



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-0001-02250-E-00	FECHA: 12 de Febrero de 2010	HOJA: 1 de 22
TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	ESTACIÓN / TRAMO: ESPECIFICACION 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 MECANICAS 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

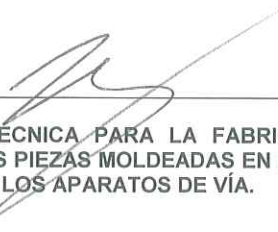
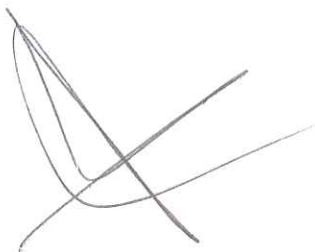
LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.

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



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y
SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL
MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 2 de 22

ÍNDICE

I. GENERALIDADES:

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. FUNCIONES ASUMIDAS POR LAS PIEZAS.
- I.3. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN:

- II.1. MATERIALES.
- II.2. PLANOS.
- II.3. FABRICACIÓN.
- II.4. MARCAS.
- II.5. ACABADO DE LOS TRABAJOS.
- II.6. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.
- II.7. REPARACIONES.
- II.8. MODELOS DE FUNDICIÓN.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN:

- III.1. SUPERVISIÓN.
- III.2. PRESENTACIÓN DE LAS PIEZAS PARA SU RECEPCIÓN.
- III.3. ANÁLISIS QUÍMICO.
- III.4. PRUEBA MECÁNICA DE CHOQUE.
- III.5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS.
- III.6. VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

IV. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE:

- IV.1. GARANTÍA DE CALIDAD.
- IV.2. PROCEDIMIENTO DE GARANTÍA DE CALIDAD.
- IV.3. GARANTÍA.
- IV.4. DERECHOS DE PATENTE.

V. ANEXOS:

ANEXO No. 1.- VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

ANEXO No. 2. TOLERANCIAS GENERALES PARA CORAZONES TG. 0.13.

ANEXO No. 3. TOLERANCIAS GENERALES PARA CORAZONES TG. 0.20.

ANEXO No. 4. VERIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ENTRE LAS LÍNEAS DIRECTRICES, LOS ANCHOS DE LOS CANALES, SECCIONES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES EN LA PUNTA DE LOS CORAZONES TG. 0.13.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.

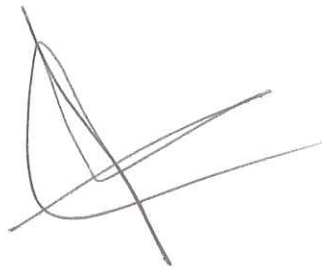


No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 3 de 22

ANEXO No. 5. VERIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ENTRE LAS LÍNEAS DIRECTRICES,
LOS ANCHOS DE LOS CANALES, SECCIONES TRANSVERSALES Y
LONGITUDINALES EN LA PUNTA DE LOS CORAZONES TG.0.20.

ANEXO No. 6. VERIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL EMPLANCHUELADO.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y
SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL
MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 4 de 22

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación tiene por objeto definir los requerimientos mínimos de fabricación de suministro y recepción de las piezas moldeadas en acero al manganeso destinadas a los aparatos de vía que equiparán la Línea 12 con Rodamiento Metálico del Metro (MRM) de la Ciudad de México.

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-R** vigente de la Unión Internacional de Ferrocarriles

I.2. FUNCIONES ASUMIDAS POR LAS PIEZAS.

Las piezas deben quedar bien ajustadas en sus extremos para formar los aparatos de vía, estas piezas aseguran, a la vez, las funciones de soporte y de guiado de los trenes, como consecuencia de lo anterior, la atención del proveedor se llama en especial sobre la necesidad de obtener piezas que garanticen:

- a) Un rodamiento perfecto de las ruedas, sobre una superficie de rodamiento bien acabada.
- b) Un guiado preciso, gracias al respeto del trabajo de las líneas directrices y del ancho de los canales.
- c) Una intercambiabilidad entre las piezas del mismo tipo, esto se logrará respetando estrictamente las tolerancias admitidas en sus dimensiones y en la forma de los perfiles en sus extremos.

I.3. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.

Los documentos citados en esta especificación técnica, tales como fichas **UIC.**, normas **ISO** y/o las normas **NF** u otras cualesquiera (**AREMA, DIN, etc.**), serán aquellas en vigor conforme a la fecha que figura en la primera página de la especificación.

En caso de modificación posterior, serán reemplazadas por los documentos en vigor en el momento del contrato de los suministros. Es obligación del proveedor informar al representante de PMDF precisándole las (eventuales) repercusiones sobre el contenido de la especificación.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 5 de 22

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1. MATERIALES.

Las piezas moldeadas de acero con alto contenido de Manganese para los aparatos de vía, son fabricadas de un acero austenítico, denominado igualmente acero "HADFIELD".

II.2. PLANOS.

Las piezas son ejecutadas conforme a los planos aprobados por PMDF. Estos documentos indican las líneas, y los planos directores del guiado y del rodamiento, las cotas, la ubicación de los barrenos, las marcas de identificación y el trazo de todas las partes impuestas rigurosamente.

Antes del inicio de ejecución de pedido, se deberán presentar, para su aprobación, los planos de ejecución, por duplicado. Los planos contendrán la indicación de los detalles constructivos (espesor, la ubicación de las masas, nervaduras, refuerzos, vaciados, etc.), dejados a la iniciativa del proveedor quien debe tomarlos en cuenta para el cálculo de las cargas soportadas por cada pieza. Una vez aprobados, el proveedor suministrará 3 copias impresas y 1 digital en formato DWG versión 2007 de dichos planos al representante de PMDF.

II.3. FABRICACIÓN

El procedimiento del moldeado, colado, elaboración del metal y del tratamiento térmico se dejan a la iniciativa del fundidor, el que sin embargo deberá dar a conocer los procedimientos utilizados a PMDF.

El calentamiento previo al templado deberá hacerse en un horno con operación regulada previsto de los instrumentos de control y registradores de temperatura. El diagrama de calentamiento deberá estar siempre a la disposición de los representantes de PMDF.

Las piezas que son templadas simultáneamente serán separadas de entre sí por medio de calzas.

II.4. MARCAS

Todas las piezas deberán de llevar en relieve, en un lugar visible y conforme a lo indicado por los planos autorizados por el representante de PMDF, las siguientes marcas:

- a) Marca del fabricante.
- b) La indicación del mes y las dos últimas cifras del año de fabricación
- c) Un símbolo que identifique las piezas y que comprenderá:
 - Una letra que defina a la pieza (**Ejemplo: A**)

	TÍTULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDf-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	

- La tangente del ángulo de desvío del aparato, por ejemplo: **Tg. 0.13**
 - El sentido del desvío, por ejemplo, **"D"** para un desvío a la derecha
- d) Un número de orden continuo de fabricación por tipo de pieza, así como una flecha indicando el sentido de la colada, por ejemplo: la decima pieza **A** colada lleva el número **10 A**.
- e) La referencia "MRM" (Metro con Rodamiento Metálico) las marcas en relieve serán procedentes de la fundición y ejecutadas en caracteres de al menos 20 mm de altura.

II.5. ACABADO DE LOS TRABAJOS.

Todas las piezas deben ser cuidadosamente desarenadas, rebabeadas, limpias de todo vestigio de oxidación, liberadas de sobrantes de la colada, respiraderos y mazarotas. Así mismo deberán estar exentas de cualquier defecto, como fisuras por contracción, grietas y defectos superficiales, que puedan afectar su buena utilización o su solidez.

En particular, las fisuras debido a la contracción o al enfriamiento brusco y a la segregación del metal, están absolutamente prohibidas en las superficies de contacto, de igual forma no serán admitidas las fisuras por contracción, verticales en el alma de las piezas principales; horizontales en los extremos de las mismas, y longitudinales en las gargantas.

Las piezas deben de presentar superficies bien formadas, cualquier desigualdad, huella de juntas, uniones de moldeado, etc., deberán ser cuidadosamente esmeriladas.

La alineación de las piezas no deberá provocar deformaciones ni principios de ruptura, ni dejar huellas sobre las piezas.

La cara de apoyo que descansa sobre los durmientes, deberá ser normalmente plana, sin torsiones, rebordes o huecos susceptibles de afectar un contacto normal.

Las superficies de rodamiento y sus enlaces, las zonas de emplanchuelado y todas las superficies que deberán estar en contacto al iniciarse el ensamblado, así como los extremos, deben ser bien perfilados y calibrados.

Las zonas de apoyo para el emplanchuelado serán hechas por medio de broca y achaflanadas en 1 mm en sus extremos.

Las superficies de contacto de las platinas de deslizamiento, topes y las almohadillas del talón serán maquinadas.

II.6. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

Las tolerancias dimensionales son indicadas en los anexos del No. 1 al No. 5.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 7 de 22
---	--	--

Las tolerancias generales son indicadas, también, en los anexos No. 2 y No. 3, y son definidos respecto a las líneas y planos directores hechos con un trazado recalcado.

II.7. REPARACIONES.

Cualquier disimulación de un defecto o reparación por soldadura será causa de rechazo de la pieza en cuestión. Sin embargo, a pedido del proveedor y previo acuerdo con el representante de PMDF, la operación de reparación por añadidura de material podrá ser admitida para superficies situadas fuera de las áreas de rodamiento, y que presenten porosidades o marcas de un espesor de 4 mm como máximo. La superficie total máxima admisible para la reparación por añadidura de metal será de 14 cm². Las superficies que abarquen un área de entre 14 cm² y 160 cm² de reparación por añadidura, se autorizarán, pero pudiéndose solicitar tratamientos de hipertemplado según la importancia y la repartición de las zonas que se deben recargar.

II.8. MODELOS DE FUNDICIÓN.

Los modelos de fundición serán propiedad de PMDF, y deberán ser conservados en buen estado por el proveedor, después de ser, eventualmente, reparados y repintados.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III.1. SUPERVISIÓN.

Los representantes de PMDF, tendrán acceso a todas las partes de la fábrica relacionadas con el pedido, pudiendo en cualquier momento y durante el período de fabricación de las piezas y proceder a todas las verificaciones que consideren necesarias para asegurarse que las condiciones de fabricación previstas sean exactamente cumplidas, así como asistir a todas las pruebas con relación a las coladas. Las pruebas serán en principio efectuadas en los laboratorios del proveedor, y a su cargo.

III.2. PRESENTACIÓN DE LAS PIEZAS PARA SU RECEPCIÓN.

Todas las piezas serán objeto de un examen de recepción que comprenderá:

- Análisis Químico: 1 por colada
- Análisis Mecánico: 1 prueba de choque
- Control del acabado de las superficies y verificación geométrica.

Las piezas serán presentadas en su condición de entrega, sin ninguna superficie pintada. Las zonas maquinadas para el embridado podrán ser aceitadas.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	 CONSORCIO-LINEA 12 HOJA: 8 de 22
---	--	--

El representante de PMDF se reserva el derecho de solicitar la realización de pruebas no destructivas en las piezas que sean "**cabeza de serie**" así como sobre las piezas similares que presenten defectos de carácter sistemático.

III.3. ANÁLISIS QUÍMICO.

ELEMENTO	SÍMBOLO	CONTENIDO (EN %)
* Manganeso	(Mn)	11.5 al 14 Máx.
* Carbono	(C)	0.95 al 1.30 Máx.
* Azufre	(S)	0.03 Máx.
* Fósforo	(P)	0.08 Máx.
* Silicio	(Si)	0.65 Máx.

III.4. PRUEBA MECÁNICA DE CHOQUE.

a) OBTENCIÓN DE MUESTRAS.

Las muestras tendrán una sección de 30 x 30 mm y con una longitud de 200 mm (+ 1, -0 mm), previéndose una prueba de choque por cada pieza moldeada, sobre dos probetas.

Se obtienen de las coladas en los extremos de las piezas, ya sea en las puntas o en los lados y a una distancia si es posible inferior a un metro. Si la obtención prevista es de los lados, se debe considerar repartirlos por igual a uno y otro de los costados de la pieza.

Las muestras solo son desprendidas después de la realización del tratamiento térmico, punzando y marcando por parte del representante de PMDF. Se prevén cuatro barras por pieza.

b) REALIZACIÓN DE PRUEBAS.

Las probetas de choque son constituidas de barras en estado "BRUTO" en las que las "AGUJAS" pueden ser cortadas hasta en 1 mm.

Previamente a la prueba, las barras son entalladas en prensa con un semicírculo (R = 1.5 mm) en una de las caras por medio de una herramienta que pueda ejercer una fuerza de 20 toneladas, ésta operación se realizará en presencia del representante de PMDF.

Las probetas son colocadas horizontalmente entre dos cuchillas separadas 160 mm con el entallado hacia abajo y en medio de los dos soportes, las cuchillas tienen las orillas redondeadas con un radio de 2 mm, las probetas se someterán a los choques sucesivos de una masa de 50 kg en caída libre desde una altura de 3 m sobre la cara opuesta al entallado, la cabeza de la masa que entre en contacto con la probeta deberá estar redondeada con un radio de 50 mm.

	TÍTULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDf-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	

c) RESULTADOS POR OBTENER.

Las barras entalladas deben de resistir tres choques, pudiendo fisurarse sin que la longitud alcance más de un cuarto de la altura inicial de la pieza.

d) CONTRA PRUEBAS.

- Si las dos primeras pruebas no dan resultados satisfactorios, la pieza es rechazada.
- Si una de las dos primeras probetas no es aceptada, se procede a un tercer ensayo y del resultado obtenido se decide si se rechaza o se acepta la pieza.

III.5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS.

Independientemente del resultado satisfactorio relativo al examen geométrico (ver punto III.6), es necesario, para que la pieza sea recibida, que todas las condiciones impuestas sean cumplidas.

Cuando la pieza no satisfaga las condiciones impuestas, puede ser sometida a un nuevo tratamiento térmico, siempre que esta insuficiencia no sea debida a la presencia de un defecto específico tal como se indica en el punto II.5; el proveedor tiene la opción de someter a un nuevo tratamiento la pieza correspondiente, y esta pieza solo será aceptada si las pruebas efectuadas sobre las probetas restantes son satisfactorias.

III.6. VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA.

Fichas de control geométrico.

El control en planta por parte de un representante del PMDF está subordinado a que el proveedor establezca una ficha de control aprobada por el representante del PMDF para cada tipo de pieza, que resuma los controles geométricos efectuados.

Al presentar a recepción cada pieza, el proveedor debe entregar un ejemplar de esta ficha, llenada por él, al representante de PMDF, éste procede por sondeo al control de los datos mencionados en la ficha.

Las verificaciones geométricas que se efectuarán a título indicativo serán las siguientes mostradas en los anexos del No. 1 al No. 6:

- a) Del plano de rodamiento (en todas las piezas)
- b) De la longitud y de las secciones transversales (todas las piezas).
- c) Del trazo (corazón, contra-agujas de punta y talón).
- d) Del ancho de los canales (corazón y contra-agujas).

	TÍTULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	

- e) De las puntas del cruce (corazón).
- f) De las platinas de deslizamiento, topes de talón (contra-agujas).
- g) De las zonas de embridado (todas las piezas).
- h) Agregado de las piezas entre ellas (anexos No. 1, No. 2, No. 3 y No. 4).
- i) La distancia de borde a borde de rodamiento
- j) La profundidad de las gargantas del corazón.
- k) Escuadrado de los extremos

IV. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE:

IV.1. GARANTIA 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 en:

- 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 dimensionales.

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

IV.2. PROCEDIMIENTO DE GARANTÍA DE CALIDAD

Reemplazando el control directo en planta por el cliente 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** relativa al modelo para el aseguramiento de la

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA. No. Clave: PMDf-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 11 de 22
---	--	--

calidad en producción e instalación y por la Norma **ISO 9003** 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 al cliente, 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.

El cliente 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 el cliente considera que este examen es satisfactorio, autoriza entonces al proveedor a proceder por si solo al control de sus fabricaciones. Sin embargo, el cliente 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, el cliente puede suspender el procedimiento de seguro de la calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.

IV.3. GARANTÍA.

El proveedor garantizará las piezas moldeadas de acero al manganeso durante un período de 3 (tres) años a partir de la puesta en servicio de las vías, ó de 4 (cuatro) años después de la recepción en los almacenes de PMDF.

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.

IV.4. DERECHOS DE PATENTE.

Los eventuales derechos de patente correrán a cargo del proveedor quien garantiza a PMDF contra cualquier reclamación al respecto.

V. ANEXOS.

	TITULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	

ANEXO No. 1.

VERIFICACIÓN GEOMÉTRICA

I.1. Verificación del espacio entre las líneas directrices, de los anchos de los canales o gargantas de los perfiles transversales.

La fabricación de las plantillas para verificación geométrica corren a cargo del proveedor, quien las pondrá a verificación del representante de PMDF y las aprobadas serán marcadas.

La verificación es hecha con la ayuda de las 5 plantillas colocadas como se indica posteriormente en los anexos No. 4 y No. 5; verificación de los corazones Tg. 0.13 y Tg. 0.20 respectivamente. La descripción de los anexos es la siguiente:

- * Plantilla No. 1 para la entrada del corazón.
- * Plantilla No. 2 en el acodado de las "patas de liebre".
- * Plantilla No. 3 para la punta real (PR).
- * Plantilla No. 4 al final de la zona de desvanecido.
- * Plantilla No. 5 a la salida de la zona del corazón.

Estas verificaciones son efectuadas tomando en cuenta para las tolerancias los siguientes valores:

- * ± 0.5 mm para el control de las líneas directrices
- * + 1, - 0, para la medición de los canales

Los desplazamientos máximos admitidos de las plantillas para los aparatos, Tg 0.13 y Tg 0.20, son de:

- * Tg 0.13: 8 mm
- * Tg 0.20: 5 mm

Las dos plantillas extremas, 1 y 5 deben tener en su parte superior y exactamente en medio, una ligera concavidad correspondiente al eje de simetría longitudinal del corazón. Este eje es referenciado respecto a las otras tres plantillas.

Un cordel tensado entre los extremos de las plantillas 1 y 5 debe de pasar entre las tres referencias con una tolerancia de + 1 mm, - 0 mm de un mismo lado del eje.

Es conveniente verificar así mismo, para los corazones Tg 0.20 (anexo No. 5) al final de las curvas de enlace de la pendiente, los anchos de los canales, en el segundo acodado de las patas de liebre (corte 6) a la salida del ensanche (corte 7) y en el extremo de las crucetas (corte 8) con una plantilla "mínimo" y con juegos de 1 mm para las plantillas 6 y 7, y de 3 mm para la del calibre 8.

Para los dos tipos de corazón, el alineamiento del contra-riel o de la parte que forma el contra-riel debe ser realizado con una tolerancia de ± 1 mm y verificado con ayuda de un cordel.

La profundidad del canal deberá de respetar los siguientes valores:

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 13 de 22
---	--	---

- * Corazón Tg 0.13: 60 mm como mínimo.
- * Corazón Tg 0.20: 60 mm como mínimo.

PERFIL LONGITUDINAL DE LA PUNTA (DESVANECIMIENTO).

Longitudinalmente este se verifica con la ayuda de una regla graduada (ver los anexos No.4 y No. 5, referencia 9) y de un calibrador máximo-mínimo, con tolerancias de + 0.0 mm, - 5 mm.

En profundidad se verifica con una plantilla (anexos No. 4 y No. 5, referencia 3) y un calibrador "MAXIMO Y MINIMO", con tolerancias + 0.5 mm, - 2.0 mm.

I.2. VERIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE EMPLANCHUELADO

VERIFICACIÓN DE PERFIL

Esta verificación se efectúa con la ayuda de las plantillas y de los calibradores al caso. Las plantillas se colocarán apoyadas sobre las líneas de rodamiento.

El anexo No. 6 adjunto da los esquemas de las plantillas que se deberán de emplear para permitir la comprobación de la correcta posición de las zonas de emplanchuelado definidas aquí posteriormente; esta posición está determinada por las diferentes cotas a, b, c, d, e, f. a las cuales corresponden las plantillas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Cada plantilla se fabricará de manera que permita reconocer si la variación del valor teórico de la cota correspondiente se encuentra dentro de los límites resultantes de las tolerancias admisibles y de determinar el sentido (+, -) de esta variación.

Verificación de las zonas de emplanchuelado (área superior, plantilla 1, de los calibres a y c; área inferior plantilla 2, calibre d y f). Tolerancias sobre:

- * Posición de las zonas de emplanchuelado: ± 0.5 mm.
- * Abertura de las zonas del emplanchuelado: ± 0.5 mm.
- * Inclinación del 1/2.75 de las zonas: ± 0.2 mm.

Considerándose:

- * Positivo = pendiente superior a 1/2.75
- * Negativo = pendiente inferior a 1/2.75

Verificación del alma (plantilla 3, calibre B y E) las tolerancias serán:

- * Inclinación de 1/20 del alma: ± 1 mm.
- * Grosor del alma: ± 1 mm.
- * Desfasamiento respecto al eje del alma: ± 1 mm.

Las plantillas deberán presentarse perpendicularmente a la fila en que la zona de emplanchuelado debe verificarse, a una distancia del extremo de aprox. 30 y 250 mm.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 14 de 22

Las diferentes figuras del anexo No. 6, adjunto, indican la manera de colocarlos para efectuar la medición. Para cada una de estas mediciones las tolerancias admisibles son las siguientes:

	DENOMINACIÓN	COSTADO DEL RODAMIENTO		COSTADO OPUESTO AL INTERIOR	
		CALIBRE TOLERANCIA		CALIBRE TOLERANCIA	
ZONA SUPERIOR	- Posición	a1	± 1.4	a2	± 1.1
	- Grosor del alma	b1	± 0.5	b2	± 0.5
	- Inclinación del 1/2.75	c1	± 0.1	c2	± 0.1
ZONA INFERIOR	- Posición	d1	± 1.1	d2	± 1.4
	- Grosor del alma	e1	± 0.5	e2	± 0.5
	- Inclinación del 1/2.75	f1	± 0.1	f2	± 0.1

Entre los dos perfiles medidos a 30 y 250 mm, respectivamente, de los extremos de una misma zona de emplanchuelado tendremos que:

- * Las diferencias particulares en a1, a2, d1 y d2 deben ser nulas o del mismo signo.
- * Las diferencias particulares sobre c y f deben ser constantes.

Si las diferencias constatadas en las cotas a, c, d y f son superiores a las tolerancias indicadas en la tabla anterior, el recepcionista está autorizado a utilizar la siguiente tabla que impone las comparaciones simultáneas entre los signos de las mediciones medidas en una misma zona de emplanchuelado.

En ese caso la atención del recepcionista debe ser con la finalidad de consignar por escrito las variaciones para evitar cualquier error en su comparación.

	DENOMINACIÓN	COSTADO DEL RODAMIENTO		COSTADO OPUESTO AL INTERIOR	
		CALIBRE TOLERANCIA		CALIBRE TOLERANCIA	
ZONA SUPERIOR	- Posición	a1	± 2.9	a2	± 2.1
	- Grosor del alma	b1	± 0.5	b2	± 0.5
	- Inclinación del 1/2.75	c1	± 0.2	c2	± 0.2
ZONA INFERIOR	- Posición	d1	± 2.1	d2	± 2.9
	- Grosor del alma	e1	± 0.5	e2	± 0.5
	- Inclinación del 1/2.75	f1	± 0.2	f2	± 0.2

PERO EN UNA MISMA ZONA:

- * Las variaciones en a y d deben ser nulas o de signo contrario
- * Las variaciones en c y f deben ser nulas o de signo contrario;

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.	
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00		HOJA: 15 de 22

Entre los dos perfiles medidos a 30 mm y 250 mm de los extremos, las diferencias particulares en a1, a2, d1 y d2 deben ser un máximo de 1.2 mm y las diferencias particulares en c y f deben ser constantes

En las dos zonas de un mismo emplanchuelado las diferencias en a1 y a2 deben ser nulas, o de signo contrario.

Los radios de enlace de la zona del alma con 1/2.75 se verificarán con la ayuda de las plantillas números 4 y 5, que se indican en el anexo No. 6 adjunto.

VERIFICACIÓN DE LA LONGITUD.

Las zonas emplanchueladas deben ser convenientemente maquinadas y enderezadas sobre una longitud de 325 mm.

Verificación del barrenado, de los agujeros, para los tornillos del emplanchuelado.

Los barrenos deben ser perforados con broca después del maquinado de las zonas de emplanchuelado.

Los 2 extremos de los barrenos deben tener un chaflán de 1 mm mínimo.

TOLERANCIAS ADMISIBLES.

* En el diámetro de los barrenos: ± 0.5 mm.

* En la posición de los barrenos con respecto a la zona de emplanchuelado: ± 1 mm.

Esta última verificación se hace con la ayuda de la plantilla No. 6, indicado en el anexo No. 6 que se apoya en la zona de emplanchuelado e incluye una espiga con el diámetro del barreno (- 2 mm.) y que se coloca en la posición teórica con respecto al centro del barreno.

* En la posición de los barrenos con respecto a los extremos del corazón: ± 1 mm.

Esta última verificación se hace con la ayuda de un escantillón con perno (plantilla No. 7, indicado en el anexo No.6), que comprende un tope destinado a hacer contacto con el extremo del corazón.

El diámetro de cada perno es inferior en 2 mm al de los barrenos correspondientes; la distancia del eje de cada espiga al tope es igual a la cota dada al diseño entre el extremo y el eje del barreno correspondiente.

Los pernos del escantillón deben poder penetrar al mismo tiempo en todos los barrenos de la pieza, el tope estará en contacto con el extremo del corazón.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 16 de 22
---	---	---

VERIFICACIÓN DE LOS EXTREMOS DEL PERFIL.

- * Tolerancia en la altura total y en el ancho del hongo:
- * Tolerancia en el ancho del patín:

± 1 mm.

+ 1 mm, - 2 mm.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

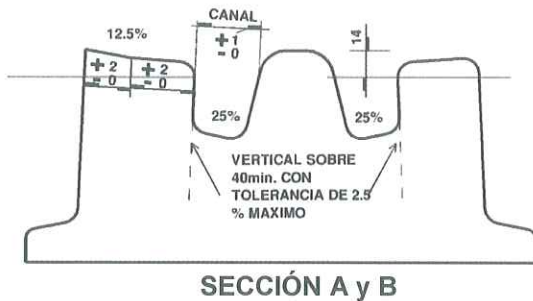
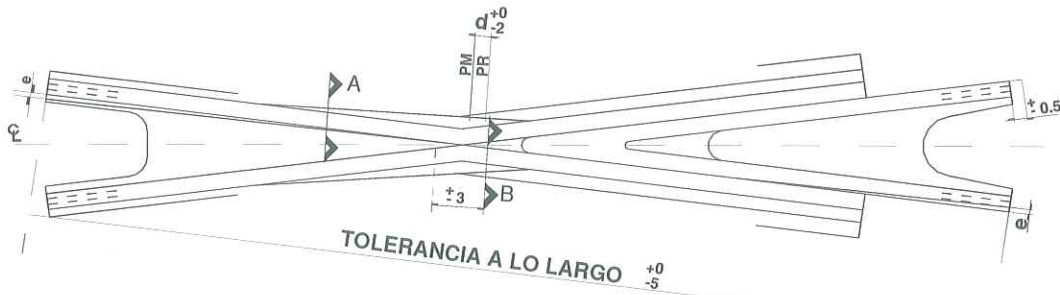
HOJA: 17 de 22

ANEXO No. 2.

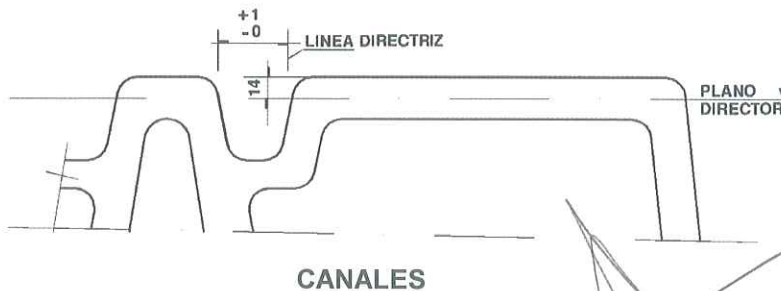
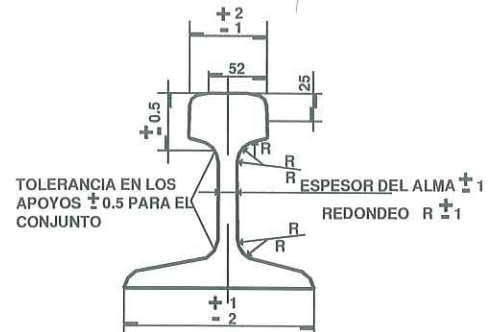
TOLERANCIAS GENERALES PARA UN CORAZÓN DE UN APARATO Tg. 0.13

LA TOLERANCIA EN LA ALTURA DE LA PIEZA SE MEDIRA EN LOS APOYOS DE CADA UNA DE LAS ALMOHADILLAS

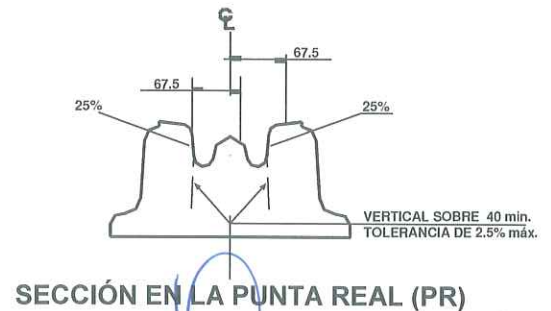
LOS PUNTOS DE APOYO DEBEN ESTAR EN EL MISMO PLANO, CON UNA TOLERANCIA DE ± 1 EN CADA PUNTO DE APOYO



SECCIÓN A y B



CANALES



SECCIÓN EN LA PUNTA REAL (PR)

Escala: S/E
Anotaciones en mm



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



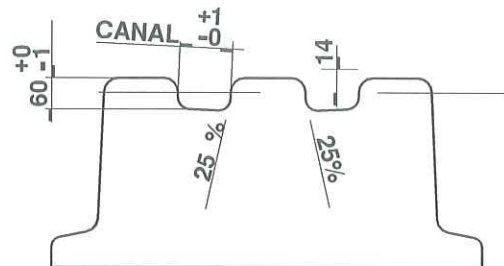
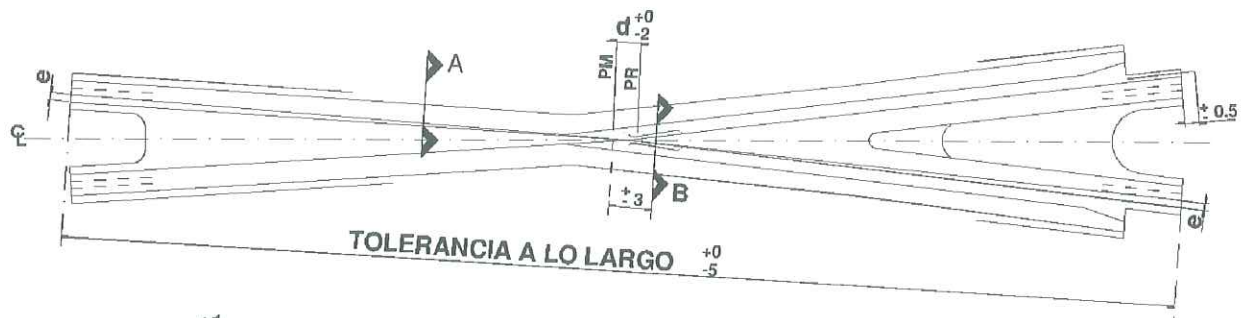
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 18 de 22

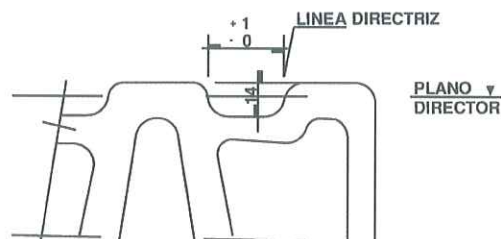
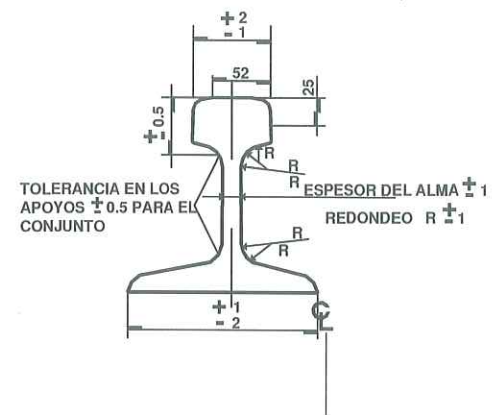
TOLERANCIAS GENERALES PARA UN CORAZÓN DE UN APARATO Tg. 0.20.

LA TOLERANCIA EN LA ALTURA DE LA PIEZA SE MEDIRA EN LOS APOYOS DE CADA UNA DE LAS ALMOHADILLAS

LOS PUNTOS DE APOYO DEBEN ESTAR EN EL MISMO PLANO,
CON UNA TOLERANCIA DE ± 1 EN CADA PUNTO DE APOYO



SECCIÓN A y B



CANAL O GARGANTA



SECCIÓN EN LA PUNTA REAL (PR)

Escala: S/E
Acotaciones en mm.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.

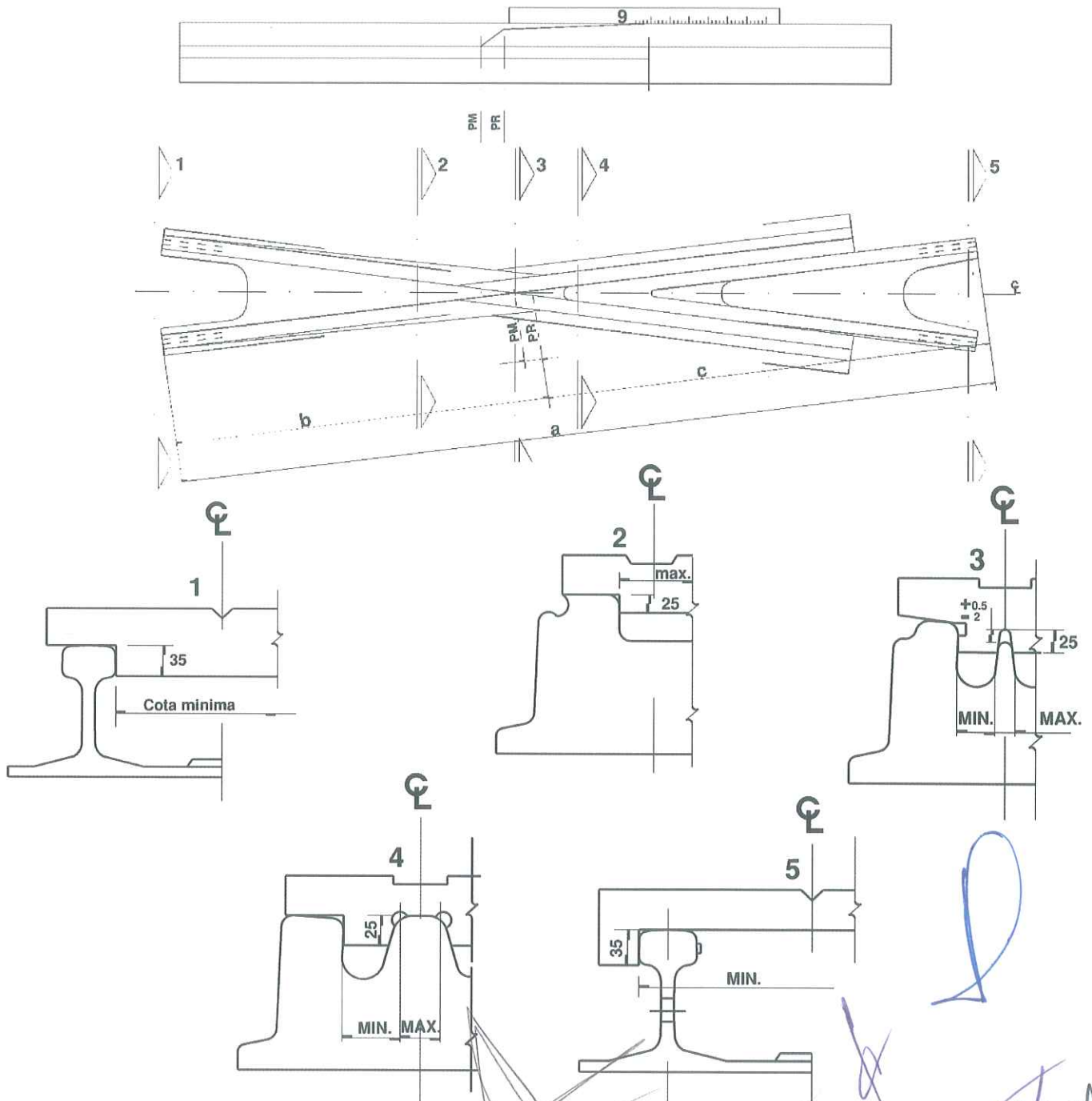


No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 19 de 22

ANEXO No. 4

VERIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ENTRE LAS LÍNEAS DIRECTRICES, LOS ANCHOS DE LOS CANALES, LAS SECCIONES TRANSVERSALES Y LA SECCIÓN LONGITUDINAL DE UN CORAZÓN PARA UN APARATO DE VÍA Tg. 0.13



Escala: S/E
Acotaciones en mm.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



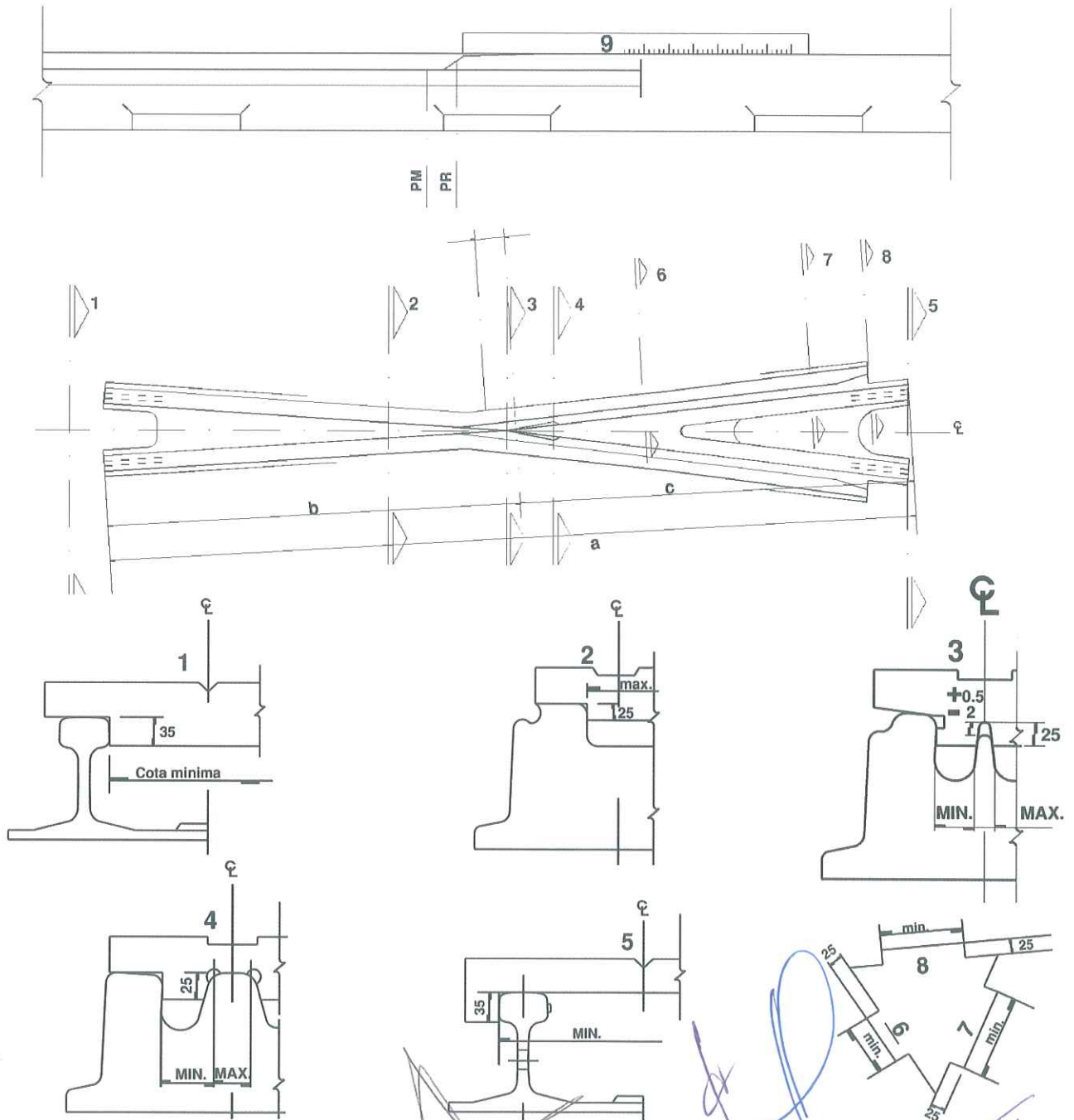
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 20 de 22

ANEXO No. 5

VERIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ENTRE LAS LÍNEAS DIRECTRICES, LOS ANCHOS DE LOS CANALES, SECCIONES TRANSVERSALES Y SECCIONES LONGITUDINALES EN LA PUNTA DE UN CORAZÓN DE UN APARATO Tg. 0.20.



Escala: S/E
Acotaciones en mm.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 21 de 22

ANEXO No 6. VERIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL EMPLANCHUELADO.

CASO GENERAL

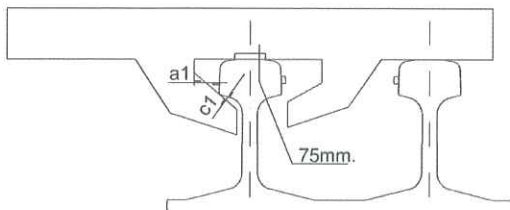


FIGURA 1

PLANTILLA 1

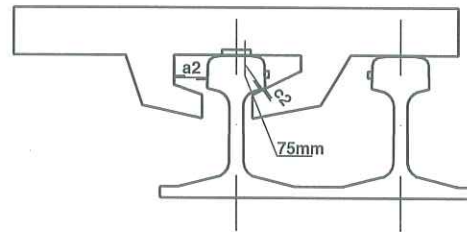


FIGURA 2

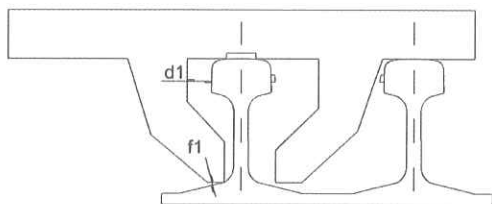


FIGURA 3

PLANTILLA 2

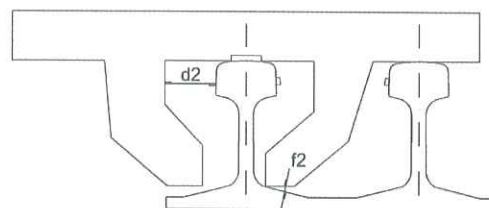
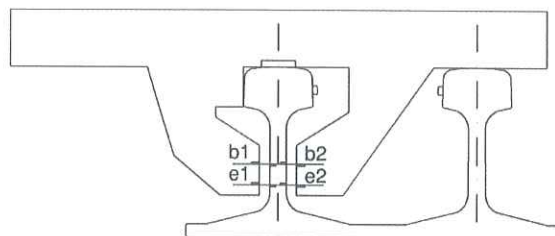
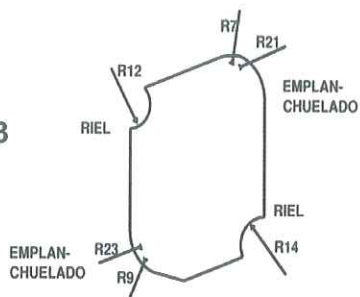


FIGURA 4

VERIFICACIÓN DE LAS ALMAS

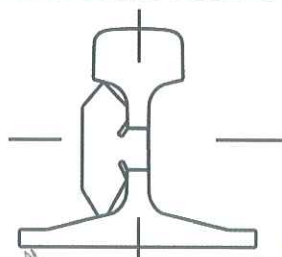
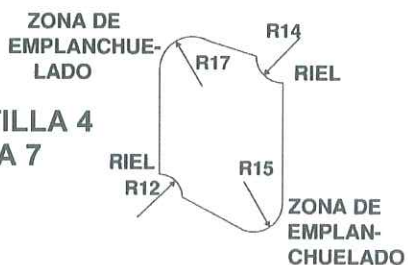
PLANTILLA 3
FIGURA 6



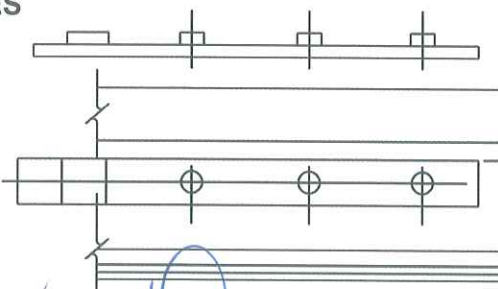
PLANTILLA 3
FIGURA 5

OTRAS VERIFICACIONES

PLANTILLA 4
FIGURA 7



PLANTILLA 5
FIGURA 8



PLANTILLA 6
FIGURA 9

Acotaciones en mm.

Escala: S/E



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA LOS APARATOS DE VÍA.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0001-02250-E-00

HOJA: 22 de 22