



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-0014-02844-E-00	FECHA: 23 de Marzo 2010	HOJA: 1 de 28
TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.	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 signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

[Handwritten signature]
HOJA: 2 de 28

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. CONCEPCIÓN GENERAL DE LOS APARATOS.
- I.3. PLANOS DE EJECUCIÓN.
- I.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN.
- I.5. MODALIDADES DE APLICACIÓN.
- I.6. INSPECCIÓN.
- I.7. ESCANTILLONES Y HERRAMIENTAS DIVERSAS DE CONTROL.

II. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y DE VERIFICACIÓN.

- II.1. PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN.
- II.2. VERIFICACIÓN DE LOS APARATOS COMPLETOS.
- II.3. VERIFICACIÓN DE LOS HERRAJES MAQUINADOS.
- II.4. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN.

III. DISPOSICIONES DIVERSAS.

- III.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES.
- III.2. PROTECCIÓN Y ALMACENAMIENTO.
- III.3. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.
 - III.3.1 GARANTIA DE CALIDAD.
 - III.3.2 PROCEDIMIENTO DE GARANTIA DE CALIDAD.
 - III.3.3 GARANTIA.
 - III.3.4 DERECHOS DE PATENTE.

IV. ANEXOS.

- ANEXO No. 1. MODELO DE ACTA DE RECEPCIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.
- ANEXO No. 2. MODELO DE ACTA DE RECEPCIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.
- ANEXO No. 3. MODELO DE ACTA DE RECEPCIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA.
- ANEXO No. 4. VERIFICACIÓN DEL BARRENADO (ESCANTILLONES DEL 1 AL 3).
- ANEXO No. 5. VERIFICACIÓN DEL MAQUINADO DE LAS AGUJAS Y DE LAS CONTRA-AGUJAS (ESCANTILLONES DEL 4 AL 6).



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

HOJA: 3 de 28

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de fabricación y de recepción de **los aparatos de vía completos y de sus refacciones** destinadas para equipar las vías de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

I.2. CONCEPCIÓN GENERAL DE LOS APARATOS.

I.2.1. TANGENTE DE LOS APARATOS.

Los aparatos de vía concernientes son de dos tipos:

- Tg. 0.13 Para las vías principales.
- Tg. 0.20 Para las vías en los talleres

Los desvíos Tg. 0.13 pueden estar solos o en comunicación según las diferentes entrevías existentes.

I.2.2. RIELES

Los aparatos de vía se construyen con los diferentes tipos de rieles mencionados a continuación:

- Rieles de rodamiento y contra-riel de vía desviada: 115 RE.
- Agujas: **AM 71**, o perfil de alma gruesa adaptado al calibre 115 RE.
- Contra-rieles de cruzamiento: **U-69**

Los rieles de rodamiento se colocan inclinados al 1/20 con la excepción de las agujas cuya ubicación es vertical.

Todos los rieles, incluyendo los perfiles especiales son de acero en **Matiz 900-A** (definido por la Norma **UIC 860-R** última edición).

I.2.3. AGUJAS

Los dos tipos de desvíos utilizan agujas flexibles con trazo tangente.

La flexibilidad de las agujas se obtiene localmente mediante una reducción (maquinado) del ancho del patín (descantillado).

Las agujas cuentan con un maquinado antes de su talón para asegurar el empalme con los rieles de 115 RE.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 4 de 28

I.2.4. CRUZAMIENTO.

Los corazones de cruzamiento de los aparatos de vía serán rectos, son elementos monobloque moldeados en acero al manganeso. Todos llevan acanaladuras simétricas. Los flancos de guiado son verticales salvo los de la punta que tienen una inclinación de 1/4. Las "patas de liebre" llevan frente a los huecos, una franja ensanchada de rodamiento de 20 mm aproximadamente.

Las zonas de emplanchuelado en la entrada y en la salida del corazón, deben ser inclinadas al 1/20 para emplearse con los rieles adyacentes.

Los contra-rieles frente a los corazones son sujetados de manera independiente de los rieles exteriores por medio de soportes metálicos tirafondeados en los durmientes.

Para cada contra-riel, dos de estos soportes llevarán un tope suplementario ajustado en un entallado hecho en el durmiente.

Estos contra-rieles están sobre elevados al límite del gálibo de los obstáculos de la vía, siendo en principio 20 mm como máximo, arriba del plano de rodamiento. Las entradas de los contra-rieles **U-69** son realizadas por maquinado.

I.2.5. FIJACIONES.

De manera general los aparatos de vía Tg. 0.13 se arman con fijaciones indirectas elásticas del tipo "**NABLA**" y sillas tirafondeadas en los durmientes.

No obstante las sujeciones de las agujas, de las contra-agujas y los corazones se harán mediante grapas rígidas con arandelas de resorte.

Los aparatos de vía Tg. 0.20 ubicados en los talleres se arman con fijaciones rígidas.

I.2.6. DURMIENTES PARA LOS APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía son armados sobre durmientes especiales de madera instalados sobre balasto. En las comunicaciones los durmientes de gran longitud podrán empalmarse.

I.2.7. ARMADO DE LOS EXTREMOS DE RIEL.

Los extremos de los rieles se arman en principio por medio de planchuelas de 6 barrenos, excepto en los empalmes de las agujas con los rieles intermedios en los cuales se utilizan planchuelas especiales llevando 4 barrenos. A petición de PMDF, las juntas mecánicas de los aparatos de vía podrán substituirse por soldaduras aluminotérmicas. Dicha peculiaridad técnica se mencionará en el expediente del pedido de los aparatos de vía. Algunos aparatos de vía Tg. 0.13 llevan en vía directa juntas aislantes ordinarias o juntas aislantes pegadas que se realizarán por medio de planchuelas de 6 barrenos.

En caso de que se armaran los aparatos de vía con juntas mecánicas, la abertura de estas últimas será igual al grosor de un separador (**END POST**) para junta aislante.

	TITULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS RÉFACCIONES.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00	

1.2.8. MANIOBRA Y ENCERROJAMIENTO.

Casi todos los aparatos de vía se operan por medio de motores electromecánicos cuyo pedido será independiente de la presente especificación.

Algunos aparatos de vía traen ya sea cerrojos individuales de agujas, denominados "cerrojos-cárter-cojinete", (**verrous-carter-coussinet**), cerrojos axiales no taloneables o palancas saxby según lo indicado en el expediente del pedido.

Cada aparato de vía de una comunicación lleva dos motores de mando.

1.2.9. EJECUCIÓN EVENTUAL DE CORDONES INOXIDABLES (SOLDADURA) POR MEDIO DE RECARGUES ELÉCTRICOS.

1.2.9.1. GENERALIDADES.

A petición de PMDF, algunos "tramos" de rieles ubicados en las vías intermedias se realizarán con cordones inoxidable (soldadura) por medio de recargues eléctricos, y cuyo objetivo es mejorar el funcionamiento de los circuitos de vía de los itinerarios con tráfico endeble.

1.2.9.2. UBICACIÓN DE LOS CORDONES ELÉCTRICOS (SOLDADURAS) INOXIDABLES.

Salvo indicación diferente, los cordones se ubicarán en el eje del hongo del riel involucrado.

1.2.9.3. MÉTODO POR EJECUTAR.

Se realizarán los cordones eléctricos (soldaduras) únicamente mediante métodos automáticos, cumpliendo con las observaciones indicadas a continuación:

- Los rieles deberán estar exentos de cualquier defecto de superficie.
- Cualquier huella de óxido que pudiera afectar la superficie de rodamiento, en la longitud total del riel, deberá esmerilarse.
- Los rieles no deberán presentar fisuras abiertas. Dicha verificación se lleva a cabo mediante un método apropiado.
- Los rieles se mantendrán en una temperatura variada de 350 a 400°C durante el plazo necesario para recargar. Dicha temperatura se comprobará al colocar un lápiz termosensible en el plano de rodamiento, a 50 mm afuera de los extremos de los cordones.
- Ejecutar el recargue.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 6 de 28

1.2.9.4. ACABADO.

La soldadura eléctrica ocasiona generalmente una deformación del riel. Para ello se realizará, si es preciso, un enderezamiento de los rieles para que estos últimos cumplan con las tolerancias mencionadas en el **inciso 1.6.5** de la Norma **UIC 860-R** referente al suministro de rieles.

El acabado de los cordones inoxidables (soldaduras) se efectúa mediante un esmerilado hasta que se alcance un sobre espesor de 0.5 mm con respecto al plano de rodamiento. Dicho sobre espesor no podrá ser menor de 0.1 mm a fin de impedir el recubrimiento del cordón por efecto de la oxidación del riel (aumento del volumen).

1.3. PLANOS DE EJECUCIÓN.

1.3.1. PLANOS FUNCIONALES.

Los planos funcionales de cada aparato se anexarán al pedido correspondiente.

El expediente constará para cada género (tipo) de aparatos con los documentos indicados a continuación:

- Un plano tipo del conjunto de comunicación del aparato de vía.
- Un plano tipo del conjunto del desvío.
- Un plano tipo del conjunto del cruzamiento.

1.3.2. PLANOS DE EJECUCIÓN.

Antes del inicio de ejecución de pedido, se deberán presentar para su aprobación los planos de conjunto y de detalle de cada tipo de aparato por duplicado incluyendo los dispositivos de maniobra y de encerrojamiento. Los planos contendrán la indicación de los detalles constructivos. Una vez aprobados, el proveedor suministrará 3 copias de dichos planos al representante de PMDF.

Con respecto al pedido referente a la presente especificación el proveedor elaborará los documentos siguientes:

- El plano del conjunto de cada tipo de aparato de vía.
- Los planos de detalle de cada pieza y conjunto de piezas indispensables para la fabricación de cada género (tipo) de aparatos de vía.

En caso de ausencia del plano de instalación, el proveedor fabricará el aparato de vía conforme al plano de conjunto.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 7 de 28

Cada plano de ejecución de las piezas deberá indicar la referencia de una especificación técnica o de una norma de referencia de fabricación complementada si fuese necesario por una indicación de matiz o de calidad (ver inciso I.4) del material utilizado. Todos los planos deberán recibir la aprobación de PMDF, antes del inicio de la fabricación.

Para cada aparato en curso de recepción, el proveedor elaborará la ficha de control conforme al modelo adjunto a la presente especificación.

I.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN.

Las piezas constituyentes de cada aparato de vía se definen por medio de los planos de ejecución (ver el inciso I.3.2.) y de las especificaciones técnicas de fabricación.

Las especificaciones técnicas de fabricación tienen por objeto esencial definir los controles geométricos por realizar, con respecto a los planos de conjunto, en un aparato de vía armado y completo.

En lo que se refiere a la fabricación de los componentes, el proveedor puede escoger especificaciones equivalentes de las adjuntas a la presente especificación técnica. En este último caso, el proveedor entregará a PMDF una solicitud con sus criterios de elección.

Como se precisó anteriormente, cada plano de ejecución de pieza deberá mencionar la referencia de una especificación técnica o de una norma de fabricación del matiz o de la calidad del material empleado.

Un cierto número de estas especificaciones técnicas de fabricación podrá suministrarse por parte de PMDF, con el pedido, (por ejemplo: rieles, corazones monobloques en acero al manganeso, etc.).

A falta de ello, el proveedor deberá precisar las especificaciones técnicas o normas que se propone utilizar para respetar las "reglas del arte" (Normas **U.I.C.**, Normas **EN**, **AFNOR** todas última edición, **Especificaciones RATP** o **SNCF**, etc. última edición).

Algunas piezas podrán realizarse según la relación siguiente:

- Acero moldeado o fundiciones especiales: (cojinetes de deslizamiento, soportes del contrarriel, separadores de unión, sillars).
- Mecano-soldado: (separadores, topes).
- Acero forjado: tirante de espaciamento, patilla de articulación.
- Acero laminado (maquinado o estampado): cerrojos, sillars.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 8 de 28

I.5. MODALIDADES DE APLICACIÓN

I.5.1. CONTROL DE LOS SUMINISTROS.

Es de la incumbencia del proveedor asegurarse que los suministros cumplan con las especificaciones técnicas.

Algunos suministros (durmientes, corazones, etc.) se recepcionarán por parte de PMDF o su representante.

La relación de los elementos involucrados se precisará al proveedor en su debido tiempo.

Con los otros suministros, el proveedor deberá entregar, previamente al control de los aparatos de vía armados en taller los resultados de los ensayos y controles realizados por él mismo o por sus subcontratistas. Dichos resultados se anexarán a las especificaciones técnicas.

Durante la inspección de un aparato de vía armado en taller (ver el inciso I.5.2), el representante de PMDF podrá extraer, para ensayar o eliminar, cualquier pieza que no satisfaga a los planos o las especificaciones técnicas.

La recepción preliminar de algunos suministros practicada por PMDF no disminuye la responsabilidad del proveedor. Los defectos comprobados durante el control de un aparato armado en taller ocasionarán la refacción de inmediato ó la sustitución de las piezas involucradas.

En particular, los durmientes especiales ya verificados, cuyas imperfecciones admisibles hubiesen evolucionado fuera de las tolerancias, deberán retirarse. Cualquier pieza extraída o eliminada se reemplazará a expensas del proveedor.

I.5.2. CONTROL DE LOS APARATOS PRESENTADOS PARA RECEPCIÓN.

I.5.2.1. PRESENTACIÓN PARA RECEPCIÓN.

Cada aparato de vía o grupo de aparatos o elementos de aparatos antes de su expedición, deberá armarse en la planta del proveedor y someterse a las operaciones de recepción conforme a las prescripciones de la presente especificación.

Las refacciones se controlarán de la misma manera que las piezas metálicas de los aparatos.

I.5.2.2. DESARROLLO DE LOS CONTROLES.

Las operaciones necesarias para la recepción en planta de los aparatos de vía toman largo tiempo e inmovilizan una cantidad importante de material. Con el fin de simplificar y al mismo tiempo liberar más rápidamente las áreas ocupadas en los talleres, el representante de PMDF procederá al control de los aparatos ensamblados de la siguiente manera:

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 9 de 28
---	--	---

1. Armado de prueba por parte del proveedor.
2. Elaboración por el proveedor y remisión de 3 ejemplares:
 - De un certificado de conformidad del aparato con la referencia al plano de instalación o a su falta, al plano de conjunto con indicación de un número provisional.
 - De las fichas de recepción, adjuntas a la presente especificación, correspondientes al aparato fabricado, y completadas con todas las indicaciones necesarias (anexos No, 1, 2 y 3 de la presente especificación).
 - De un plano con las marcas de fabricación.
 - De la lista del empaque.
3. Entrega de estos documentos al agente encargado de la recepción desde su llegada a la planta.
4. Control por ambas partes del aparato presentado en recepción y de los documentos redactados por el proveedor, y luego verificación del ensamblado y de algunos elementos geométricos.
5. Si nada se opone, elaboración por el representante de PMDF del acta de recepción.

1.6. INSPECCIÓN.

Los representantes de PMDF, tendrán libre acceso, durante todo el periodo de fabricación del suministro, a las partes interesadas de la planta. Podrán proceder a todas las verificaciones que juzguen necesarias, tanto en los materiales como en las piezas fabricadas o en curso de fabricación, para cerciorarse que todas las condiciones impuestas en la presente especificación se cumplan.

1.7. ESCANTILLONES Y HERRAMIENTAS DIVERSAS DE CONTROL.

Antes de la recepción de los aparatos de vía, el proveedor someterá a la aprobación de PMDF, dos series de todos los escantillones previstos para las verificaciones dimensionales. Después de la aprobación, los escantillones y herramientas de control serán punzonados y una serie quedará a la disposición del proveedor quien las utilizará para su control. La segunda serie será empleada por los representantes de PMDF. Solamente los escantillones punzonados por PMDF, serán válidos para las recepciones.

El proveedor deberá también disponer de las herramientas necesarias para la medición de los esfuerzos de maniobra, prevista en el inciso II.2.3.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00	 ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 10 de 28
---	--	---

II. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y DE VERIFICACIÓN

II.1. PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN

La presentación para la recepción se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones siguientes:

II.1.1. APARATOS DE VÍA COMPLETOS:

La presentación para la recepción se realizará sobre un banco de prueba o una superficie conveniente nivelada. Los durmientes se calzarán, de tal manera que se asegure la nivelación transversal de los rieles y la alineación (con una tolerancia de ± 2 mm) de las líneas marcadas de las piezas de madera, las cuales materializan la posición de la fila exterior recta.

Para la presentación en recepción, cada aparato, grupo de aparatos o elementos de aparato se presenta completamente armado, maniobra y enclavamientos (cerrojos) incluidos: es decir que todos los elementos metálicos quedan instalados en los durmientes previamente entallados y barrenados. El apriete de las fijaciones (tirafondos y tornillos) se ejecuta en las siguientes condiciones:

- Desviaciones: Apriete completo de todas las fijaciones.
- Otros elementos del aparato: apriete completo del 20% de las fijaciones uniformemente distribuidas.
- Emplanchuelados: Colocación y apriete en el 50% de los tornillos.

II.1.2. PIEZAS DE REFACCIÓN Y HERRAJES DE APARATOS.

Antes de proceder a la verificación del trazo de un riel maquinado, es conveniente controlar la aplicación de las prescripciones relativas al suministro de los rieles.

Las piezas acabadas no deben tener ninguna huella de marcas de prensa.

II.2. VERIFICACIÓN DE LOS APARATOS COMPLETOS.

La recepción incluye dos tipos de verificación:

- La verificación preliminar: la cual tiene por objeto asegurar la calidad de ejecución del armado (durmientes, piezas metálicas, armado, marcación, etc.).
- La verificación del trazo: la cual consiste en la medición de las características geométricas.

II.2.1. VERIFICACIÓN PRELIMINAR.

Tiene como objeto asegurar que las operaciones se ejecutaron según "las reglas del arte" y que todas las indicaciones mencionadas en los planos han sido respetadas.

La verificación preliminar concierne particularmente a:

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 11 de 28
---	--	---

II.2.1.1. DURMIENTES ESPECIALES.

Los durmientes deben, teniendo en cuenta su posición, ser del tipo establecido y contar con las preparaciones previstas en los planos.

El espesor de los durmientes a la altura de las preparaciones deberá ser mayor a 13 cm en cualquier caso.

II.2.1.2. PIEZAS METÁLICAS

Los rieles, las agujas, los corazones y los herrajes deben cumplir con las indicaciones mencionadas en los planos.

II.2.1.3. ARMADO.

La verificación del armado abarca la desviación en la cual:

- Los tornillos deben ser apretados.
- Los tirafondos deben ser apretados normalmente y no inclinados.
- Los topes, los cojinetes y los separadores deben ser fijados correctamente.

II.2.1.4. MARCACIÓN.

Los durmientes llevan las marcas siguientes:

- El número de orden indicado en el plano de instalación.
- El número del aparato indicado en el mismo documento.

Las piezas metálicas llevan, pintada, una marca de identificación, seguida del número del aparato.

Una raya de pintura en el patín de los rieles exteriores, prolongada en los durmientes que permiten la colocación de estos últimos.

Una junta se identifica con un mismo número sobre el hongo de los extremos de los rieles (formando una junta).

II.2.2. VERIFICACIÓN DEL TRAZO.

II.2.2.1. La verificación del trazo se lleva a cabo en las líneas directrices y las superficies de rodamiento definidas en los estudios y planos. Comprende las operaciones siguientes:

- Medición de la longitud de los rieles mediante decámetro o cinta graduada.
- Verificación del ancho de las gargantas mediante calibrador o regla graduada.
- Verificación de la alineación mediante cordel y medición de las flechas en los puntos particulares.
- Medición del valor de las holguras por medio de calzas graduadas.
- Medición de la trocha entre los rieles mediante reglas especiales (escantillones), etc.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 12 de 28

II.2.2.2. VERIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LOS APARATOS.

A) DESVIACIÓN:

Los medio-herrajes se controlan según las disposiciones indicadas en el inciso II.3.

En la desviación entera, la verificación se realiza en:

- Las juntas, que deben ubicarse en una sección perpendicular al eje de la vía, tolerancia ± 5 mm.
- La trocha de las vías directa y desviada con una tolerancia de ± 1 mm.
- La maniobra de las agujas (ver el inciso II.2.3).

B) CRUCE:

En las juntas que queden perpendiculares con menos de 5 mm, la verificación se limita al control:

- De la trocha de las vías: ± 1 mm.
- De las cotas de protección de las puntas: ± 0.5 mm.
- De la compensación de los contra-rieles es ± 3 mm, delante de la cruceta; estas mediciones se efectúan con una regla especial para los aparatos de vía.
- De la sobre-elevación de los contra-rieles: el valor máximo no debe sobrepasar 20 mm, encima del plano de rodamiento.
- De los obstáculos en el fondo de las gargantas: 45 mm como mínimo respecto al plano de rodamiento.

C) VÍAS INTERMEDIAS.

Se aconseja curvar los rieles intermedios cuando el radio de curvatura sea menor a 200 m. Para algunos rieles menores a 8 m de largo, conviene curvarlos aún con radios mayores.

La longitud de los rieles intermedios se verifica por sondeo.

Debe ser conforme a la indicada en los planos y dibujos, con las tolerancias indicadas en el inciso II.3.2.1.

Tolerancia en el ancho de las vías: ± 1 mm.

II.2.2.3. VERIFICACIÓN DE LOS APARATOS COMPLETOS.

Una vez que se hayan verificado las líneas básicas, es conveniente controlar el armado del aparato, conforme el plano de conjunto.

Las curvaturas se verifican por medio de un cordel y calibradores o regla graduada, por abscisas y ordenadas, según las tangentes y las líneas de base.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00



HOJA: 13 de 28

La medición de la longitud se lleva a cabo en las dos filas de rieles, con un defecto de escuadrado en ambos extremos del aparato menor a 5 mm (tolerancia + 0, - 5 mm para cada 50 m). La flecha de las agujas, de los rieles intermedios: ± 1 mm para una longitud menor o igual a 6 m; ± 2 mm para una longitud comprendida entre 6 y 10 m; ± 3 mm para una longitud mayor a 10 m.

II.2.2.4. VERIFICACIÓN DE LOS CONJUNTOS DE APARATOS.

Los aparatos se reciben separadamente en el caso de que no estén unidos por durmientes comunes. En el caso contrario, los enlaces quedan completamente armados. La utilización de durmientes largos empalmados, deberá someterse a la aprobación de PMDF, en el caso de que no figure en los planos correspondientes.

Las tolerancias se indican a continuación:

- Longitud: + 0, - 5 mm para una longitud de 50 m.
- Entre ejes: + 0, + 5 mm.

II.2.3. MANIOBRA DE LAS AGUJAS.

Además de las verificaciones previstas en los incisos anteriores, es conveniente verificar:

- Las aberturas en la punta de las agujas, con una tolerancia de: + 3, - 0 mm.
- El esfuerzo de maniobra de la desviación, medido sobre el tirante de mando (cojinetes deslizadores engrasados).

Aparato sin cerrojo: máximo 150 daN.

Aparato sencillo con cerrojos individuales en cada aguja o con cerrojo axial: máximo 220 daN.

Para los aparatos armados en banco con sus durmientes, la maniobra se efectuará mediante una palanca suministrada por el proveedor.

II.2.4. POSICIÓN DE LAS JUNTAS AISLANTES.

Estas deberán ser conforme a las indicaciones mostradas por los planos aprobados por PMDF.

II.3. VERIFICACIÓN DE LOS HERRAJES MAQUINADOS.

II.3.1. GENERALIDADES RELATIVAS AL MÉTODO DE VERIFICACIÓN.

II.3.1.1. SUPERFICIES DE REFERENCIA.

a) Maquinados (excepto los emplanchuelados).

Para la verificación de los maquinados, las superficies de referencia son:

- Para los rieles de las agujas: la parte inferior del patín y las caras laterales del alma.
- Para los rieles de las contra-agujas: la parte inferior del patín y la cara lateral del hongo al interior de la vía.
- Para los contra-rieles: la parte inferior del ala (o de patín) y la cara activa del perfil.

b) Trazos y emplanchuelados.

Las filas de rodamiento sirven de superficies de referencia.

II.3.1.2. MEDIOS DE CONTROL, PRECISIÓN.

a) Las longitudes se miden mediante decámetro o cinta graduada.

b) El trazo se comprueba con cordel y reglas metálicas curvadas al radio correspondiente.

Las reglas curvas de aproximadamente 2 m de longitud deben tener sus partes cóncavas o convexas maquinadas con una tolerancia de ± 0.4 mm. Las cotas y tolerancias de fabricación se precisan en los planos de detalle y de armado: las cotas en las cuales no se mencionan tolerancias deben satisfacer a las admitidas en carpintería metálica.

c) La planeidad y los recodos se comprueban mediante reglas metálicas de 2 m de largo como mínimo; estas reglas se fabrican de tal manera que, instaladas en una platina, la introducción de una lámina de 0.2 mm sea imposible en cualquier punto.

d) Los maquinados de las superficies involucradas en el rodamiento se controlan mediante plantillas máximas, presentadas normalmente con respecto a las filas de rodamiento de la pieza, su utilización indica tanto los valores máximos como los valores mínimos, los cuales se deducen de la medición directa con calibradores.

e) Las superficies del emplanchuelado se verifican con plantillas maquinadas respetando las cotas teóricas indicadas en los planos correspondientes.

f) Los anchos de patín en las partes maquinadas se comprueban con plantillas "máximo y mínimo".

g) Las tolerancias del maquinado de las plantillas empleadas para las verificaciones indicadas en el presente capítulo se detallan a continuación.

- Plantillas maquinadas respetando las cotas técnicas: ± 0.05 mm.
- Plantillas "máximo y mínimo": $+ 0.1$, $- 0$ mm para una plantilla "máximo" y $+ 0$, $- 0.1$ mm para una plantilla "mínimo".

II.3.2. VERIFICACIÓN DE LAS PIEZAS MAQUINADAS.

II.3.2.1. LONGITUDES.

Las tolerancias de la longitud de cada pieza, la cual se verificará imperativamente para todas las piezas de refacción, se indican a continuación:

- ± 2 mm para una longitud menor a 9 m.
- ± 3 mm para una longitud mayor a 9 m.

No obstante, el proveedor deberá asegurarse de que la longitud total del aparato cumpla con las tolerancias especificadas en el inciso II.2.2.3.

II.3.2.2. PERFORACIONES.

Todos los barrenos deben de tener un chaflán de 1 mm como mínimo.

- Tolerancia en el diámetro: ± 0.5 mm.
- Tolerancia en la posición vertical: ± 1 mm.

La posición vertical se determina:

- Para los barrenos del emplanchuelado, con respecto a las superficies del emplanchuelado.
- Para los barrenos de fijación de las patillas de articulación, de los separadores, de los cojinetes y de los topes, con respecto al nivel inferior del patín.
- Para los barrenos de fijación de los contra-rieles con respecto al nivel inferior del ala inferior (o del patín).

La verificación se lleva a cabo mediante un escantillón, el cual se apoya:

- Ya sea en las superficies del emplanchuelado (escantillón 1).
- O en la parte inferior del riel o del contra-riel (escantillón 2).

El diámetro de cada perno será menor en 2 mm al del barreno correspondiente y se ubica en la posición teórica.

Tolerancias en la distancia de los barrenos con respecto al extremo más próximo:

- Para los barrenos del emplanchuelado: ± 1 mm.
- Para los barrenos de fijación de los cojinetes, de las patillas de articulación, de los separadores, etc.: ± 2 mm.

Para los emplanchuelados, la verificación puede hacerse con una plantilla con pernos, esta plantilla lleva un tope el cual se apoya en el extremo del riel (escantillón 3).

El diámetro de cada perno será menor de 2 mm al diámetro del barreno correspondiente y su posición es la teórica.

Los pernos de los escantillones deben penetrar simultáneamente en todos los barrenos; además, para los emplanchuelados, el tope debe estar en contacto con el extremo del riel.

II.3.2.3. DESCANTILLADO EN TALÓN DE LAS AGUJAS.

En el caso de agujas elaboradas a partir de perfil con alma gruesa, el riel debe ser descantillado en el talón para empalmarse con los rieles intermedios.

a) Verificación del perfil maquinado.

La verificación se realiza mediante plantillas; las cuales toman como base de referencia el plano de rodamiento y el flanco de guiado.

Se emplean plantillas exteriores e interiores permitiendo así verificar la buena posición de las superficies del emplanchuelado.

Cada plantilla se construye con las cotas máximas y mínimas. Se presentan perpendicularmente a las filas de rodamiento de las agujas, por una parte a la altura de los barrenos del emplanchuelado, por otra parte a la altura de los barrenos de fijación de los separadores de las agujas.

Las tolerancias, se indican a continuación:

- En la posición del emplanchuelado: ± 0.5 mm.
- La abertura del emplanchuelado: ± 0.5 mm.
- La inclinación de las superficies del emplanchuelado: ± 0.2 mm (positivo = mayor a la pendiente, negativo = menor a la pendiente).
- La inclinación al 1/20, el espesor y la excentricidad del alma: ± 1 mm.

El radio de las uniones de las superficies del emplanchuelado con el alma queda entre 12 y 14 mm. Este radio se comprueba mediante la plantilla máxima mínima.

b) Verificación de la longitud.

Las superficies del emplanchuelado deben tener, como mínimo, la longitud indicada en el plano de fabricación.

II.3.2.4. MAQUINADOS.

II.3.2.4.1. MAQUINADO DEL PATÍN.

Los radios de empalme indicados en los planos son los radios mínimos. Todos los maquinados del patín de la aguja deben complementarse, del lado del flanco de apoyo, con un chaflán de 3 a 5 mm inclinado a 45°.

Los chaflanes en las aristas incluidos en los extremos de los rieles son de 2 mm.

a) Verificación de los anchos, tolerancias: + 0, - 2 mm.

Éstas se comprueban mediante plantillas máxima y mínima: una plantilla para las contra-agujas y los contra-rieles. En las agujas varias plantillas o una sola escalonada serán presentadas en la punta real y en otras secciones en la longitud del maquinado.

b) Verificación de las longitudes.

Éstas se controlan con una regla graduada; las tolerancias admitidas son las indicadas en los planos de fabricación.

II.3.2.4.2. PERFILADO DEL HONGO (Ver anexo No. 5)

a) En las agujas:

La verificación se lleva a cabo con un mínimo de 4 juegos de escantillones (ver escantillones 4 y 5) presentados en la punta real, en los puntos singulares y en las secciones distribuidas en la longitud del maquinado.

Las tolerancias autorizadas son las siguientes:

- ± 0.5 mm en la posición relativa entre dos maquinados.
- ± 1 mm para la disminución progresiva de la mesa de rodamiento hacia la punta de la aguja.
- ± 1 mm para el guiado.
- + 1, - 0 mm para el maquinado lateral del hongo del lado de la aplicación en la contra-aguja.

b) En las contra - agujas.

La comprobación se efectúa mediante el escantillón 6. La tolerancia admitida es de + 0, - 1.5 mm en el maquinado del hongo del lado de la aplicación de la aguja.

II.3.2.5. ALINEACIÓN – ACODADO – CURVADO.

a) Verificación de la alineación y del acodado.

La verificación se efectúa con una regla de 1.50 m de largo y admite la tolerancia de ± 0.5 mm. En particular el arqueo no deberá rebasar estas tolerancias.

Para apreciar el alabeo de un riel maquinado, éste se coloca sobre el hongo, se disponen transversalmente en el patín 5 reglas idénticas de 0.30 m de largo, igualmente distribuidas a todo lo largo del riel y centradas en el eje del patín. Todos los cantos superiores de dichas reglas deben hallarse en un mismo plano, las cuñas eventualmente colocadas debajo de algunas de las reglas para lograr tal condición no deberán rebasar, en ningún caso, 1 mm para 100 mm de ancho de la base.

El simple control visual de la coincidencia de los cantos superiores de las reglas, es suficiente.

b) Verificación del curvado.

La comprobación se ejecuta:

Con la medición de la flecha mediante un cordel:

- ± 1 mm para las flechas comprendidas entre 0 y 15 mm.
- ± 2 mm para las flechas comprendidas entre 16 y 40 mm.
- ± 3 mm para las flechas superiores a 40 mm.

II.3.3. VERIFICACIÓN DE LOS HERRAJES DE LA DESVIACIÓN.

Cuando la recepción se efectúa por desvío completo, este último deberá estar obligatoriamente presentado en un banco o armado en los durmientes, respetando las reglas siguientes:

- Las contra-agujas quedan sujetadas en el banco o en los durmientes, en la posición prevista correspondiente al trazo.
- Las juntas deben estar en una misma sección con la tolerancia de 5 mm.
- Las agujas y contra-agujas deben estar en contacto por la punta con los topes materializando el desfase entre la junta de punta (punta del aparato) y la punta real de la aguja. Tolerancia de ± 2 mm.

En todos los casos, se ejecutarán las siguientes verificaciones:

II.3.3.1. VERIFICACIONES PRELIMINARES DE LOS HERRAJES.

Se observarán las prescripciones indicadas a continuación:

- Apriete de los tornillos.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 19 de 28

- Correcto armado de las varillas de separación, de las patillas de articulación, de los cojinetes, de los topes y de las piezas de fijación.
- Contacto directo entre las piezas: el empleo de cuñas o forros de cualquier índole queda prohibido, salvo los elementos indicados en los respectivos planos.

II.3.3.2. VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS AGUJAS.

Para cada medio herraje, en su posición natural, la aguja debe aplicarse en su contra-aguja sin movimiento de resorte. La separación máxima entre ambas piezas es de 1 mm.

II.3.3.3. VERIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS DIRECTRICES.

Esta comprobación se realizará mediante plantillas correspondientes a las ordenadas del herraje involucrado:

- Dichas plantillas se instalan frente a cada uno de los barrenos de fijación del separador del talón y en el talón de la aguja.
- Estos escantillones quedan establecidos tomando como base de referencia el plano director de los maquinados.

La tolerancia autorizada en las ordenadas es de + 1, - 0 mm.

II.4. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN.

Para aceptarse, cada aparato de vía o pieza de aparato (refacción) deberá ser conforme a los planos aprobados por PMDF y haber cumplido con los controles precisados en la presente especificación.

Cada aparato o elemento disconforme será rechazado y podrá presentarse de nuevo en recepción, tras modificación o cambio.

Para cada aparato de vía el recepcionista de PMDF verificará y firmará de manera contradictoria con el proveedor la ficha de control cuyo modelo se anexa al presente documento.

Solamente las cotas efectivamente medidas en los aparatos presentados en recepción se inscribirán en las columnas "Valores Reales".



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 20 de 28

III. DISPOSICIONES DIVERSAS.

III.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES.

III.1.1. DOCUMENTOS.

El proveedor deberá proporcionar al representante de PMDF, los documentos manifestando las condiciones de marcación de los componentes, así como del embalaje indicado a continuación:

- Un plano de colocación con la identificación de cada pieza, los números de los durmientes y de las juntas, y el número de embalaje de cada pieza.
- Una relación para identificar cada caja con la cantidad y género de las piezas involucradas.

III.1.2. MARCACIÓN.

Cada componente esencial se identificará de la manera siguiente:

- Durmientes: número del aparato y número de orden según las indicaciones del plano de colocación.
- Rieles: longitud, número del aparato y número de identificación de las juntas, mencionado en el plano de colocación.
- Medio-herraje y corazón: Placa de identificación abarcando la marca del proveedor, la tangente del desvío o una indicación equivalente, el sentido de la desviación y número del aparato.

III.2. PROTECCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

La mayor parte de las piezas constitutivas de los aparatos de vía quedan almacenadas a la intemperie. Se deberá proteger contra la oxidación la parte maquinada mediante una pintura primaria anticorrosiva. Además las partes roscadas se engrasarán.

El almacenamiento de las piezas o de los conjuntos armados debe hacerse en los lugares apropiados evitando cualquier deterioro de las superficies maquinadas o de formación de su geometría.

III.3. GARANTÍA.

III.3.1. GARANTÍA DE CALIDAD

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 le 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.

- Las operaciones de transformación y de tratamiento.
- Los controles de la geometría.

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

III.3.2. PROCEDIMIENTO DE GARANTÍA DE CALIDAD

Reemplazando el control directo en planta por PMDF según las disposiciones definidas por la presente especificación; el proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de garantía de calidad definido por las Normas **ISO 9002** última edición relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación y por la Norma **ISO 9003** última edición relativa 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 PMDF, 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.

PMDF procede, después del examen de los documentos a una auditoria 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 PMDF considera que este examen es satisfactorio, autoriza entonces al proveedor a proceder por si solo al control de sus fabricaciones. Sin embargo, PMDF se reserva el derecho de ejercer una supervisión:

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



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA: 22 de 28

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

III.3.3. GARANTIA.

La garantía del conjunto (aparatos, maniobra y enclavamientos), se fija en tres años a partir de la puesta en servicio en la vía, es decir, a contar del día de inicio de la operación en el tramo de la línea considerada, ó de 4 años después de la recepción en los almacenes del cliente.

El plazo de garantía del conjunto no excluye las garantías particulares de más larga duración previstas en las especificaciones técnicas relativas a ciertas partes del suministro (piezas moldeadas de acero al manganeso, rieles, etc.).

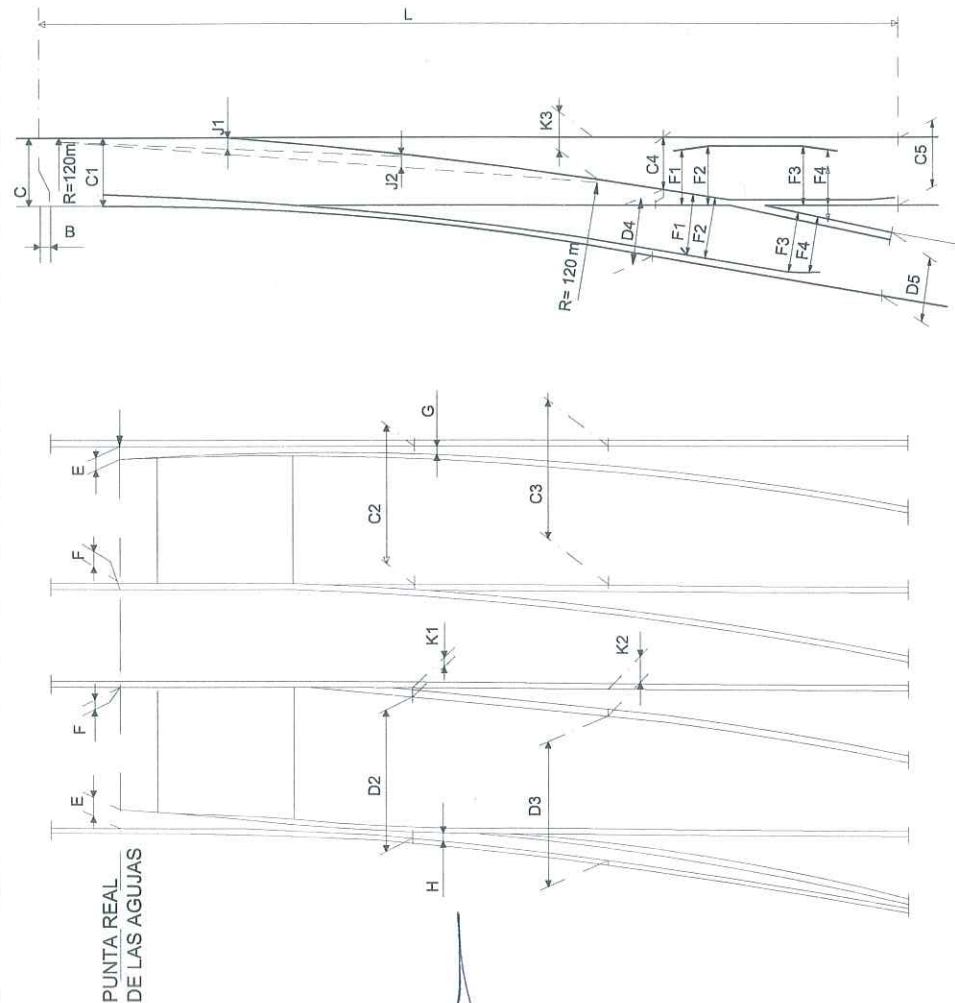
Cualquier pieza que durante este plazo sufra de daños que no correspondan al desgaste normal por utilización, o en la que se constaten defectos no apreciados durante la recepción en planta, dará lugar a la reposición de una pieza similar (en buen estado) o al pago de una indemnización correspondiente al valor de la pieza; la pieza dañada le podrá ser enviada al proveedor, previa petición, y con los gastos derivados a su cargo.

III. 3.4. DERECHOS DE PATENTE.

Los derechos de patente quedan a cargo del proveedor el cual garantiza PMDF contra cualquier reclamación al respecto.

IV. ANEXOS.

ANEXO No. 1
MODELO DE ACTA DE RECEPCIÓN DE LOS
APARATOS DE VÍA.



TÍTULO:
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN
DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.



No. Clave: DGPM-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00

HOJA 24 DE 28

METRO CON RODADA METÁLICA DE LA CD. DE MÉXICO
ACTA DE RECEPCIÓN PARA UN ENLACE Tg. 0.13.
* AGREGARLO ANTES DE LA RECEPCIÓN.

Medidas requeridas

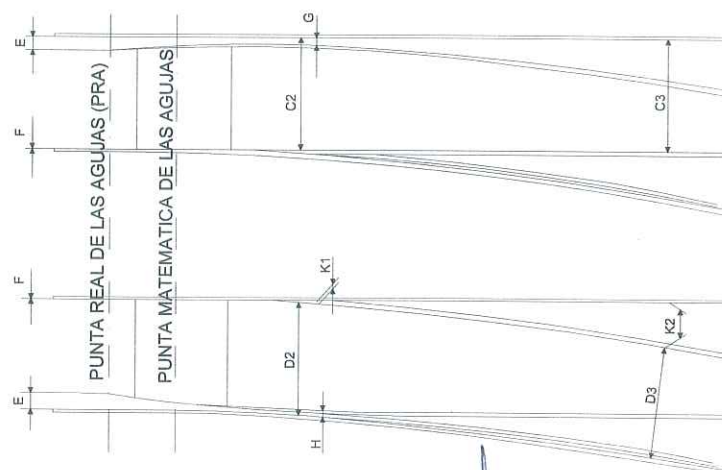
- 1.- Longitud del aparato L (de la junta de la punta al talón del corazón)
- 2.- Escuadrado de los extremos B (diferencia)
- 3.- Ancho de la vía en la junta de la punta C
en la punta de las agujas C1
al final del maquinado de las agujas C2 vía directa, D2 en la vía desviada
en el talón de la aguja, C3 para la vía directa, D3 en la vía desviada
al inicio (entrada) del corazón, C4 para la vía directa, D4 en la vía desviada
en el talón del corazón, C5 para la vía directa, D5 en la vía desviada
- 4.- Abertura de las agujas en la punta
aguja abierta, punto E
aguja abierta, punto F
verificación del ajuste de las agujas (en los topes y en las superficies de deslizamiento)
- 5.- Aberturas (para el paso de las cejas)
del lado de la aguja curva G
del lado de la aguja recta H
- 6.- Ajuste de los contrarieles y protección de la punta del corazón
F1, ajuste (para equilibrar)
F2, protección
F3, protección
F4, ajuste (para equilibrar)
- 7.- Verificación de los obstáculos "a fondo de garganta" (a 45 mínimo del plano de rodamiento) excepto para el corazón del cruce
- 8.- Curvatura de la vía desviada sobre la aguja curva cerrada
flecha en el radio de 120 m de la P.M.A. en el talón de la aguja J1
flecha en el radio de 120 m de la P.M.A. al final de la curva J2
- 9.- Cotas en la aguja curva cerrada
al final del maquinado, en K1
en el talón de las agujas, K2 (a nivel del tirante de brida)
al final de la curva de radio 120, sobre riel diagonal curvo en K3
- 10.- Barrenado de los extremos de los rieles exteriores
- 11.- Alineación
en medio de los rieles diagonales
en el talón de las agujas
en el cruce (500 mm. después de la punta del corazón)
- 12.- Varios
posición y montaje de las juntas aislantes (según el plano de colocación)
material para las juntas mecánicas o aislantes
longitud de las cabezas de los durmientes respecto al borde de rodamiento
altura de los contrarieles respecto a la rasante
calidad y dimensiones de los durmientes
identificación del embalaje
identificación (numeración) de los durmientes empezando por la punta del aparato
esfuerzo requerido para su operación (precisar si es con cerrojo, o sin él)
longitud de las varillas de
1) en medio de los rieles intermedio
2) en la punta del corazón

ENLACE Tg 0.13 N°
DESVÍO:

Fecha de recepción:

Firma del agente receptorista:

Tolerancia en mm.	VÍA DIRECTA cota normal	cota medida	VÍA DESVIADA cota normal	cota medida	OBSERVACIONES
0 - 5	*				
diferencia, S	0		0		
± 1	1435		1435		
± 1	1435		1435		
± 1	1435		1435 *		
± 1	1435		1435 *		
± 1	1435		1435		
± 1	1435		1435		
0 + 1					
≤ 2					
	*		*		
± 3	1365		1365		
± 0.5	1395		1395		
± 0.5	1395		1395		
± 3	1365		1365		
± 2			*		
± 3			*		
A. CURVA		A. RECTA			
± 3	*				
± 3	*				
2					
2					
2					



HOJA 25 DE 28

I Dimensiones generales de la comunicación

- 1.- Longitud total de la comunicación L _____
- 2.- Entrevista de borde de rodamiento a borde de rodamiento
en el talón del corazón _____
en la junta de la punta de los corazones _____

II Dimensiones de cada uno de los aparatos

- 1.- Longitud del aparato I (de la junta de la punta al talón del corazón) _____
- 2.- Escuadrado de los extremos B _____
- 3.- Ancho de la vía _____
 en la junta de la punta C _____
 en la punta de las agujas C1 _____
 al final del maquinado de las agujas; C2 vía directa, D2 en la vía desviada _____
 en el talón de la aguja, C3 para la vía directa; D3 en la vía desviada _____
 al inicio (entrada) del corazón, C4 para la vía directa, D4 en la vía desviada _____
 en el talón del corazón, C5 para la vía directa, D5 en la vía desviada _____
- 4.- Abertura de las agujas en la punta _____
 aguja abierta, punto E _____
 aguja cerrada, punto F _____
 verificación del ajuste de las agujas (en los topes y en las superficies de deslizamiento) _____
- 5.- Aberturas (para el paso de las cejas) _____
 del lado de la aguja curva, G _____
 del lado de la aguja recta, H _____
- 6.- Ajuste de los contraries y protección de la punta del corazón _____
 F1, ajuste (para equilibrar) _____
 F2, protección _____
 F3, protección _____
 F4, ajuste (para equilibrar) _____
- 7.- Verificación de los obstáculos "a fondo de garganta" (a 45 mínimo del plano de rodamiento) excepto para el corazón del cruce _____
- 8.- Curvatura de la vía desviada sobre la aguja curva cerrada _____
 flecha en el radio de 120 m de la PRA, en el talón de la aguja J1 _____
 flecha en el radio de 120 m de la PRA, al final de la curva J2 _____
- 9.- Cotas en la aguja curva cerrada _____
 al final del maquinado, en K1 _____
 en el talón de las agujas, K2 _____
 al final de la curva de $R = 120$ m, sobre el riel diagonal curvo, en K3 _____
- 10.- Barrenado de los extremos de los rieles exteriores _____
- 11.- Alineación _____
 en medio de los rieles diagonales _____
 en el talón de las agujas _____
 en el cruce (500 mm, después de la punta del corazón) _____
- 12.- Varios _____
 posición y montaje de las juntas aislantes (según el plano de colocación) _____
 material para las juntas mecánicas o aislantes _____
 longitud de las cabezas de los durmientes respecto al borde de rodamiento _____
 altura de los contraries respecto a la rasante _____
 calidad y dimensiones de los durmientes _____
 identificación del embalaje _____
 identificación (numeración) de los durmientes, empezando por la punta del aparato _____
 esfuerzo requerido para su operación (pesar si es con cerrojo o sin él) _____

Tolerancia en mm.	ENTREVIA *		ENTREVIA *		ENTREVIA *	
	cota normal	cota medida	cota normal	cota medida	cota normal	cota medida
+ 0 - 5	*		*		*	
± 5	*		*		*	
± 5	*		*		*	

APARATO NO.					OBSERVACIONES
Tolerancia en mm.	VIA DIRECTA		VIA DESVIADA		
	cota normal	cota medida	cota normal	cota medida	
0 - 5	*				
± 5					
± 1	1435				
± 1	1435				
± 1	1435		*		
± 1	1435		*		
± 1	1435		1435		
± 1	1435		1435		
0 + 1	*		*		
≤ 2	0		0		
	*				
			*		
± 3	1365		1365		
± 0.5	1395		1395		
± 0.5	1395		1395		
± 3	1365		1365		
± 2			*		
± 2			*		
± 3	*				
± 3	*				
	*				
2					
2					
2					

COMUNICACION Tg 0.13 N°

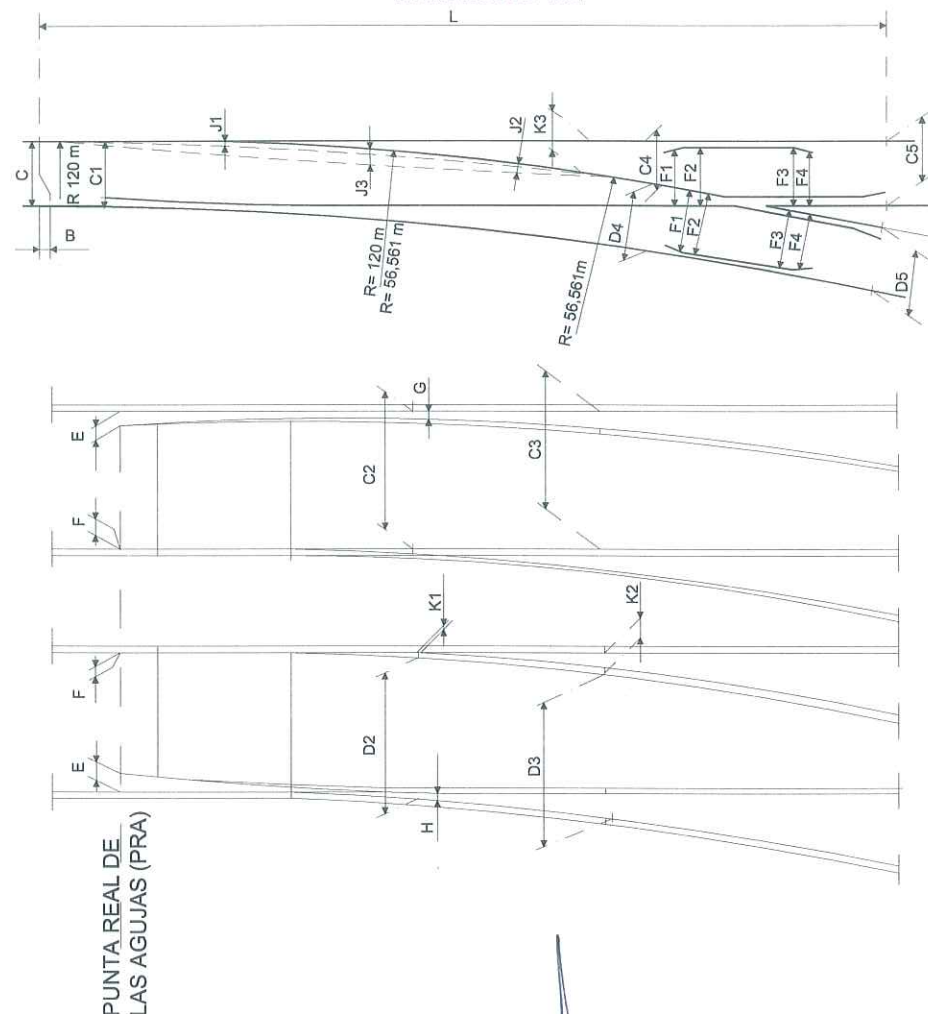
ENTREVIA: _____ DESVIO: _____

Fecha de recepción:

Firma del agente recepcionista: _____

[illegible]

ANEXO No. 3
MODELO DE ACTA DE RECEPCIÓN DE LOS
APARATOS DE VÍA.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN
DE LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0014-02844-E-00



HOJA 26 DE 28

METRO CON RODADA METALICA DE LA CD. DE MEXICO
ACTA DE RECEPCION PARA UN ENLACE Tg. 0.20.

* AGREGARLO ANTES DE LA RECEPCION.

Medidas requeridas

- 1.- Longitud del aparato L (de la junta de la punta al talón del corazón)
- 2.- Escuadrado de los extremos B
- 3.- Ancho de la vía en la junta de la punta C
 en la punta de las agujas C1
 al final del maquinado de las agujas C2 vía directa, D2 en la vía desviada
 en el talón de la aguja, C3 para la vía directa, D3 en la vía desviada
 al inicio (entrada) del corazón, C4 para la vía directa, D4 en la vía desviada
 en el talón del corazón, C5 para la vía directa, D5 en la vía desviada
- 4.- Abertura de las agujas en la punta
 aguja abierta, punto E
 aguja cerrada, punto F
 verificación del ajuste de las agujas (en los topes y en las superficies de deslizamiento)
- 5.- Aberturas (para el paso de las cejas) del lado de la aguja curva G
 del lado de la aguja recta H
- 6.- Ajuste de los contrarieles y protección de la punta del corazón
 F1, ajuste (para equilibrar)
 F2, protección
 F3, protección
 F4, ajuste (para equilibrar)
- 7.- Verificación de los obstáculos "a fondo de garganta" (a 45 mínimo del plano de rodamiento) excepto para el corazón del cruce
- 8.- Curvatura de la vía desviada sobre la aguja curva cerrada
 flecha en el radio de 120 m de la P.M.A. al final del R120 m J1
 flecha en el radio de 56.561 m del fin del R120 al final del R56.561 m J2
 flecha total de la PRA al final del R= 56.561 m. J3
- 9.- Cotas en la aguja curva cerrada
 al final del maquinado, en K1, 1er. tirante brida
 en el talón de las agujas, K2
 al final de la curva de radio 56,561 m. sobre el riel diagonal curvo en K3
- 10.- Barrenado de los extremos de los rieles exteriores
- 11.- Alineación
 en medio de los rieles diagonales
 en el talón de las agujas
 en el cruce (500 mm después de la punta del corazón)
- 12.- Varios
 posición y montaje de las juntas aislantes (según el plano de colocación)
 material para las juntas mecánicas o aislantes
 longitud de las cabezas de los durmientes respecto al borde de rodamiento
 altura de los contrarieles respecto a la rasante
 calidad y dimensiones de los durmientes
 identificación del embalaje
 identificación (numeración) de los durmientes empezando por la punta del aparato
 esfuerzo requerido para su operación (precisar si es con cerrojo, o sin él)

ENLACE Tg 0.20 N°
DESVIO: _____

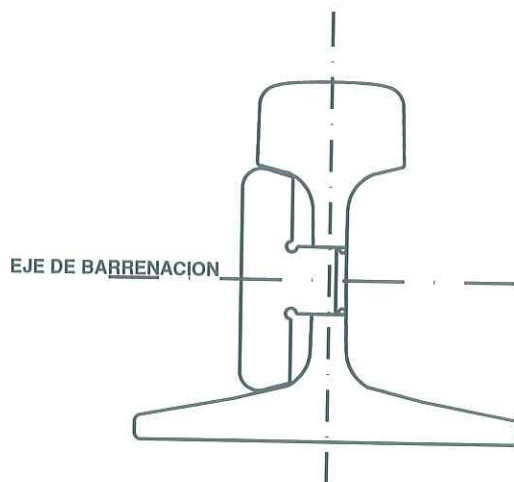
Fecha de recepción:

Firma del agente recepcionista:

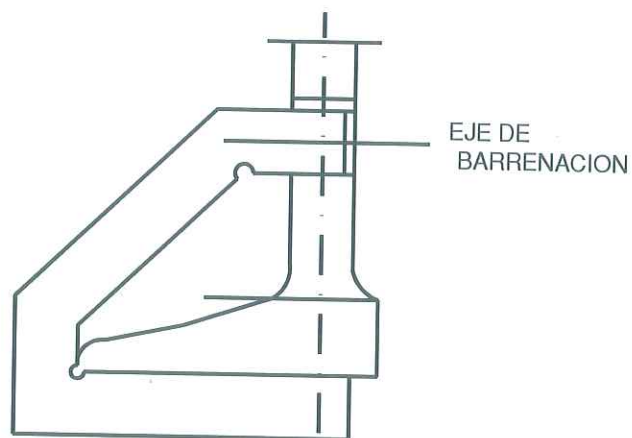
Tolerancia en mm.	VIA DIRECTA		VIA DESVIADA		OBSERVACIONES
	cota normal	cota medida	cota normal	cota medida	
0 - 5		*			
diferencia, S	0		0		
±1	1435		1435		
±1	1435		1435		
±1	1435		1445	*	
±1	1435		1445	*	
±1	1435		1435		
±1	1435		1435		
±3		*		*	
0 + 1	0		0		
≤ 2					
	minimo	*	minimo	*	
±3	1365		1365		
±0.5	1395		1395		
±0.5	1395		1395		
±3	1365		1365		
±2				*	
±2				*	
±3				*	
±3		*			
±3		*			
		*			
2					
2					
2					

ANEXO No. 4

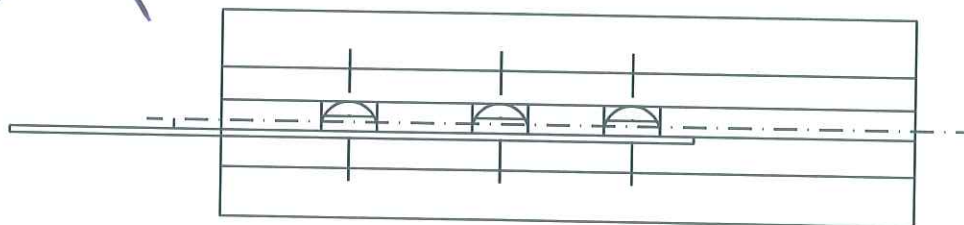
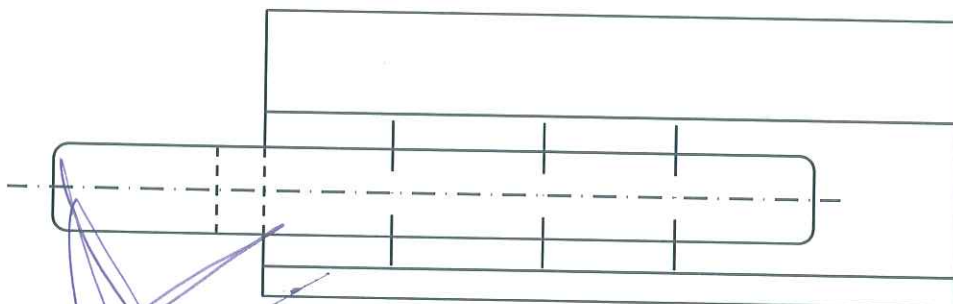
VERIFICACIÓN DEL BARRENADO (ESCANTILLONES DEL 1 AL 3).



ESCANTILLÓN 1



ESCANTILLÓN 2



ESCANTILLÓN 3

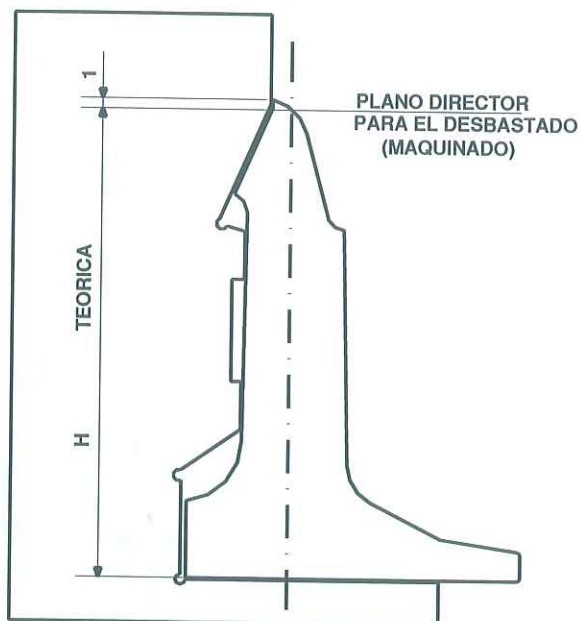
S/E.
Acotación en mm.

TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN DE
LOS APARATOS DE VÍA Y DE SUS REFACCIONES.

ANEXO No. 5

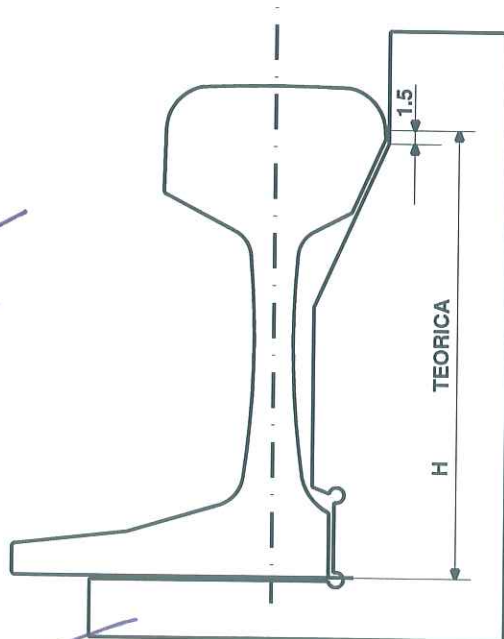
VERIFICACIÓN DEL MAQUINADO DE LAS AGUJAS Y DE LAS CONTRA - AGUJAS. (ESCANTILLONES DEL 4 AL 6)



ESCANTILLÓN 4



ESCANTILLÓN 5



ESCANTILLÓN 6

ESCALA: S / E.
ACOTACIÓN: mm.