

S O F R E T O  
R. A. T. P.

IFM/4.5/05  
Jul. 17, 1979.

Especificación Técnica Núm. 1-A.  
Septiembre de 1978.

TRADUCCION.  
79-114-003-111-230-292c.

METRO DE MEXICO.

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE PIEZAS  
FOLDIADAS DE ACERO AL MANGANESO PARA APARATOS DE VIA

I N D I C E

I. - GENERALIDADES.

- I.1 Objeto.
- I.2 Funciones de la pieza.

II. - CONDICIONES DE FABRICACION.

- II.1 Materiales.
- II.2 Dibujos.
- II.3 Fabricación.
- II.4 Marcas.
- II.5 Acabado.
- II.6 Tolerancias dimensionales.
- II.7 Reparaciones.
- II.8 Modelos de fundición.

III. - CONDICIONES DE RECEPCION.

- 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.

IV. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.

IV.1 Garantía.

IV.2 Derechos de patente.

ANEXO:-

- Anexo Núm. 1: Verificación geométrica.
- Anexo Núm. 2: Tolerancias generales.
- Anexo Núm. 3: Croquis y tabla para verificación de las piezas de aparatos Tg. 0.13.
- Anexo Núm. 4: Croquis y tabla para verificación de las piezas de aparatos Tg. 0.20.

## METRO DE MEXICO

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS  
DE ACERO AL MANGANESO PARA APARATOS DE VIA.

## Verificaciones Geométricas.

I - PRESENTACION.

Antes de hacer cualquier verificación, conviene cerciorarse que las partes de la base que deben descansar sobre los durmientes hayan sido rebabeadas con cuidado.

Para apreciar la planeidad de las zapatas, se colocan sobre cada parte que debe soportar los durmientes, reglas de anchos apropiados y de 700 milímetros de longitud aproximada. Todos los cantos superiores de estas reglas deben estar en un mismo plano. Las cuñas que deben colocarse debajo de las reglas para lograr dicha planeidad no deben rebasar los 2 mm. de espesor. El simple control visual de esta planeidad es suficiente.

Luego se coloca la pieza sobre caballetes para todas las verificaciones ulteriores. Las superficies interesadas por el rodamiento de las ruedas metálicas sirven en todos modos para la determinación de los planos horizontales y verticales de referencia para los trabajos de verificación.

II.- METODO GENERAL DE VERIFICACION.

Por lo general, se procedé de la manera siguiente:

- Se verifica la planeidad con reglas realizadas con una tolerancia de:

+ 0.1 mm.  
- 0 mm.

- Se verifican los escuadrados con la escuadra normal de ajustador.

- Se miden las longitudes con la cinta y la regla graduada.

- Se verifican las tolerancias en la geometría de las piezas con plantillas de "máxima" y "mínima", fabricadas con tolerancias de:

+ 0.1 mm.

- 0 mm. para una medida "máxima" y

0 mm.

- 0.1 mm para una medida "mínima"

Normalmente las plantillas se ajustan en el eje del corazón y se apoyan sobre el plano de rodamiento.

Para simplificar las mediciones, las plantillas de verificación perfiladas están concebidos para una lectura directa de la diferencia.

Su utilización da a la vez los valores máximos y mínimos, ya sea:

- Por medición directa en los calibradores, o
- Por desplazamiento paralelamente a los mismos, el valor de desplazamiento respecto a la posición teórica del perfil que mide la diferencia en función de la tangente del corazón.

Las plantillas de verificación de las superficies de embrizado se fabrican según las cotas nominales con tolerancia de  $\pm 0.05$ . Sólo las plantillas de control de los radios y de las perforaciones de emplanchuelado son plantillas del tipo "pasa" o "no pasa".

Las líneas y los planos directores son determinados por los diámetros.

Las tolerancias generales se indican en el anexo Núm. 2. Se definen respecto a las líneas y planos directores indicados con líneas gruesas.

Los calibradores o plantillas de control están a cargo del proveedor, quien debe someterlos previamente a COVITUR para su aprobación.

### III.- VERIFICACION DE LOS PLANOS DE RODAMIENTO.

Esta verificación concierne la planeidad de los planos de rodamiento (véase anexo Núm. 2).

#### a).- Verificación longitudinal.

El plano de rodamiento de los neumáticos portadores y de las ruedas metálicas se verifica con reglas repartidas a todo lo largo de la pieza con el mismo procedimiento expuesto en el artículo Núm. 1.

El espesor máximo de las cuñas no debe rebasar en este caso 1 mm. o sea que la tolerancia de planeidad es:

+ 0

- 1 mm.

En caso de desacuerdo por simple vista, se utilizará un alfiler del tendido sobre cuñas de igual espesor colocadas en las extremidades de la pieza.

#### b).- Verificación transversal.

En una sección transversal, la flecha en el ancho de la

IV.- VERIFICACION DE LAS LONGITUDES Y DE LOS PERFILES TRANSVERSALES DE LOS EXTREMOS (Véase anexo Núm. 2).

a).- Escuadrado de los extremos.

Se comprueba el escuadrado de los extremos por medio de una escuadra.

Las tolerancias admisibles del escuadrado son:

- Verticalmente: en la altura de la pieza:  $\pm 1$  mm.
- Horizontalmente: en el ancho del riel:  $\pm 0.5$  mm  
en el ancho de la pista.  
para neumáticos. :  $\pm 1$  mm.

b).- Las longitudes se verifican con un decámetro o un calibrador provisto de un tope en una extremidad:

|             |         |
|-------------|---------|
| Tolerancias | + 1 mm. |
|             | - 2 mm. |

Esta tolerancia debe ser rigurosamente respetada para que -- las piezas colocadas una detrás de la otra para construir el aparato den en definitiva, un montaje correcto.

Esta tolerancia se obtendrá, si es preciso, por maquinado -- de los extremos, dejando un suplemento de material en la longitud de las piezas pequeñas.

V.- VERIFICACION DEL TRAZADO. (Concierne las líneas directrices para los corazones y las piezas contra-agujas).

a).- Verificar los alineamientos para las filas rectilíneas y las flechas para las líneas curvas mediante un cordel tendido a nivel de plano director, o sea a 14 mm. abajo del plano de rodamiento, sobre dos cuñas del mismo espesor, colocadas en las extremidades.

La tolerancia admitida es de  $\pm 1$  mm. (ver anexo Núm. 2). Esta tolerancia puede rebasarse sobre una longitud no superior a 180 mm., si el defecto constituye una concavidad con profundidad inferior a 0.5 mm.

Esta verificación adicional se hace con una regla de 200 mm. de longitud.

b).- Verificar después las longitudes parciales y las posiciones de los puntos notables (puntas, etc), ( remitirse a los croquis de los anexos Núm. 3 y 4):

Tolerancia:  $\pm 1$  mm.

VI.- VERIFICACION DE LOS ANCHOS Y DE LAS PROFUNDIDADES DE CARRILES.

(para los corazones y las piezas contra-agujas, remitirse a los croquis de los anexos Núm. 3 y 4).

1. 1. The first part of the paper is devoted to a discussion of the  
2. various methods of determining the critical temperature of a  
3. substance, and the results of these determinations are compared  
4. with the theoretical values calculated from the equation of state  
5. of the substance.

deben someterse a la aprobación de COVITUR.

Estas plantillas se apoyan sobre el plano de rodamiento. Cada calibrador está fabricado de manera que se pueda determinar si la diferencia sobre el valor teórico de la cota correspondiente se ubica entre los límites resultantes de las tolerancias admitidas y establecer el signo de esta diferencia.

Se verifican en los rieles y en las pistas (ver anexo Núm. ?).

- El posicionamiento de las superficies con respecto al -- plano director: cotas (a y A)  $\pm 0.5$  mm.
- La abertura de las superficies, cotas (b + B)  $\pm 0.5$  mm.
- La inclinación al 1/4 de los asientos, cotas (c y C):  $\pm 0.2$  mm. sobre el ancho de los asientos.
- El espesor de las almas: cotas (d y D):  $\pm 1$  mm.
- La excentricidad relativa de las almas: cotas (e)  $\pm 1$  mm.

Las plantillas deben aplicarse normalmente en las extremidades cuyas superficies de embridado deben verificarse a distancias de la extremidad fijadas en 30 y 250 mm., aproximadamente.

b).- Verificación de la longitud.

Las superficies de embridado deben maquinarse convenientemente y enderezarse sobre 350 mm. de longitud.

c).- Verificación de la perforación:

- El diámetro de los barrenos:  $\pm 0.5$  mm.
- La posición de los barrenos con respecto a las superficies de embridado:  $\pm 1$  mm.

Se utilizará una plantilla que se apoya en las superficies de embridado y que incluye un perno con el diámetro teórico del barreno menos 2 mm. y en la misma posición teórica de este.

- La posición de los barrenos entre sí con respecto al -- extremo de la pieza.

Se utilizará una plantilla con perno que incluye un tope -- destinado a entrar en contacto con el extremo de la pieza.

El diámetro de cada perno es inferior de 2 mm. al del barreno correspondiente. La distancia del eje de cada perno al tope es igual a la cota indicada en el dibujo entre el extremo y el eje del barreno correspondiente.

Los pernos de la plantilla deben poder entrar al mismo tiempo en todos los barrenos de las piezas, con el tope que está en el extremo de la pieza.

X. - ENSAMBLADO DE LAS PIEZAS MOLDEADAS.

Se verificará el ensamblado correcto por emplanchuelado de las piezas consecutivas.

El ajuste correcto de dos piezas ensambladas en la área de montaje será asegurada por simples apoyos mediante cuñas puestas en el sitio de las zapatas soportes de durmientes y en las extremidades de las piezas.

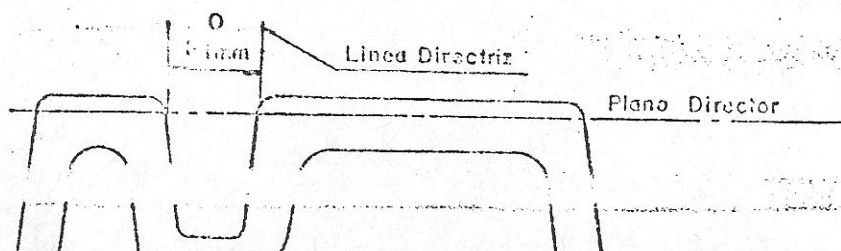
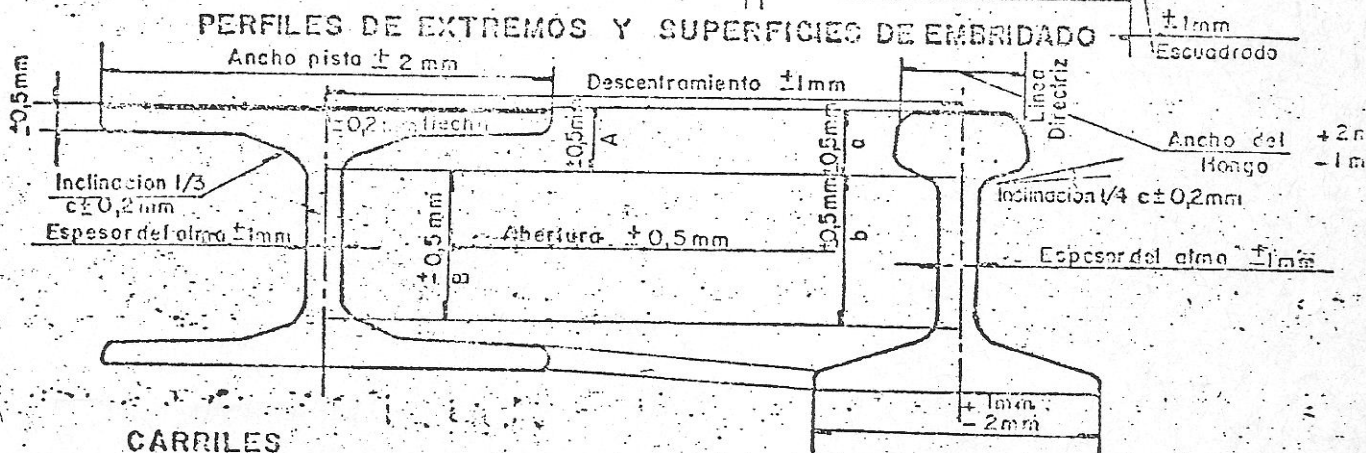
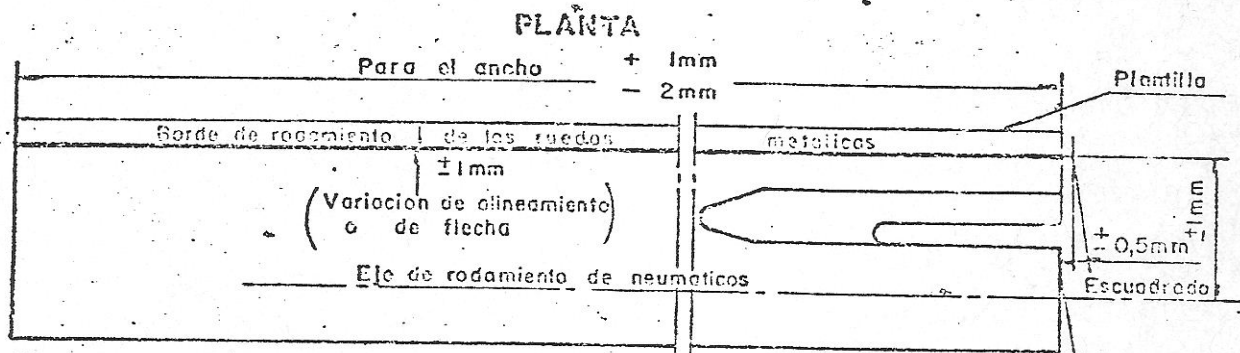
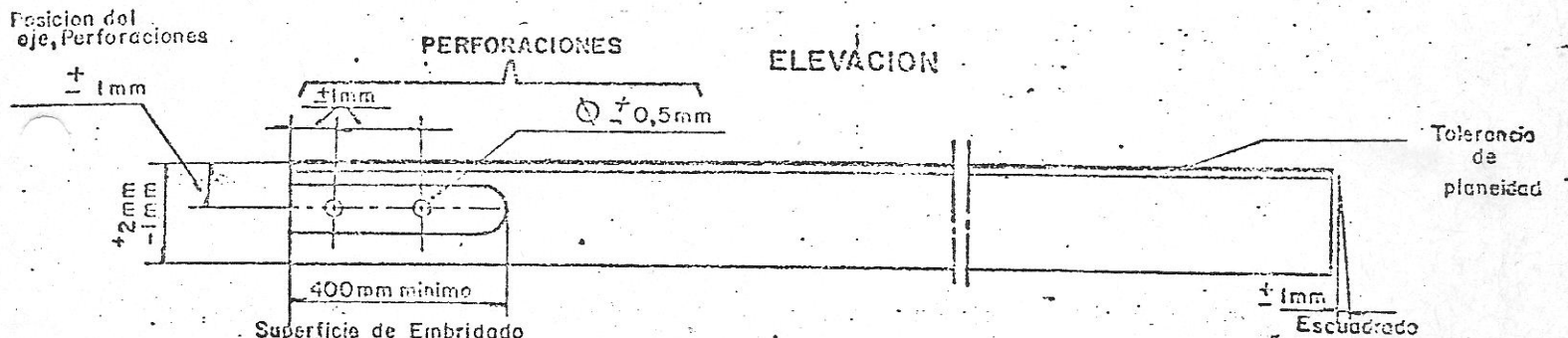
No se admitirá en el sitio de las cuñas, ningún esfuerzo ejercido, por medio de gatos y otros dispositivos idénticos.

El montaje de dos piezas consecutivas se hará con una junta de --- 4 mm.

# METRO DE MEXICO

## SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO AL MANGANESO PARA APARATOS DE VIA

### TOLERANCIAS GENERALES



| DESCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS.                     | VERIFICACIONES                                                                                   |  | A EFECTUAR.                                                                                                                                                                   |  | VERIFICACIONES ADICIONALES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | LONGITUDES PARCIALES (ADEMAS DE LAS LONGITUDES TOTALES DE CADA RAMAL).<br>Tolerancia $\pm 1$ mm. |  | ANCHOS DE CARRILES Y DISTANCIAS ENTRE BORDES DE RODAMIENTO DE LAS RUEDAS METÁLICAS.<br>SITIOS.<br>Tolerancias $+ 0$<br>$+ 1$ mm.                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Corazon de Intersección.<br>(G)                | a-b-c-d-e.                                                                                       |  | Entrada (1)<br>Codo (patas de -- liebre). (2)<br>Punta real. (3)<br>Término de la reducción (4)<br>Salida (5)<br>Vía desviada. (6)<br>Vía directa. (7)<br>Cruceta. (8)<br>(9) |  | Posición de la punta matemática.<br>Una vez efectuadas todas las rectificaciones en las filas de rodamiento, la punta matemática (PM) es determinada en la intersección de 2 cordeles tendidos sin cuñas sobre las filas directrices.<br>Perfil a lo largo de la punta. (reducción)<br>- Verificación en longitud.<br>- Verificación en profundidad (3). |
| Pista contra-aguja curva de talón.<br>(E)      | a-b-c en la línea de base.<br>d-e en el arco.                                                    |  | entrada (1)<br>sección de la articulación ficticia. (2)<br>salida (3)<br>Abertura. (4)<br>Vía desviada. (5)                                                                   |  | Flecha d+e en la línea directriz<br>Posición de los barrenos: De fijación del talón de aguja.<br>Montaje de prueba: de una aguja rectilínea (Art. 8).                                                                                                                                                                                                    |
| Pista contra-aguja rectilínea de talón.<br>(B) | a<br>b-c-d según el arco y en la línea de base.                                                  |  | entrada (1)<br>Sección de la articulación ficticia. (2)<br>Salida. (3)<br>Abertura (4)<br>Vía directa (5)                                                                     |  | Fecha de b+c+d: En la línea de base.<br>Posición de los barrenos: de fijación del talón de aguja.<br>Montaje de prueba: de una aguja curva (art. 8).                                                                                                                                                                                                     |

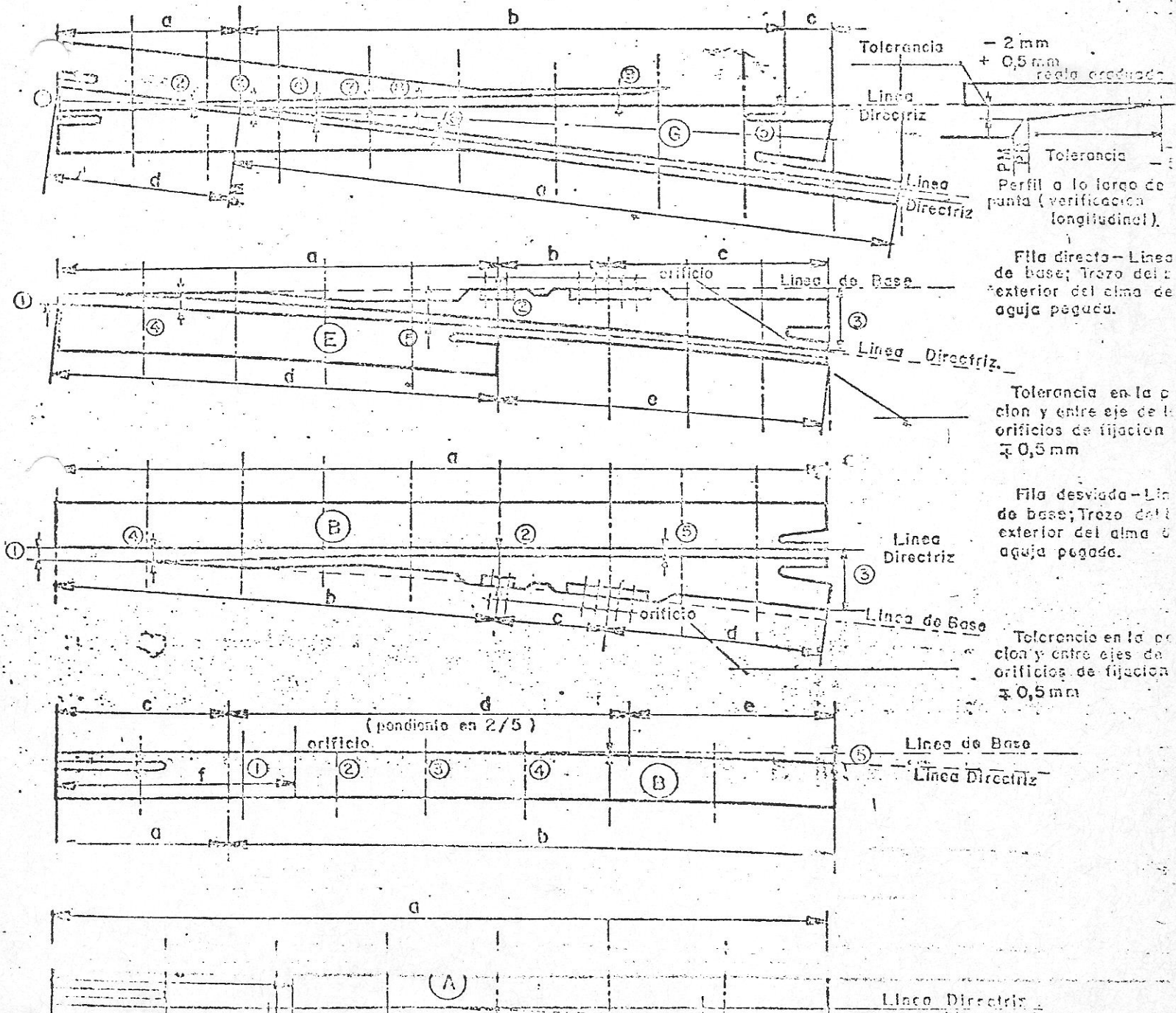
| DESCRIPCION DE LAS PIEZAS. | VERIFICACIONES                                                                      |                                                                                                               | EFECTUAR | VERIFICACIONES ADICIONALES. |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
|                            | LONGITUDES PARCIALES<br>(ANCHOS DE LAS LONGI-<br>TUDES TOTALES DE CA-<br>DA PIEZA). | A<br>ANCHOS DE CARRILES Y<br>DISTANCIAS ENTRE BOR-<br>DES DE RODAMIENTO DE<br>LAS RUEDAS METALICAS<br>SITIOS. |          |                             |
|                            | Tolerancia $\pm 1$ mm.                                                              | Tolerancias $\pm 0$<br>$\pm 1$ mm.                                                                            |          |                             |

|                                                  |                                 |                                             |     |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|-----|
| Pista contra-<br>aguja, curva<br>de punta<br>(D) | a-b.                            | Apoyo de la<br>aguja. --<br><br>Desviación. | (1) |
|                                                  | c-d-e-f en la línea<br>de base. |                                             | (2) |
|                                                  |                                 |                                             | (3) |
|                                                  |                                 |                                             | (4) |
|                                                  |                                 |                                             | (5) |

Pista contra-  
aguja rectilínea a-b-c-d-e.  
de punta.  
(A)

SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO  
AL MANGANESO PARA APARATOS DE VIA

CROQUIS Y TABLAS RELATIVAS A LAS VERIFICACIONES GEOMETRICAS, INDICADAS EN LOS ARTICULOS, 5-6-7 DEL ANEXO N° 1

APARATO TG. 0,13  
( DESVIO Y COMUNICACION )

| DESCRIPCION DE LAS PIEZAS.          | VERIFICACIONES                                                         |                                                      | A                                                                                   |     | EFFECTUAR.                                |  | VERIFICACIONES ADICIONALES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | LONGITUDES PARCIALES (ADEMAS DE LAS LONGITUDES TOTALES DE CADA RAMAL). |                                                      | ANCHOS DE CARRILES Y DISTANCIAS ENTRE BORDOS DE RODAMIENTO DE LAS RUEDAS METALICAS. |     | SITIOS                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | Tolerancias $\pm 1$ mm.                                                |                                                      |                                                                                     |     | Tolerancias $+ 0$<br>$+ 1$ mm.            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Corazón de Intersección.            | a-b-c-d-e-f                                                            |                                                      | Entrada                                                                             | (1) | Posición de la punta matemática.          |  | Una vez efectuadas todas las rectificaciones necesarias en las filas de rodamiento, la punta matemática (PM) es determinada por la intersección de 2 cordeles tendidos sin cuñas sobre las filas directrices.<br><br>Perfil a lo largo de la punta. (reducción<br>- Verificación en -- longitud.<br>- Verificación en -- profundidad. |
| (G)                                 |                                                                        |                                                      | Codo patas de liebre                                                                | (2) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Salida                                                                              | (3) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | a la izquierda                                                                      | (4) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | a la derecha                                                                        | (5) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Cruceta de izquierda                                                                | (6) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Cruceta de derecha                                                                  | (7) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      |                                                                                     | (8) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      |                                                                                     | (9) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pista diagonal en talón de pieza D  | a                                                                      | en la línea directriz rectilínea.                    | Entrada                                                                             | (1) | Flecha de b.                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| (E)                                 | b-c                                                                    | según el arco descrito en la línea directriz curva.  | Salida                                                                              | (2) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Extremidad cruceta de entrada.                                                      | (3) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Salida                                                                              | (4) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pista diagonal en talón de pieza A. |                                                                        | en la prolongación de la línea directriz rectilínea. | Punta                                                                               | (1) | Flecha total de la línea directriz curva. |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| (B)                                 |                                                                        |                                                      | Entrada                                                                             | (2) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Salida                                                                              | (3) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | b-c                                                                    |                                                      | Extremidad cruceta de entrada                                                       | (4) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     |                                                                        |                                                      | Salida                                                                              | (5) |                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| DESCRIPCION DE LAS PIEZAS.               | VERIFICACIONES                                                         |                | A EFECTUAR.                                                                         |     | VERIFICACIONES ADICIONALES. |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------|
|                                          | LONGITUDES PARCIALES (ADEMAS DE LAS LONGITUDES TOTALES DE CADA RAMAL). |                | ANCHOS DE CARRILES Y DISTANCIAS ENTRE BORDOS DE RODAMIENTO DE LAS RUEDAS METALICAS. |     |                             |
|                                          | Tolerancia $\pm 1$ mm.                                                 |                | <u>SITIOS</u><br>Tolerancias $\pm 0$<br>$\pm 1$ mm.                                 |     |                             |
| Pista contra-aguja en la fi la desviada. | a-b                                                                    | en las líneas. | Desviación                                                                          | (1) | Detalle A.                  |
|                                          | c-d                                                                    | directrices.   | Apoyo de la aguja                                                                   | (2) | (Cotas representadas).      |
| (D)                                      |                                                                        |                | Apoyo del riel diagonal                                                             | (3) |                             |
|                                          |                                                                        |                | desviación                                                                          | (4) |                             |
| Pista contra-- aguja rectilínea.         | a-b.                                                                   |                | Apoyo del riel diagonal.                                                            | (5) | Detalle A.                  |
| (A)                                      |                                                                        |                |                                                                                     |     | (Cotas representadas)       |

SUMINISTRO DE PIEZAS MOLDEADAS EN ACERO  
AL MANGANESO PARA APARATO DE LA VIA.

CROQUIS Y TABLAS RELATIVAS A LAS VERIFICACIONES GEOMETRICAS, INDICADAS EN LOS ARTICULOS, 5-6-7 DEL ANEXO N° 1

APARATO TG. 0,13

