

Anexo III-2
Normas Técnicas para Materiales de Vía

A) **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA DURA**

1. - **ALCANCE DE ESTA NORMA**

La presente norma establece las condiciones que deberán cumplir los durmientes de madera dura de medidas comunes (1a., 2a. y 3a. categoría) y especiales para cambios y puentes (1a. y 2a. categoría) para vía de trocha 1,435 metros.

2. - **DEFINICIONES**

2.1 - **Madera dura**

Se considera madera dura la proveniente de las siguientes especies de árboles, con sus nombres vulgares:

QUEBRACHO - *Schinopsis balansae* (Engler)

Nombres vulgares:

- * Quebracho colorado chaqueño
- * Quebracho chaqueño
- * Quebracho colorado

- *Schinopsis lorentzii* (Grisebach-Engler)

Nombres vulgares:

- * Quebracho santiagueño
- * Quebracho colorado santiagueño

GUAYACAN - *Cesalpina melanocarpa* (Grisebach)

Nombre vulgar:

- * Ibirá-Berá

URUNDAY - *Astronium balansae* (Engler)

Nombres vulgares:

- * Urunday pardo
- * Urunday crespo
- * Urunday colorado

CURUPAY - *Piptadenia macrocarpa* (Benth), esta especie comprende dos variedades:

Piptadenia macrocarpa y *Piptadenia rígida*.

2.2 - **Durmientes**

Pieza de madera labrada o aserrada de sección rectangular, con las caras anchas y planas, destinadas a soportar rieles.

2.3 - Zona de asiento del riel

Zonas ubicadas entre los 55 y 90 cms. hacia ambos extremos del durmiente, medidos desde el eje del mismo, en el caso de durmientes comunes (ver fig. 2). Para durmientes de cambio corresponde 15 cms. a cada lado del eje del riel.

2.4 - Cara superior

Superficie correspondiente al ancho mas alejado de la médula (ver fig. 1).

2.5 - Cara inferior

Superficie correspondiente al ancho más próximo a la médula (ver fig. 1).

2.6 - Costado o canto

Superficie correspondiente al espesor (ver fig. 1).

2.7 - Médula

Pequeño núcleo existente en el centro del tronco correspondiente al primer desarrollo del árbol y alrededor del cual se forman los anillos de crecimiento (ver fig. 3).

2.8 - Duramen

La madera entre la médula y la albura del árbol (ver fig. 3).

2.9 - Albura o Sámago

Capa ó zona de color generalmente claro situada entre el duramen y la corteza. Contiene células vivas y materiales de reserva del árbol (ver fig. 3).

2.10 - Corteza

Envoltura natural exterior del árbol.

2.11 - Fractura

Ruptura de la fibra de la madera como resultado de un esfuerzo excesivo de compresión o de flexión.

2.12 - Rajadura

Separación de la fibra de la madera que se extiende en la dirección del eje de la pieza y afecta totalmente el diámetro ó espesor de la misma (Ver figura 4).

2.13 - Grietas

Separación de las fibras de la madera que no alcanza a afectar dos caras de una pieza aserrada ó dos puntos opuestos de la superficie de una madera de sección transversal aproximadamente circular (Ver figura 4).

2.14 - Pudrición

Descomposición de la madera producida por la acción de hongos xilófagos, acompañada de un proceso gradual de cambio de características físicas, químicas y mecánicas.

2.15 - Taladrado

Presencia de galerías, producidas por larvas ó individuos adultos, de ciertos insectos forestales que no superen los 3 mm de diámetro.

2.16 - Apolillado

Existencia en la madera de galerías que contienen un polvo fino producido, principalmente, por larvas, insectos ó crustáceos.

2.17 - Alabeo

Deformación que puede experimentar una pieza de madera por la curvatura de su eje longitudinal, transversal ó ambos.

- a) Abarquillado (Acanaladura). Alabeo en dirección transversal a las fibras (Ver figura 7).
- b) Combado ó arqueadura. Alabeo de las caras en la dirección de las fibras (Ver figura 7).
- c) Curvatura lateral ó encorvadura. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras (Ver figura 7).

- d) Curvatura lateral doble. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras en forma de S (Ver figura 7).
- e) Revirado ó torcedura. Alabeo helicoidal en la dirección longitudinal y transversal de las fibras (Ver figura 7).

2.18 - Nudo

Parte de una rama, que por crecimiento secundario en un tronco, se encuentra incluida en él, presentando aspecto y propiedades diferentes a las de la madera circundante.

2.19 - Grieta medular

Grieta que contiene la médula.

2.20 - Acebolladura o Vientos

Separación entre anillos anuales de crecimiento extendida a lo largo de la fibra (Ver figura 6).

2.21 - Acañonado

Hueco que se produce en la cabeza del durmiente por pudrición de la médula.

2.22 - Atabacado

Enfermedad del árbol que disminuye la resistencia de la madera y que se reconoce por cambio de color y consistencia de las fibras de la madera, y su aspecto es semejante a fibras de tabaco.

2.23 - Lacra Tánica

Defecto consistente en el depósito de masas de tanino dentro del leño.

2.24 - Durmientes de Primera Categoría

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría, alcanzando esta clasificación a durmientes comunes, de cambio y especiales para puentes.

2.25 - Durmientes de Segunda Categoría

Idem.

2.26 - Durmientes de Tercera Categoría

Idem. Esta categoría no es admitida para los durmientes especiales para cambio o puentes.

2.27 - Agujero

Es el defecto que se manifiesta como abertura de sección aproximadamente circular, originada especialmente por el desprendimiento de un nudo.

3.- CONDICIONES GENERALES

- 3.1 -** Los durmientes serán labrados o aserrados, sus caras y costados serán planos y paralelos entre sí. Sus aristas serán rectas y la sección transversal, rectangular y uniforme en sus dimensiones.
- 3.2 -** Los durmientes provendrán de rolos cortados de árbol vivo y sano, con su eje longitudinal paralelo a la dirección de las fibras de la madera, o de árbol muerto que reúna las condiciones de calidad fijadas por la presente norma.
- 3.3 -** Está rigurosamente prohibido la utilización de árboles alcanzados por rayos.
- 3.4 -** Los rolos a utilizar estarán totalmente desprovistos de corteza.
- 3.5 -** La transformación de los rolos en durmientes no se producirá hasta transcurrido un plazo mínimo de 2 (dos) meses de realizado el corte del árbol.
- 3.6 -** No se inspeccionarán durmientes con menos de 20 (veinte) días calendario de aserrados.
- 3.7 -** La madera presentada a la inspección deberá estar limpia, sin tierra, barro o aserrín.
- 3.8 -** La cara inferior deberá estar cortada a sierra pudiendo las restantes ser labradas con hacha o azuela.

3.9 - Los durmientes estarán totalmente desprovistos de corteza.

3.10 - No se admitirán durmientes que presenten fracturas.

3.11 - No se admitirán durmientes que presenten apollado en alguna de sus partes.

4 - DIMENSIONES

Las dimensiones y sus respectivas tolerancias, para las distintas categorías a las que se refiere esta norma son las indicadas en la tabla siguiente:

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (Medidas en cms.)							
Categoría	Tipo de dtes.	Altura	Tolerancia	Ancho	Tolerancia	Longitud	Tolerancia
1ª	Común	12	± 1	24	± 2	250	+ 10 - 5
	Cambio	12	± 1	24	± 2	Variable	+ 10 - 5
	Puente	15	± 1	25	± 1	300	± 5
20		± 1	25	± 1	300	± 5	
20		± 1	25	± 1	350	± 5	
2ª y 3ª	Común	12	± 2	24	+ 4 - 2	250	+ 19 - 5
2ª	Cambio	12	± 2	24	+ 4 - 2	Variable	+ 19 - 5
		Puente	15	± 1	25		± 1
	20		± 1	25	± 1	300	± 5
20	± 1		25	± 1	350	± 5	

5 - REQUISITOS ESPECIALES

5.1 - Lacra Tánica

No se admitirán en la zona de asiento del riel en la cara superior en ninguna categoría.

Se admitirá en la cara inferior, cuando la profundidad no sobrepase las dimensiones indicadas a continuación para cada categoría y permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente: 1a. Categoría - 3 cms.

2a. Categoría - 5 cms.

3a. Categoría - 5 cms.

5.2 - Rajaduras

No se admitirán de longitud mayor que las indicadas a continuación, según la categoría de durmientes:

1a. Categoría - 20 cms.

2a. Categoría - 30 cms.

3a. Categoría - 30 cms.

5.3 - Atabacado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación, para cada categoría de las establecidas en la presente norma.

1ª Categoría	No se admite en ambas caras simultáneamente. No se admite en la cara superior en la zona del asiento del riel. El atabacado no puede tener una profundidad mayor de 3 cms. ni se admitirá atabacado medular con un ancho mayor a 5 cms.
2ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente siempre que no afecte la zona de asiento del riel y que no corra riesgo de fractura. No se admitirá atabacado medular con un ancho mayor de 5 cms. por 3 cms. de profundidad.
3ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente y que no corra riesgo de fractura. La profundidad del atabacado no podrá exceder los 3 cm. por 10 cms.

	de ancho.
--	-----------

5.4 - Agujeros

No se admitirán en la zona de asiento del riel si su diámetro y/o profundidad es mayor de 3 cms..

Se admitirán fuera de dicha zona en las condiciones que se indican a continuación:

1ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 5 cms. y su profundidad menor de 3 cms.
2ª y 3ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 7 cms. y su profundidad menor de 5 cms.

5.5 - Taladrado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación para cada categoría de las establecidas en la presente norma:

1ª Categoría	No se admitirá en la zona de asiento del riel. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 agujeros por metro lineal.
2ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 agujeros por metro lineal.
3ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 30 agujeros por metro lineal.

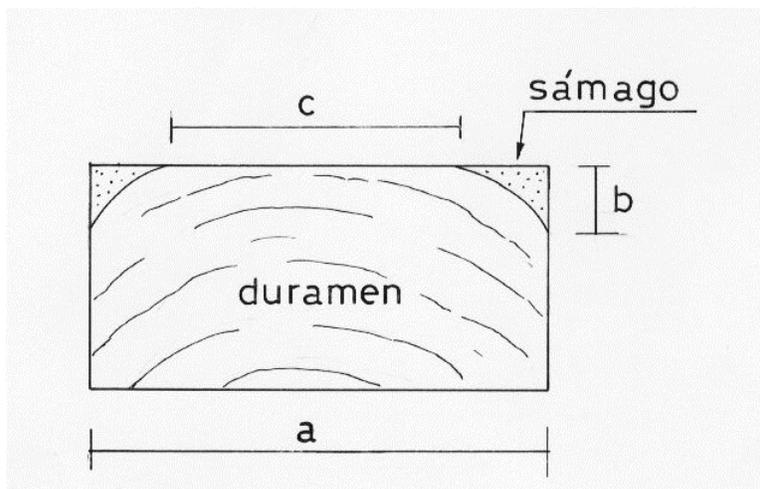
5.6 - Acebolladura

Se admitirá aunque contenga la médula siempre que no produzca una grieta en alguna de sus caras de longitud mayor a la que se indica a continuación: (ver fig. 6)

1ª Categoría	20 cms.
2ª Categoría	40 cms.
3ª Categoría	Se admite que parte de la pieza corra riesgo de desprendimiento siempre que dicha parte sea de espesor menor de 4 cms. y no tenga sámago encima

5.7 - Albura o Sámago

Se admitirá en forma restringida según las diferentes categorías por la presente norma.



	Zona de asiento del riel		Otras zonas	
	c	b	c	b
1ª Categoría	> 20 cms.	< 2,5 cms.	> 18 cms.	< 2,5 cms.
2ª Categoría Comunes	> 16 cms.	< 5 cms.	> 14 cms.	< 5 cms.
2ª Categoría cambios y	> 16 cms.	< 5 cms.	> 16 cms.	< 5 cms.

puentes				
3ª Categoría Comunes	> 7 cms.	< 10 cms.	> 4 cms.	< 10 cms.

En caso que el sámago afecte la cara inferior se descontará su espesor de la medida del ancho de durmiente, debiendo en este caso cumplir las especificaciones en cuanto a dimensiones indicadas en la cláusula 4 del presente Anexo.

5.8 - Abarquillado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes.

5.9 - Combado

No se admitirá para ninguna categoría de durmiente.

5.10 - CURVATURA LATERAL

Las Flechas máximas admisibles para las distintas categorías en curvatura simple y doble, se especifican en el siguiente cuadro:

	Curvatura Simple	Curvatura doble
1ª Categoría	10 cms.	4 cms.
2ª Categoría	15 cms.	6 cms.
3ª Categoría	15 cms.	6 cms.

En ningún caso se admitirá curvatura lateral en durmientes de cambio o puentes.

5.11 - Revirado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes

5.12 - Acañonado

Se admitirá acañonado en todas las categorías siempre que su profundidad no supere los 5 cms..

En caso de presentar acañonado en ambas cabezas la suma de las profundidades no superará los 5 cms..

5.13 - Grietas

Para ninguna categoría de durmientes se admitirán grietas que lleguen a la médula (ver fig. 5).

Se admitirán otros tipos de grietas en forma limitada según las categorías, tal como se indica a continuación:

1ª Categoría	No afectará la zona de asiento del riel. Se admitirán en forma aislada si su longitud es menor de 15 cms. y su profundidad menor a 4 cms.
2ª Categoría	Se admitirá en la zona de asiento del riel si está ubicada en el eje longitudinal de la pieza así como fuera de esta zona siempre que sean aisladas y su longitud menor de 30 cms. En ambos casos su profundidad debe ser menor de 5 cms.
3ª Categoría	Idem que 2ª Categoría pero la longitud de la fisura puede llegar a 50 cms. y su profundidad a 6 cms.

5.14 - Nudos

Para todas las categorías se admitirán nudos firmes y sanos siempre que estén fuera de la zona de asiento del riel y su diámetro mayor no exceda de 3 cms..

El mismo criterio se aplicará para agujeros de nudos si están rodeados de madera firme y sana. No se admitirán nudos agrupados que a juicio del receptor puedan afectar la resistencia de la pieza.

5.15 - Sección Transversal

Se tolerarán secciones de forma trapezoidal siempre y cuando las dimensiones estén dentro del rango admitido en la cláusula 4 para cada categoría respectivamente.

5.16 - Superposición de defectos

- a) Si un durmiente además de presentar sámago presenta taladrado, para ser aceptado como de 2a. categoría no debe superar la tolerancia admisible del taladrado definida para durmientes de 1a. categoría, y para ser aceptado como de 3a. categoría no debe exceder las correspondientes a 2a. categoría para ambas anomalías independientemente.

- b) Si un durmiente además de presentar sámago presenta atabacado, para ser aceptado como de 2a. categoría no debe superar las tolerancias admisibles del atabacado definidas para durmientes de 1a. categoría y, para ser aceptado como de 3a. categoría no debe exceder las correspondientes a 2a. categoría para ambas anomalías independientemente.

5.17 - Densidad aparente de la madera dura secada al aire en Kg/dm³

Las mismas deberán ser aproximadamente:

* quebracho - 1,250

* guayacán - 1,195

* urunday - 1,175

* curupay - 0,980

5.18 - Los durmientes suministrados no deberán contener corteza e insectos vivos. Si en la etapa de inspección se detectara indicios aún en una cantidad insignificante, los durmientes serán rechazados.

5.19 - Los durmientes a inspeccionar deberán cumplir con la especie definida en el Art. 2.1. Si por algún motivo arribaran al país destino durmientes que no fueran de las especies aceptadas por esta norma, los mismos serán rechazados en destino debiendo el adjudicatario sustituir los mismos por durmientes que cumplan todos los requisitos exigidos en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días calendario contados a partir de la notificación que le efectuara el comprador o usuario final.

FIG. 1.- DURMIENTE.

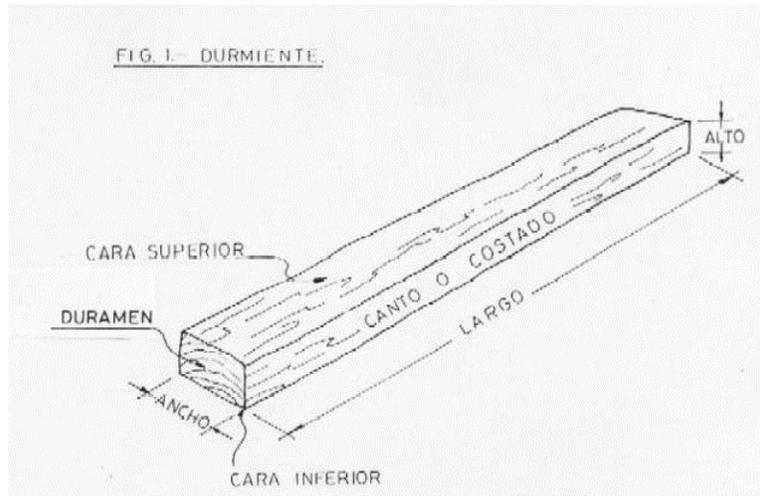
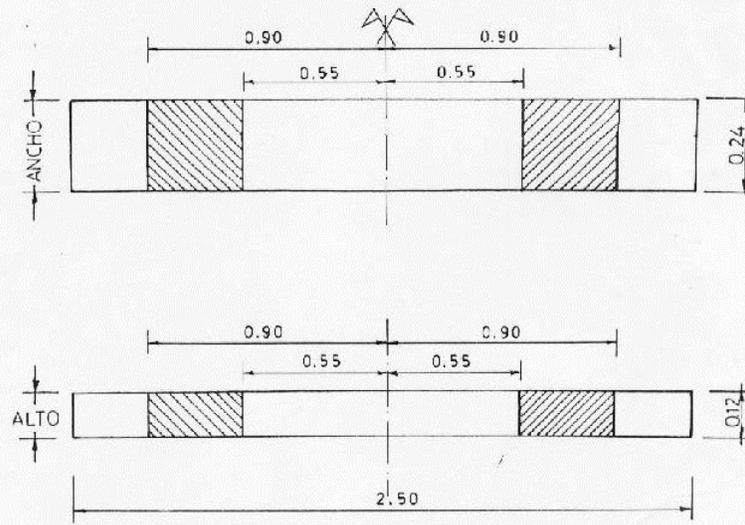


FIG. 2.- ZONA DE ASIENTO DEL RIEL (EN DURM. COMUN)
-zona rayada-



Medidas en metros

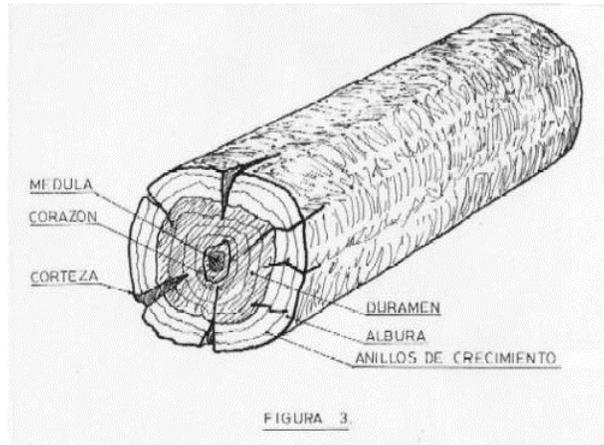


FIGURA 3.

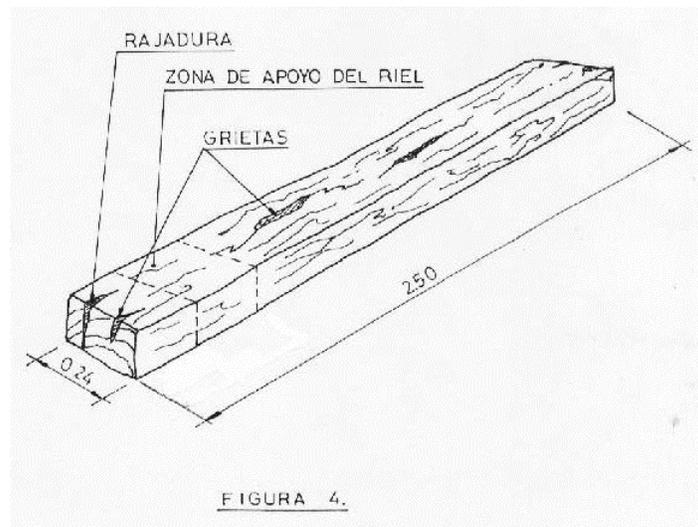


FIGURA 4.

FIGURA 5

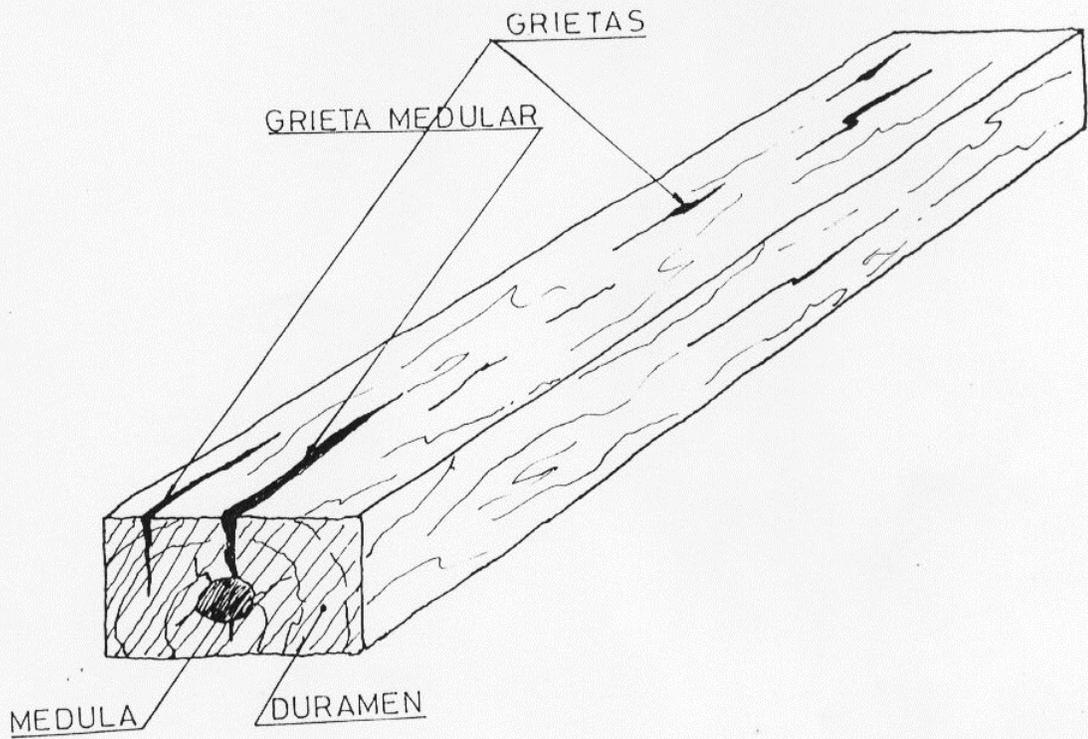
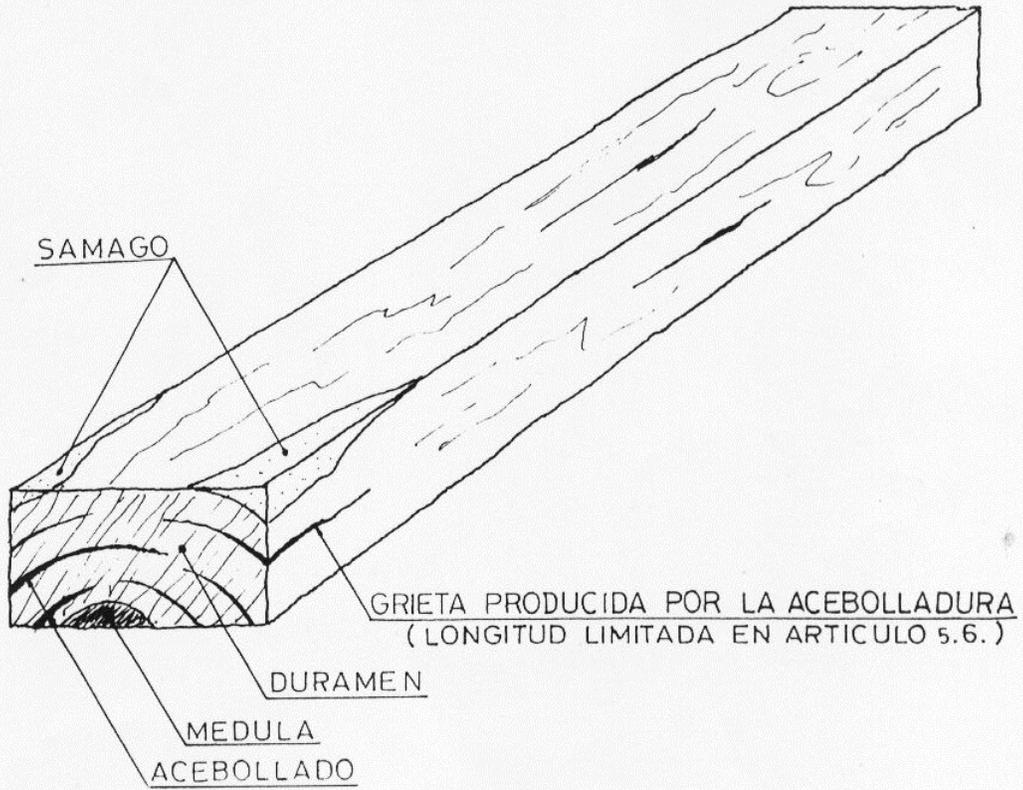
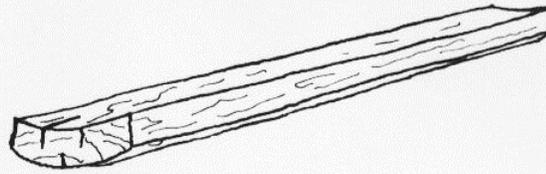
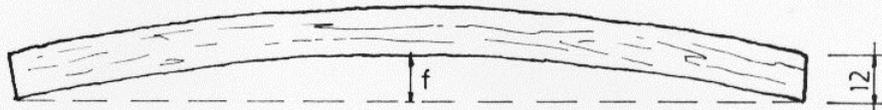


FIG. 6.-DURMIENTE ACEBOLLADO.

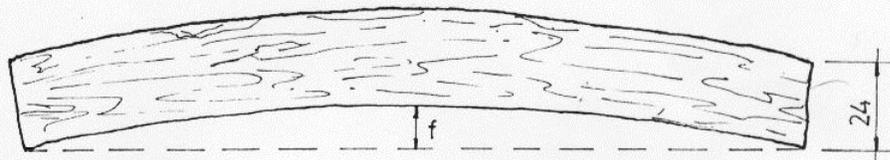




ABARQUILLADO (a)



COMBADO O ARQUEADO (b)



CURVATURA LATERAL SIMPLE (c)



CURVATURA LATERAL DOBLE (d)



REVIRADO (e)

FIGURA 7 -(CONJUNTO)

B) ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL BALASTO PARA VIA FERREA.

Descripción.

El balasto a suministrar deberá estar constituido por partículas de piedra dura partida, proveniente del quebrantado y/o triturado de rocas de calidades similares, las partículas estarán libres de materias agresivas, grietas y hendiduras. El material deberá tener una estructura dura, fuerte, angular y durable, proporcionando esquinas agudas y fragmentos cúbicos con un mínimo de piezas lisas y estiradas, libres de arcilla, esquisto ó cualquier exceso de polvo u otra sustancia indeseable ó material.

El balasto deberá tener altas propiedades abrasivas y de desgaste para soportar el impacto de las cargas ejercidas por el tráfico y los equipos de Alineación-Nivelación-Apisonado (Plasser o similar) que se utilizan para el mantenimiento de las vías. También deberá poseer alta resistencia al cambio de temperaturas, ataque químico, bajas propiedades de absorción y ser libre de las propiedades de cementación.

El balasto será extraído de bancos sanos (roca sana) de la cantera, con exclusión de aquellos bancos o variedad de rocas que presenten alteración (material blando).

No deberá presentar componentes frágiles tales como determinados vidrios de origen magmático o cementante, formando parte de la masa.

El balasto deberá estar libre de polvo, arena, núcleos de arcillas, tierra u otro material contaminante.

El balasto deberá presentar forma prismática o piramidal, con aristas vivas.

Granulometría.

Las curvas granulométricas de balasto deberán estar situadas en todos sus puntos entre los valores límite que a continuación se expresan:

Designación del tamiz según Norma UNIT (en micrones)	Material que pasa (% en masa)
63500 (2,5 ")	100
50800 (2")	85 a 100
38100 (1,5")	35 a 70
25400 (1")	0 a 15
19050 (0,75 ")	0

Las curvas granulométricas resultantes deberán estar comprendidas entre las curvas determinadas por los límites adoptados.

Tolerancias.

El porcentaje de piedra partida retenida por el tamiz 63500 (2,5") no deberá exceder el 5% en masa, pero deberá pasar por el tamiz 88900 (3,5").

El porcentaje de piedra partida que pasa por el tamiz 19050 (0,75") no deberá exceder el 5% en masa pero, deberá quedar retenido por el tamiz 12700 (0,5").

Núcleos de arcilla.

Los núcleos de arcilla o material similar, extraños al balasto, sólo se admitirán hasta el 0,5% de la masa total.

Partículas achatadas.

El balasto no deberá contener lajas en una proporción mayor del 5% en masa, entendiéndose por lajas aquellas partículas achatadas cuya mayor dimensión sea superior a 5 (cinco) veces su espesor promedio.

Ensayo de Desgaste.

El porcentaje de desgaste de la piedra partida ensayada por el procedimiento de Los Angeles (Norma ASTM C 535 Degradación por abrasión de Agregados Grandes, gradación F [2]), no será mayor del 22% como porcentaje máximo admisible.

Ensayo de Durabilidad.

Se determinará la durabilidad de la piedra a utilizarse por medio del ensayo A.A.S.H.T.O. 104. Para los materiales de origen basáltico se exigirá una degradación inferior a 65 % cuando se ensaye en solución de dimetil sulfoxide de acuerdo con la norma UY 26 (provisoria).

Para el resto de los materiales se exigirá una degradación inferior al 12% cuando se ensayen en solución de sulfato de sodio de acuerdo con la norma UY 25 (provisoria).

C) ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL BULON DOBLE PARA DURMIENTES METALICOS

C.1 - MATERIALES

C.1.1 - BULON

Acero tratado térmicamente, para aplicaciones generales de vía.

C.1.2 - TUERCA

Acero con un contenido de carbono medio, para aplicaciones generales de vía.

C.1.3 - ARANDELA DE PRESION

Acero al carbono, para muelles.

C.2 - MANUFACTURA

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (Siemens-Martin), horno eléctrico o básico al oxígeno.

Los bulones se confeccionarán en una sola pieza, por forja en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

La rosca del bulón se confeccionará por maquinado o por laminado en frío o en caliente, a opción del Fabricante.

Los bulones deberán recibir un tratamiento térmico. Se realizará un temple en medio líquido a una temperatura superior a la de austenización, y un revenido a una temperatura no menor a 750°F (399°C)

C.3 - REQUISITOS QUIMICOS DEL ACERO

El acero utilizado deberá conformar los requisitos de composición química de acuerdo a la siguiente tabla:

ELEMENTO (%)	BULON	TUERCA	ARANDELA
Carbono, mín o rango	0.27	0.37 - 0.58	0.50 - 0.70
Fósforo, máx.	0.058	0.058	0.058
Azufre, máx.	0.058	0.058	0.058

El Fabricante realizará un análisis químico del material en cada colada, para determinar los porcentajes de los elementos especificados en la tabla anterior. El análisis se realizará a una probeta extraída preferentemente durante el vertido de la colada. La composición química así determinada deberá conformar los requerimientos de la tabla anterior. Se adjuntará el resultado del ensayo.

El Contratante realizará el análisis químico de una muestra del material a utilizar, compuesto por dos bulones, dos tuercas y dos arandelas terminados, para determinar la composición y verificar que cumplen con las especificaciones de la tabla.

C.4 - REQUISITOS MECANICOS

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán tres bulones dobles, con sus tuercas y arandelas, extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

C.4.1 - ENSAYO DE TRACCION

El ensayo de tracción realizado en cualquiera de las dos ramas del bulón doble ensamblado con la tuerca, debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

DIAMETRO NOMINAL DEL BULON cm. (pulg.)	HILOS POR PULGADA cm ² . (pulg ² .)	AREA DE ROTURA KN (1bf)	CARGA MINIMA
22.2 (7/8)	9	2.98 (0.462)	226 (50900)

El ensayo de tracción del bulón se hará según norma UNIT 303-71, con una probeta proporcional normal de diámetro 10mm. en la zona calibrada, y deberá conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

PROPIEDAD	REQUISITO MINIMO
Resistencia a la tensión MPa (psi)	760 (110000)
Punto de fluencia MPa (psi)	550 (80000)
Ductilidad (%)	15
Reducción de área (%)	25

C.4.2 - DUREZA BRINELL DE LA TUERCA

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 253/70, procedimiento 5/750/30, y no será inferior a 160 grados Brinell.

C.4.3 - DEFORMACION DE LA TUERCA

En una máquina de ensayo de compresión se reducirá en un 10% la distancia entre dos caras paralelas, no debiéndose presentar evidencias de fisuras o roturas.

C.4.4 - DUREZA ROCKWELL DE LA ARANDELA

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 255, y estará comprendida entre 43 HRc y 53 HRc.

C.5 - ROSCA Y AJUSTE

La rosca de los bulones y las tuercas será de 7/8 de pulgada (nominal) y deberá conformar las especificaciones de la norma ANSI B1.1. El ajuste será forzado (apriete con llave).

Los requerimientos de torque para ensamblar el bulón y la tuerca serán los siguientes:

TORQUE N.m (lb.ft)	
Mínimo	30 (22)
Máximo	100 (74)

La tuerca debe tener un ajuste holgado al menos en los primeros dos filetes, para introducirla en el bulón. Cuando se encuentra apretada y asoman dos filetes completos del bulón por encima de ella, el torque debe estar comprendido entre las tolerancias establecidas.

Si se continúa enroscando la tuerca en el resto de la rosca del bulón, el torque no deberá ser superior al máximo especificado.

C.5.1 - ENSAYO DE DESTORNILLADO

El ensayo de destornillado se realizará con el conjunto tuerca-bulón ensamblado, sobresaliendo dos filetes del bulón sobre la tuerca. Se mide el par necesario para destornillar la tuerca con un torcómetro, el que deberá estar comprendido en el rango especificado.

C.6 - REGLAS DEL ARTE

Los bulones y las tuercas tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

La cabeza del bulón y la tuerca deberán ser concéntricas con la espiga. El diámetro de la espiga en la parte lisa no será menor que en la parte roscada.

Las superficies de apoyo de la cabeza del bulón y de la tuerca estarán en planos perpendiculares al eje longitudinal de la espiga.

En la unión de la cabeza del tornillo con la espiga no se apreciarán pliegues del material.

C.7 - INSPECCION Y RECEPCION

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material al Contratante.

Cada lote deberá estar compuesto por bulones procedentes de la misma colada de material, tratada térmicamente en las mismas condiciones. El lote no deberá exceder las 5 toneladas (49 KN).

Una vez recibido el lote se realizará una inspección para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el [dibujo 9.1](#), y el rango de par de apriete establecido en el punto C5 de estas especificaciones técnicas. Dicha inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por atributos: Inspección normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2.5 %.

En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si cualquiera de los ensayos realizados en los bulones para determinar la resistencia a la tensión no conforma las especificaciones, el Fabricante podrá tratar térmicamente todo el lote de bulones no más de dos veces, en cuyo caso se realizará nuevamente cada ensayo con dos bulones. Si los resultados de estos ensayos cumplen las especificaciones, se aceptará todo el lote.

Si el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19 mm. (3/4 pulg.) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo.

El material que no cumpla las especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Fabricante o su representante.

C.8 - MARCAS Y EMPAQUE

Los bulones deberán estar marcados con un símbolo que identifique al Fabricante y con otro que indique que están tratados térmicamente. Estos símbolos pueden estar en relieve o estampados en el cuerpo del bulón, de manera que no afecten su aptitud para el uso.

Antes del empaque, las tuercas deben ser atornilladas al bulón lo necesario para mantenerlas en el lugar hasta su uso.

Todo el conjunto debe estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de lino cocido caliente, u otro proceso equivalente aprobado por el Contratante.

Todos los embalajes deben indicar el nombre del Fabricante, el tamaño (diámetro y largo) de los bulones, el tipo, y el peso

D) ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL CLIP PARA DURMIENTES METALICOS.

D.1 – Los clips (chapitas apretadoras) para durmientes de acero deberán respetar las dimensiones indicadas en el Plano 10.1 adjunto en este pliego.

D.2 - Los clips (chapitas apretadoras) para durmientes de acero serán de dimensiones y diseño para ser utilizados en vía simple de trocha media 1,435 m, con fijación por medio de bulón doble y el o los perfiles de rieles existentes o a colocar en el tramo objeto de esta licitación.

D.3 - Se aceptarán solamente ofertas de clips sin uso anterior.

El Contratante podrá desestimar las ofertas de clips que no verifiquen lo establecido en el numeral D.1.

E) ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS ANCLAS DE VÍA.

D.1 – Las anclas de vía tienen como función principal evitar el deslizamiento del riel respecto al durmiente en su zona de apoyo. Las anclas de vía deberán ser del tipo elástico (a modo de ejemplo se adjuntan a este pliego las figuras de los planos 11.1 y 11.2. Este tipo de anclas se fijan al riel por medio de una percusión , la cual produce su deformación de manera que abraza el patín del riel con una fuerza elástica tal que bloquea, por rozamiento, el desplazamiento del riel al producirse el acodamiento del ancla con el durmiente.

D.2 - La oferta deberá estar acompañada de la siguiente documentación:

- Planos con diseños
- Características del material
- Características resistentes y normas técnicas aplicadas en su fabricación
- Patente del ancla
- Ensayos normalizados a realizarse sobre la muestra
- Criterio estadístico para la recepción.

D.3 – Las anclas de vía serán de dimensiones y diseño para ser utilizados en vía simple de trocha media 1,435 m, con el perfil de riel R 50 a colocar en el tramo objeto de esta licitación.

D.4 - Se aceptarán solamente ofertas de anclas de vía sin uso anterior. El Contratante podrá desestimar las ofertas de anclas de vía que no verifiquen lo establecido en la documentación solicitada en el numeral D2.