan de las tolerancias admitidas y para determinar el signo de esta diferencia.

Se verifica sobre los rieles y sobre las pistas (véase anexo B):

- El posicionamiento de las zonas de apoyo en relación al plano director, cotas (a y A): $\pm 0,5$ mm.
 - La abertura de las zonas de apoyo, cotas (b y B): $\pm 0,5$ mm.
- La inclinación a 1/4 de las superficies, cotas (c y C): $\pm 0,2$ mm sobre el ancho de las superficies.
 - El espesor de las almas, cotas (d y D): ± 1 mm.
 - El descentramiento relativo de las almas, cotas (e): ± 1 mm.

Las plantillas se deben presentar normalmente en las ramas cuyas zonas de apoyo de las bridas se verifican a distancias del extremo establecidas a aproximadamente 30 y 250 mm.

Verificación de la Longitud

Las superficies de apoyo de la brida se deben mecanizar convenientemente sobre 350 mm de longitud.

Verificación de la Perforación

Se verifica:

- El diámetro de los orificios: $\pm 0,5$ mm
- La posición de los orificios en relación a las superficies de apoyo de la brida: ± 1 mm.

Se utiliza una plantilla que se apoya sobre las superficies de apoyo de la brida y que comprende un saliente, con un diámetro teórico del orificio menos 2 mm, y en la posición teórica de este último.

- La posición de los orificios entre sí y respecto al extremo de la pieza.

Se utiliza una plantilla con salientes que comprende un tope destinado a realizar el contacto con el extremo de la pieza.

El diámetro de cada saliente es 2 mm menor que el del orificio correspondiente. La distancia del eje de cada saliente al tope es igual a la cota dada en el diseño entre el extremo y el eje del orificio correspondiente.

Los salientes de la plantilla deben poder penetrar al mismo tiempo en todos los orificios de las piezas, con el tope en contacto con el extremo de la pieza.

Ensamblaje de las Piezas Moldeadas

Se verifica el correcto ensamblaje por embridado de las piezas consecutivas.

El calado correcto de dos piezas ensambladas sobre el área de montaje está asegurado por apoyos simples gracias a angulares situados en el emplazamiento de las almohadillas soportes de traviesas y en los extremos de las piezas.

No se admite ningún esfuerzo de empuje ejercido mediante gatos u otros dispositivos idénticos en el emplazamiento de los calados.

El montaje de dos piezas consecutivas se debe realizar con un vano de 4 mm.

En este montaje se verifican los puntos siguientes:

- Apriete y posicionamiento correcto de los pernos y eclisas de uniones.
- Planeidad (1) de los planos de rodamiento neumático y riel, alineamiento de las líneas directrices (verificación mediante un cordel, de conformidad a los acápites 6 y 8 de la presente instrucción).

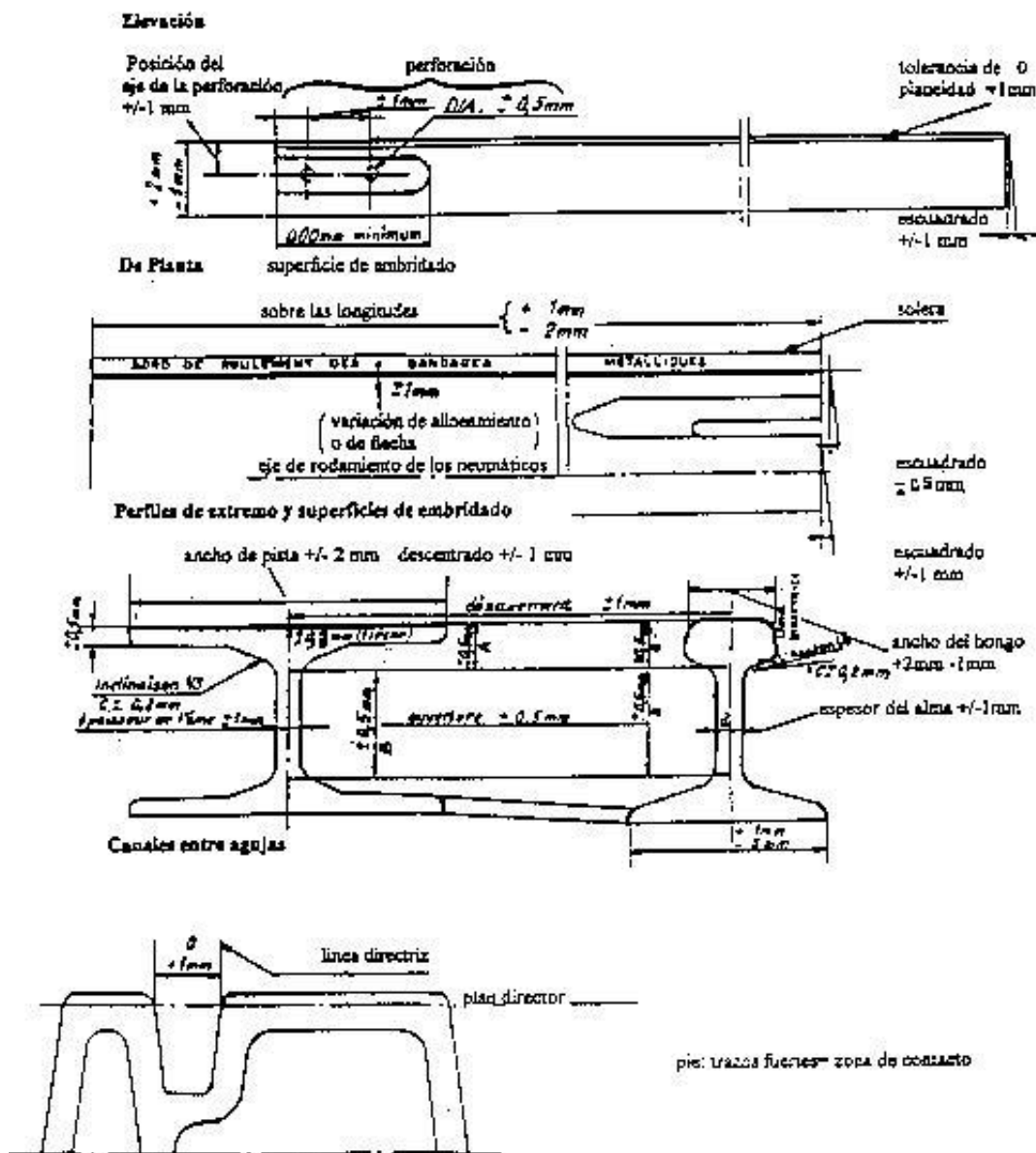
ANEXO B: TOLERANCIAS GENERALES (1 DISEÑO)

ESPECIFICACION TECNICA

Para el suministro de piezas moldeadas de acero al manganeso de vía

Con rodamiento sobre neumáticos.

TOLERANCIA GENERALES



ANEXO D: VERIFICACIONES GEOMÉTRICAS PARA PIEZAS DE CONEXIÓN TG 0,20 (2 DISEÑOS)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Para el suministro de piezas moldeadas de acero al manganeso para aparatos de vía

Con rodamiento sobre neumáticos

Croquis relativos a las verificaciones geométricas precisas en los acápite 8-9-10 del anexo A

APARATOS tg 0,20

(Cambio)

