

ANEXO A

**CONSTRUCCIÓN, RENOVACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE VÍAS FERROVIARIAS**

**ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS
GENERALES**

CAPÍTULO I.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se describen los procedimientos constructivos para el desarrollo de los trabajos, el alcance y forma de certificación del avance de los mismos y las condiciones para la recepción de los materiales y de las tareas realizadas en los sectores objeto de obras.

Todos los materiales de vía removidos o que se encuentren en la faja de vía entre estaciones y que no sean necesarios para su utilización en otro lugar definido en esta licitación, deberán ser transportados y almacenados en un lugar determinado por AFE y estibados de acuerdo a las indicaciones del Supervisor del Contrato. Todos los rieles se deberán almacenar separadamente de acuerdo a su peso y a su clasificación en cuanto a que sean o no re-utilizables.

2 PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA

El Contratista propondrá al Supervisor del Contrato un plan de trabajo con su señalización de obra que atienda a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tráfico de trenes.

3 REPLANTEO PREVIO

Previo a la iniciación de los trabajos el Contratista realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido en estas especificaciones.

3.1 Replanteo de obra

Para el replanteo de la vía se apoyará en los puntos fijos definidos en el trabajo de campo, complementándolos con otros intermedios en cantidad de al menos cinco por Km. Se realizará el replanteo de la obra ajustándose a lo establecido por la Dirección de las Obras.

El contratista proveerá los materiales necesarios a su costo y equipos para la ejecución del mismo, con la excepción de los rieles necesarios para confeccionar los piquetes, los cuales serán suministrados por AFE.

El Contratista asegurará la conservación y reposición de todos estos puntos hasta la recepción definitiva de la obra.

El Contratista elaborará una propuesta de corrección geométrica de la vía y la someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra. Deberá modificarla atendiendo a los criterios que indique la dirección de Obra hasta que sea aprobada.

Donde estas especificaciones se refieran al proyecto se entenderá por tal a la propuesta de corrección geométrica de la vía aprobada por el Supervisor del Contrato.

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas, las cuales están incluidas en la definición del ítem Replanteo de Obra:

3.1.1 Medición y nivelación de la totalidad de la vía a rehabilitar

La medición longitudinal (progresivas) se referirá al eje de la vía (promediando longitud de los rieles) y quedará correctamente indicada en el campo por lo menos cada 200 metros y

en los puntos singulares. Para la nivelación longitudinal se deberán tomar valores en progresivas cada 20 metros y en los puntos singulares. La nivelación transversal asegurará la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

3.1.2 Estudio del perfil longitudinal existente y propuesta de corrección altimétrica de la vía.

La mencionada propuesta deberá ser sometida a la aprobación de la Dirección de Obras, para lo cual el Contratista deberá entregar a la misma, la documentación gráfica y archivos con los datos de la nivelación longitudinal y el perfil propuesto. A los efectos de presentar su propuesta, el Contratista deberá tener en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de nivelación y alineación referidas a la recepción de las obras del Capítulo III.

El Contratista no podrá ejecutar la descarga de balasto en el tramo correspondiente hasta tanto no tenga la aprobación de la Dirección de Obras respecto a la propuesta de corrección altimétrica de la vía.

3.1.3 Flechado de todas las curvas.

Para esta tarea el Contratista deberá proceder de acuerdo a lo indicado en el "método de la flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, por lo que deberá previamente medir y marcar en los rieles la ubicación de las estaciones. Este marcado deberá permanecer bien visible en el momento de la recepción definitiva de la obra.

Como mínimo el flechado se hará tomando flechas cada 10 metros sobre arcos de 20 metros.

3.1.4 Cálculo de corrección de las curvas.

El Contratista deberá utilizar el "método de las flechas", u otro similar que deberá ser aprobado por la Dirección de Obras. Las correcciones de las curvas obtenidas por este método deberán ser puestas a consideración de la Dirección de Obras y aprobadas por esta antes de ejecutar las tareas de alineación, para lo cual deberá tenerse en cuenta especialmente lo indicado en las especificaciones de alineación de la vía para la recepción de las obras.

Para el cálculo de las curvas se deberá tener en cuenta que, en la medida que sea posible, los ripados de la vía no deberán ser motivo de la necesidad de ensanches de la plataforma de la misma. En los casos que se tenga esta situación, la definición de la misma será resuelta en acuerdo con la Dirección de las Obras.

3.1.5 Replanteo planialtimétrico de la vía corregida.

El Contratista deberá replantear la vía corregida de acuerdo a lo establecido en los puntos anteriores, por medio de los elementos y procedimientos definidos en esta cláusula y siguientes.

3.1.5.1 Replanteo planimétrico.

Basándose en los datos y referencias levantados en el terreno en el estudio de campo y en la propuesta aprobada por la Dirección de las Obras, el Contratista efectuará el replanteo definitivo.

Asimismo, se colocarán piquetes a una distancia fija del eje de vía definida de acuerdo con el Supervisor del Contrato, en la zona de vía enfrentando los puntos tangente-esprial (P1 y P2) y espiral-círculo (Q1 y Q2). Estos llevarán pintado con pintura blanca las siguientes indicaciones: número de la curva, radio de la parte circular y peralte correspondiente.

Estos piquetes deberán mantenerse en posición hasta la recepción definitiva de las obras y no serán levantados posteriormente.

Se efectuará con un punzón una marca puntual, sobre la sección transversal superior de todos los piquetes, que defina a una distancia prefijada, el eje de la vía.

3.1.5.2 Replanteo altimétrico

Se efectuará utilizando los piquetes del replanteo planimétrico y además colocando estacas de madera cada 10 metros en los acordamientos verticales. En todos los piquetes se efectuará uno o dos cortes de sierra (si es recta o si es curva respectivamente) en el borde del patín que definirá la cota de los rieles.

3.1.6 Piquetes

Son trozos de riel de longitud aproximada a 1,30 metros empotrados en el terreno mediante macizos de hormigón de 0,40 x 0,40 x 0,50 metros.

El nivel del extremo superior debe quedar a 10 centímetros aproximadamente más alto que los rieles de la vía proyectada. La superficie de la sección superior del piquete deberá ser plana y horizontal. Deben quedar a una distancia de la vía a determinar en cada caso con la Dirección de las Obras.

3.1.7 Verificación

El Supervisor del Contratos, verificará el replanteo cuantas veces lo considere conveniente durante cualquier etapa de los trabajos. Tales verificaciones no eximirán al Contratista de la reconstrucción o corrección de los trabajos realizados que no se ajusten a estas especificaciones.

3.1.8 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se consideran incluidos en los costos de los trabajos de rehabilitación de vía, no pudiéndose comenzar ninguno de estos sin contar con la expresa aprobación por parte de la Dirección de la Obra de los replanteos de la misma.

4 TRABAJOS DE REHABILITACIÓN DE VÍA

Donde corresponda y de acuerdo con el cronograma de trabajo establecido en este Pliego se realizarán los siguientes trabajos:

4.1 Limpieza y desmalezado de la zona de vía

Se entiende por plataforma a la superficie definida desde el eje de la vía hacia ambos lados y hasta:

- la arista superior de los taludes cuando la vía está en terraplén
- la arista superior del talud interior de la cuneta cuando la vía está en desmonte o sobre terreno natural.

En todos los casos, el ancho considerado como ancho de la plataforma no será inferior a 2,80 metros de cada lado del eje de la vía.

El Contratista procederá a limpiar de pastos, yuyos y arbustos toda la superficie de la plataforma y los patios de las estaciones, eliminando totalmente la vegetación existente sobre la superficie y también aquella que invada los límites verticales de la misma hasta una altura de 5 metros.

Para la remoción de pasto, yuyos, y arbustos, se utilizarán los procedimientos que aseguren la total exterminación de los mismos, ya sea a mano arrancando de raíz, o por medio de productos químicos apropiados (herbicidas). En este último caso, el Contratista deberá brindar a la Dirección de las Obras un informe sobre las características del producto, modo de aplicación etc, avalado por la firma de un Ingeniero Agrónomo. El Contratista será el único responsable por la eficacia del procedimiento elegido y por los daños que dicho procedimiento pudiera provocar al Contratante o a terceros.

En las zonas de desmonte o terreno natural, se limpiará además la zanja, eliminando la vegetación y toda posible obstrucción (piedras, basura, montículos de tierra, etc.) que impida el libre escurrimiento de agua.

Si hubiera piedra deslizada de la formación hacia la banquina, se recuperará mediante pala horquilla, reintegrándola a la formación, libre de material terroso y vegetación. Se limpiará también las zanjas de coronamiento.

En general y salvo disposición en contrario de la Dirección de las obras, no se admitirá ningún tipo de obstáculos como árboles, piedras o montículos hasta una distancia de cinco metros, medidos en horizontal, a cada lado hacia fuera de los límites de la plataforma. Sobre estas superficies el pasto se cortará a una altura menor a 10 centímetros y los troncos de los árboles y arbustos existentes a menos de 35 centímetros del suelo previa aprobación del Supervisor del Contrato. Los árboles y arbustos cortados deberán ser retirados fuera de la zona de vía.

En las playas de estaciones, la limpieza se extenderá sobre toda la longitud de la vía que posea la estación en el ancho de plataforma de cada una de ellas, incluyendo los desvíos, vía principal y secundarias, playa de maniobras, aparatos de cambio, etc.)

En caso de existir basura u otro tipo de residuos, los mismos deben ser retirados de la zona de vía.

El Contratista asegurará que en oportunidad de efectuarse los trabajos en la vía la plataforma se encuentre perfectamente limpia.

En las mismas condiciones deberán encontrarse las obras en oportunidad de su recepción provisoria y definitiva.

Está prohibido quemar en toda la zona de vía.

En puentes y alcantarillas se realizará la limpieza del cauce en toda la sección de desagüe y en el ancho de la faja de vía, extrayendo árboles y arbustos que impidan el correcto escurrimiento del agua.

Si fuera necesario se profundizará el cauce en forma mecanizada para evitar el estancamiento del agua en la zona de vía.

4.1.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Limpieza de la zona de vía". Se medirá por km de vía ejecutado, e incluirá la limpieza de vía de las estaciones que se encuentren en cada tramo.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas descritas en cada km, se certificará el rubro.

4.2 **Reacondicionamiento del perfil transversal de vía y desagües.**

En aquellas secciones que sea necesario además del aporte de balasto la realización de movimientos de tierra para la conformación de la sección tipo de vía tanto en curva como en recta, el contratista deberá a su costo realizar los movimientos de tierra (terraplén o desmonte). Estas tareas se realizarán para mantener y conformar el perfil transversal tipo de la sección de vía.

Los trabajos aquí indicados son tendientes a permitir o mejorar el correcto escurrimiento de las aguas en la estructura de la vía, de modo que no afecte su estabilidad.

El contratista debe proceder al reacondicionamiento de los desagües de la totalidad de la red, para que exista una correcta evacuación de las aguas pluviales de modo que no afecten la estabilidad de la vía.

Para los movimientos de tierra rige el Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad, SECCION II, Obras de Suelos; además de las especificaciones que se detallan a continuación:

4.2.1 Ensanche de terraplenes

En el caso de requerirse ensanche de los terraplenes, éstos deberán ajustarse una vez terminados y asentados, al perfil indicado por la Dirección de las Obras.

4.2.1.1 Material de aporte

El material de aporte provendrá de los ensanches de desmontes y perfilado de cunetas. En los casos en que los materiales así producidos no fuesen aptos o resultasen insuficientes en cantidad para los fines requeridos, se procederá con la aprobación del Supervisor del Contratos, a la apertura de préstamos en lugares convenientes.

Procedimiento de construcción

Previamente al ensanche de terraplenes, deberán limpiarse los taludes actuales de la capa de tierra vegetal y de toda clase de material (piedras sueltas, etc.) y se procederá a la extracción de raíz de arbustos y troncos que pudieran existir.

Para obtener una liga adecuada de los materiales de construcción en los taludes del terraplén a ensancharse se construirán escalones horizontales.

4.2.2 Ensanche de desmontes

En general, el ensanche de desmontes se efectuará de modo de obtener los perfiles transversales exigidos en estas especificaciones.

El material extraído se cargará y transportará sin pérdidas, para luego depositarlo en aquellos lugares que determine el Supervisor del Contratos, cerca de la zona de trabajo, preferentemente a los costados de los terraplenes y sin ocasionar perjuicios a la administración. o a sus linderos. Esta condición se extiende a todas las demás etapas que contribuyen a la obtención del perfil transversal de vía.

El contratista deberá realizar sus tareas tal que el perfil transversal de la sección de vía sea el indicado en estas especificaciones plano 2.1 – 3/ 1. Los trabajos indicados como ensanche de desmontes o terraplén serán realizados por el Contratista y se considera incluida su presupuestación en el rubro recambio de rieles.y en los siguientes subrubros

4.2.3 Reconstrucción de cunetas

En toda la red objeto de contrato, se mejorará el desagüe existente tal que el perfil transversal de la sección de vía se aproxime geométricamente y en forma razonable al indicado en el proyecto o en su defecto al indicado en el plano 2.1-3/2. El trabajo incluye el mejoramiento desde el punto ubicado a 30 cm del extremo de cuneta más alto y alejado de la vía (ver plano 2.1-3/2), hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de vía, para que el agua escurra libremente.

En todos los casos se eliminará la vegetación de raíz y todo material sedimentario o no, que impida o dificulte aún en forma mínima el libre escurrimiento de las aguas en la zona mencionada.

La pendiente longitudinal de la cuneta será la indicada en el proyecto y en su defecto deberá ser mayor al 1% para que permita y facilite el libre escurrimiento de las aguas.

El material extraído se cargará y transportará sin pérdidas, para luego depositarlo en aquellos lugares que determine el Supervisor del Contratos, cerca de la zona de trabajo, preferentemente a los costados de los terraplenes y sin ocasionar perjuicios a la administración o a sus linderos. Los elementos ferroviarios que se hallen dentro de la zona de trabajo o entorpezcan las tareas, serán retirados y depositados cerca de la zona de labor según indique el Supervisor del Contratos.

El Contratista podrá utilizar equipos mecanizados para realizar el trabajo siempre que no dañe la vía y obtenga un resultado igual o superior al esperado con procedimientos manuales.

4.2.3.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reconstrucción de cunetas". Se certificará por metro lineal de cuneta reconstruida.

4.2.4 Reconstrucción de banquina.

En la red objeto del contrato, se reconstruirá el perfil de la banquina de modo que se aproxime geométricamente y en forma razonable al indicado en el plano 2.1-3/2 en la zona que corresponde a la misma. El trabajo incluye el mejoramiento del perfil desde la cabeza del durmiente hasta el borde de la plataforma, y en toda la longitud de la vía. Las tareas se realizarán respetando los perfiles transversales indicados en estas especificaciones.

El balasto que se haya removido o deslizado de la formación, será reintegrado adecuadamente a la misma mediante pala horquilla u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase el tamiz de ½", y tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas.

4.2.4.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reconstrucción de banquina". Se certificará por metro lineal de vía donde se realice la reconstrucción de la banquina.

4.2.5 Construcción de drenes

En esta tarea estará incluido el suministro y ejecución de todas las cámaras y obras accesorias que se indique por parte del Contratista en acuerdo con la Dirección de las Obras, necesarias para el correcto funcionamiento de los mismos.

La construcción de drenes transversales y/o longitudinales se hará según lo indicado en las láminas tipo o en su defecto de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Se construirá una zanja con un ancho mínimo de 30 cm. y una profundidad mínima de 30cm., a que se ajustará de acuerdo a lo indicado por la Dirección de las Obras,

considerando una pendiente comprendida entre el 1% y 2% de forma tal que permita el libre escurrimiento de las aguas.

La zanja construida será recubierta por una manta de geotextil (sistema filtrante) y luego se rellenará con piedra triturada que tendrá las mismas características que el balasto de vía (sistema drenante). Si la Dirección de las Obras así lo indica, previo el relleno con la piedra triturada se colocará un tubo con perforaciones

Una vez que se realice el relleno de la zanja con el material drenante se cubrirá la zanja con la manta de geotextil (sobreposición) para el cierre del envoltorio, según se indica en planos N° 16952 y 16952/1.

El recubrimiento de las paredes de la zanja con el geotextil se deberá efectuar de forma tal que no queden "cavidades" entre el geotextil con el fondo y las paredes laterales. Únicamente se admitirán geotextiles de marca reconocida con antecedentes de uso en obras ferroviarias similares al objeto de esta licitación. El geotextil a utilizar será no tejido (nonwoven), tipo Bidim o similar agujereado para lograr la permeabilidad requerida y tendrá un gramaje mínimo de 400 gr/m² preferentemente con protección ultravioleta.

El Contratista respetará las condiciones para el almacenamiento, manipuleo y colocación de geotextil de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

4.2.5.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Construcción de drenes". Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de dren transversal o longitudinal construido.

4.2.6 Esqueletoneado de vía.

Se esqueletoneará la vía en las longitudes indicadas por estas especificaciones donde indique la Dirección de las Obras.

El esqueletoneado consiste en picar o escarbar el balasto desde el eje de la vía, hacia los laterales, hasta el borde de la plataforma (borde de zanja, banquina o terraplén), con el fin de retirar el material fino inservible, formar una nueva subrasante de acuerdo al plano 2.1.3/1 y recuperar el balasto apto.

En el eje de la vía se profundizará 3 cm por debajo de la cara inferior del durmiente, y desde esta profundidad en dicho eje se deberá conformar la nueva subrasante, con pendiente del 3% hacia ambos lados, retirando todo el material escarbado, hasta el borde de la zanja, banquina o terraplén.

Utilizando la pala horquilla u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase por el tamiz de ½", se recuperará el máximo posible del balasto existente apto (piedra triturada), a los efectos de reutilizarlo en el levante de vía. El balasto recuperado será tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas.

El material inservible será retirado en forma inmediata para que no obstruya las cunetas ni desagües y será depositado sin que ocasione perjuicios al Contratante o a terceros, en una

zona de terraplén aprobada por la Dirección de las Obras y quedará debidamente conformado a su juicio. Todo el retiro de este material debe realizarse previamente a la descarga del balasto, y el balasto recuperado se volcará al interior de la trocha.

Debe tenerse especial cuidado en el retiro del cascarón (material pétreo adherido) de los durmientes de acero previamente al levante y el retiro de este material sin contaminar el balasto, en caso que este ya haya sido tendido sobre la banquina.

4.2.6.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Esqueletoneado de vía". Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de vía en que se realiza el esqueletoneado.

4.2.7 Desguarnecido de vía

Se realizará el desguarnecido de vía en la longitud indicada y en los sitios marcados por la Dirección de las Obras.

La tarea consiste en retirar todo el material existente compuesto por balasto y suelos hasta la profundidad indicada en el proyecto conformando la nueva subrasante. Utilizando pala horquilla adecuada u otro procedimiento que garantice la eliminación de todo el material que pase el tamiz de $\frac{1}{2}$ ", se recuperará el máximo posible del balasto existente apto (piedra triturada), a los efectos de reutilizarlo en el levante de vía. El balasto recuperado será tal que el mismo se encuentre libre de cualquier otro material que dañe la vía o impida el libre escurrimiento de las aguas.

4.2.7.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Desguarnecido de vía". Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente por metro lineal de vía en que se realiza el desguarnecido.

4.3 **Suministro y recambio de durmientes de madera.**

El Contratista deberá para cada línea, de acuerdo a las cantidades indicadas en la Sección 2 de este Pliego y metrajes de estas especificaciones, proceder al suministro y recambio de durmientes deteriorados y no aptos para su función.

El recambio consiste en retirar de la vía al durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado, o desplazado en el sentido longitudinal de la vía.

4.3.1 Suministro

El contratista deberá suministrar durmientes de madera dura nuevos y sin uso que cumplan con los requerimientos del capítulo II y III de esta sección, en lo que refiere a las cláusulas para la recepción de durmientes de madera dura.

La cantidad de durmientes de medidas comunes de 1ª categoría será mayor o igual al 30% de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista.

La cantidad de durmientes de medidas comunes de 3ª categoría deberá ser menor o igual al 20% de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista.

La cantidad de durmientes para puente y para cambio de 1ª categoría deberá ser en cada caso mayor o igual al 70% de la cantidad total de durmientes a suministrar por el Contratista. El resto deberá ser solo de 2º categoría.

Las cantidades indicadas en el rubro refieren específicamente a las obras mínimas exigidas para los trabajos de rehabilitación de vía definidas en la sección 2 de estas bases.

Los durmientes necesarios para lograr los niveles de servicio exigidas en la Sección 3 serán adicionales a estas cantidades y su suministro será obligatorio para el Contratista. Su cotización será prorrateada en los distintos rubros de este contrato.

Solo se podrá colocar durmientes que hayan sido aprobados y marcados por la Gerencia de Vía y A.F.E:

Si la Dirección de Obra rechaza algún durmiente este deberá ser retirado inmediatamente de la zona de las obras.

4.3.1.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estos suministros se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro de Durmientes comunes de madera dura" o "Suministro de Durmientes de puente de madera dura", y se certificará por unidad de durmiente suministrado y aceptado.

4.3.2 Recambio de durmientes comunes

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados como parte del replanteo del proyecto o según sea el caso por la Dirección de las Obras.

4.3.2.1 Colocación

Los durmientes se colocarán perfectamente escuadrados, es decir que su eje longitudinal deberá ser perpendicular al eje de la vía y además deberán quedar perfectamente apisonados con pico-pisón, manteniendo la nivelación, trocha y alineación originales de la vía.

Los durmientes de madera se entallarán y perforarán de acuerdo al plano N°13073/1p que se adjunta.

La Dirección de las Obras podrá ordenar al Contratista que los durmientes de recambio se coloquen corridos en la dirección longitudinal de la vía a una distancia de hasta 35 cm. hacia cualquiera de los dos sentidos con respecto a la posición original del durmiente. Esto se indicará en el momento de marcar los durmientes a recambiar.

Los durmientes de madera se entallarán con inclinación 1:20 y sin caja ($p=0$).

4.3.2.2 Balasto de piedra triturada

Cuando exista balasto de piedra triturada en el lugar de colocación y si la Dirección de las Obras así lo indica, será retirado en la operación de recambio del durmiente y luego será

restituido a su lugar de origen, previamente depurado con pala horquilla, para volver a conformar el perfil transversal de la vía con piedra triturada limpia de materiales finos, asegurando de esta forma el normal escurrimiento de las aguas pluviales.

4.3.2.3 Fijación

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente usando tirafondos, salvo que la fijación indicada en el Proyecto correspondiente o por la Dirección de Obra sea otra y de acuerdo a lo indicado a continuación:

Tirafondos: Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas para maderas de 11/16", se deberá agrandar la boca del agujero con un escariador de mano (máximo 1"), para permitir el ingreso del cuello del tirafondo, de tal forma que el apriete sobre el patín del riel sea el correcto. Estos agujeros deberán ser hechos de modo de mantener la trocha correcta.

Otras fijaciones: Se colocarán de acuerdo a las especificaciones del contrato y a las reglas del buen arte de la construcción.

4.3.2.4 Procedimiento del recambio

Se picará y retirará el balasto (tierra, tosca, piedra partida) de un costado del durmiente a recambiar en toda su longitud, en un ancho de 35 cm y en una profundidad que supere en 5 cm. a la cara inferior del durmiente.

A esta zanja se le abrirá un conducto para permitir la salida del durmiente a cambiar. Se descalzará el durmiente y se retirará por la zanja y conducto hechos a estos efectos.

En el caso en que el balasto no contenga piedra triturada, la Dirección de las Obras podrá autorizar la realización de una leva (levantar la vía con gato o barreta) a los efectos de facilitar el retiro del durmiente. En ningún caso esta leva superará los 5 cm y se soltará inmediatamente de retirado el durmiente a cambiar. Queda prohibido levantar los rieles para recambiar los durmientes sin la autorización expresa de la Dirección de las Obras para el caso mencionado en la frase anterior.

Si como consecuencia de la utilización de este método se afectase el apisonado y nivelación de durmientes próximos al durmiente a recambiar, será exclusiva responsabilidad del Contratista y a su costo la corrección inmediata de estos durmientes afectados restituyéndoles el nivel y grado de apisonamiento originales.

Se trabajará el fondo de la caja donde se apoyaba el durmiente, de modo de obtener una superficie plana, nivelada horizontalmente y en perfecta escuadra con el eje longitudinal de la vía. Esta tarea no provocará una profundización del apoyo del durmiente cambiado mayor a 3 centímetros. En el caso en que el balasto este constituido por piedra partida, y si la Dirección de las Obras así lo autoriza, el apoyo del durmiente podrá profundizarse hasta en 5 cm.

Por la zanja se introducirá el durmiente nuevo llevándolo al sitio que antes ocupara el durmiente viejo, salvo que se haya indicado un traslado longitudinal del lugar de colocación de la pieza. Para la realización de esta tarea se prohíbe el uso de la punta del pico o cualquier otro elemento que dañe la superficie del durmiente, asimismo, se prohíbe terminantemente efectuar leva a la vía para la colocación del nuevo durmiente.

Si el tramo de vía donde se cambiará el durmiente se encuentra esqueletoneado totalmente, no será necesario profundizar la zanja de salida del mismo, admitiéndose la realización de una leva para realizar el recambio.

Luego se realizará la fijación del durmiente y el correspondiente apisonado del mismo utilizando para ello un pico pisón adecuado al material que constituya el balasto de vía en ese lugar. También se rellenará el hueco de la zanja con el mismo material que se quitó; o si la Dirección de las Obras así lo indicara, con piedra triturada y limpia de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones técnicas.

A medida que se vayan colocando los durmientes, estos se deben ir fijando y apisonando. Al finalizar cada jornada no debe quedar ningún hueco sin tapar.

Para el caso de una vía esqueletoneada no se requerirá el apisonado antes referido sino que solamente el correcto apoyo del durmiente hasta tanto se realice el levante de vía.

En caso que el durmiente resulte dañado por el transporte y/o manipuleo en la faz de colocación, el Contratista deberá cambiar el durmiente dañado, corriendo por su absoluta cuenta el suministro y la colocación del nuevo durmiente de acuerdo a las disposiciones contenidas en esta cláusula.

Todas las anclas de vía deberán quedar correctamente colocadas en contacto con los durmientes recambiados, respetando su distribución original respecto a los mismos.

Los durmientes retirados sin importar su grado de deterioro serán cargados, trasladados y descargados por el contratista a la estación más próxima y su almacenamiento se realizará en los depósitos indicados por la Dirección de las Obras.

El Contratista podrá proponer otro procedimiento para el recambio de durmientes. Su aceptación quedará a la decisión de A.F.E.. De no ser aceptado, se deberá realizar el recambio de acuerdo al procedimiento detallado en este artículo. Ello no generará al Contratista derecho a costos adicionales, que el ofertado, por este concepto.

4.3.2.5 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Recambio de durmientes comunes de Madera Dura" y se certificará por unidad de durmiente recambiado.

4.3.3 Recambio de durmientes en puentes metálicos

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados por el Gerente de Obras.

4.3.3.1 Relevamiento previo

La empresa adjudicataria, deberá realizar un relevamiento del o los puentes objeto de las tareas, a fin de obtener la cota de la cara superior de las vigas portarriel correspondientes, en la zona contigua a cada uno de los durmientes, así como también la cota del pelo de los rieles que se encuentran fuera del puente considerado, en una longitud de 50m de vía para cada lado del mismo.

Las dimensiones aproximadas de los durmientes a utilizar son:

ancho: 24 cm.

altura: 20 cm.

longitud: 300 cm.

Las dimensiones de los rieles será proporcionada por el Gerente de Obra.

4.3.3.2 Proyecto

Con los datos del relevamiento, las dimensiones de los durmientes y rieles a utilizar, y las prescripciones relativas al entallado de los durmientes, se elaborará un proyecto que tendrá por objetivo determinar la cota definitiva de los rieles sobre el puente en una longitud de 50 metros a ambos lados en los accesos al mismo. De tal forma que la superficie de rodadura de los rieles en la longitud definida (longitud total del puente más de 50 metros de vía a cada lado) quede perfectamente nivelada y alineada. En el proyecto se deberá de indicar la altura izquierda y derecha, en el sentido de las progresivas crecientes, de cada uno de los durmientes entallados, inclusive los que no sean reemplazados, la cota del pelo de los rieles sobre cada uno de los durmientes del puente, y fuera del mismo, en cada una de las zonas de longitud 50 m definidas en 4.3.3.1 , así como también los acordamientos verticales con la vía existente fuera del puente. En las zonas de vía de acceso al puente (50 metros en ambas cabeceras) se realizará el levante de vía que sea necesario para llevarla a la cota definida en el proyecto. El proyecto deberá de indicar la cantidad de balasto necesario para este trabajo. En caso que en las zonas de acceso al puente el balasto se encuentre contaminado con tierra, o si lo determina el Gerente de Obra se deberá esqueletonear la vía de acuerdo a 4.2.6 de este Anexo y luego suministrar el balasto que sea necesario para que el trabajo quede terminado.

No se dará comienzo a ninguna tarea relacionada con la sustitución de durmientes, hasta tanto no se obtenga del Gerente de Obras la aprobación del proyecto.

4.3.3.3 Entalle previo de los durmientes a sustituir

De acuerdo a lo indicado en el proyecto, se procederá a identificar y entallar los durmientes.

La identificación de cada uno de los durmientes del puente se realizará marcando en el centro de la cara superior, el número que señala su posición dentro del puente en el sentido de los Km crecientes. La marca deberá permitir una identificación rápida y sin lugar a confusiones.

Los entalles inferiores apoyarán sobre cada una de las vigas portarriel (izquierda y derecha) y tomará contacto con ellas en todos los puntos de la superficie de apoyo. Se permitirá a lo sumo un juego máximo de 2 mm en cada uno de los bordes del entalle.

El entalle superior se realizará de acuerdo a lo establecido por el plano N° C 13073/1P.

4.3.3.4 Barrenado y fijación

La fijación del durmiente a la viga portarriel se realizará colocando un bulón convencional o un bulón tipo J que, atravesará al durmiente colocado, en forma perpendicular a la cara superior de la viga portarriel y, su vástago interceptará al eje longitudinal del durmiente. Para ello se barrenará el durmiente con una mecha de diámetro adecuado al bulón utilizado y, la cabeza de este no podrá sobresalir del borde superior del mismo.

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente usando la fijación indicada en el Pliego Particular y de acuerdo a lo indicado a continuación:

Tirafondos: Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para

maderas de 1 1/16", se deberá agrandar la boca del agujero con un escariador (máximo 1"), para permitir el ingreso del cuello del tirafondo, de tal forma que el apriete sobre el patín del riel sea el correcto. Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

Clavo de vía de 3/4: Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para maderas de 3/4". Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

También se fijarán los contrarrieles que forman el "bote" del puente, conservando la posición original de los mismos.

El trabajo también incluye el cepillado de las juntas de rieles para eliminar el óxido existente, la lubricación de eclisas, y el armado de la junta con la luz que corresponda de acuerdo a la temperatura existente y la longitud del riel utilizado, ver tabla 3.3 de luces de rieles, controlando la tensión de apriete de los bulones.

4.3.3.5 Procedimiento de recambio

Antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento en los puentes ferroviarios, se deberá contar con el permiso de corte de vía emitido por Control Trenes. La autorización será gestionada por el sobrestante, designado por el Gerente de Obras.

Las tareas se realizarán en forma progresiva y sin saltar ningún tramo de vía del puente objeto de los trabajos, comenzando desde uno de los extremos, a conveniencia exclusiva del Gerente de Obras.

Una vez finalizado el entallado de todos los durmientes correspondientes al siguiente avance diario, se procederá a desconectar el tramo a mejorar y a retirar los rieles, y los durmientes que correspondan, depositándolos ordenadamente dentro de los límites de la obra, y sin interferir con el gálibo de vía, incluyendo todas las fijaciones.

Se colocarán los durmientes respetando el orden establecido en el proyecto y su distribución, de tal manera que, el centro de todos ellos coincida con el eje longitudinal del puente y, resulten perpendiculares a este eje, admitiéndose una desviación máxima de 1 grado sexagesimal con respecto a la posición normal.

El barrenado del durmiente para alojar al bulón que lo fijará a la viga portarriel se realizará en sitio y de acuerdo a lo indicado en 4.3.3.4. Si el bulón atraviesa la viga portarriel, se utilizarán los agujeros existentes en la misma, salvo indicación en contrario por parte del Gerente de Obras. En cambio, para los bulones J no se admitirá que el borde longitudinal de los mismos más cercano a la viga portarriel, quede separado más de 3 mm de esta.

Una vez que se coloque el riel nuevamente, se deberá realizar el ajuste de trocha y fijaciones en los durmientes que no sean sustituidos de acuerdo a lo establecido en el 4.5 del presente anexo.

Finalizada la jornada diaria de trabajo, no podrá quedar ningún durmiente sin fijar a las vigas portarriel, ni riel sin fijar a los durmientes. El tramo de vía mejorado se conectará a los adyacentes utilizando eclisas y bulones apropiados. Si también se renovaran los rieles por otros de distinta longitud y peso unitario, se utilizarán cupones de rieles para realizar la conexión al tramo de vía antiguo. En todos los casos no podrá efectuarse corte de rieles sin contar con la autorización correspondiente del Gerente de Obras.

El desnivel existente entre el tramo mejorado y el antiguo más próximo, se acordará convenientemente suplementando el patín de los rieles pertenecientes al tramo de vía no tratado, utilizando para ello suplementos de madera dura.

Cada avance diario de sustitución de durmientes y/o renovación de rieles, medido en tramos de vía, deberá ser igual a un número entero de veces la longitud del tramo de vía a colocar.

4.3.3.6 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Recambio de durmientes de puente de Madera Dura" y se certificará por unidad de durmiente recambiado.

4.4 Recambio de durmientes de acero.

El Contratista deberá, de acuerdo a las cantidades indicadas luego y metrajes de estas especificaciones, proceder al recambio de durmientes deteriorados y no aptos para su función. El recambio consiste en retirar de la vía al durmiente indicado y sustituirlo por otro en el mismo sitio donde se hallaba el durmiente retirado, o desplazado en el sentido longitudinal de la vía.

4.4.1 Suministro

El Contratante suministrará los durmientes de acero a utilizar para el recambio.

Los bulones dobles, tuercas y clips (chapitas apretadoras) necesarios para la colocación del durmiente deberán ser suministradas por el Contratista

4.4.2 Sustitución

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados como parte del replanteo por la Dirección de las Obras.

4.4.3 Colocación

Los durmientes se colocarán perfectamente escuadrados, es decir que su eje longitudinal deberá ser perpendicular al eje de la vía y además deberán quedar perfectamente apisonados con pico-pisón, manteniendo la nivelación, trocha y alineación originales de la vía.

La Dirección de las Obras podrá ordenar al Contratista que los durmientes de recambio se coloquen corridos en la dirección longitudinal de la vía a una distancia de hasta 35 cm. hacia cualquiera de los dos sentidos con respecto a la posición original del durmiente. Esto se indicará en el momento de marcar los durmientes a recambiar.

4.4.4 Balasto de piedra triturada

Cuando exista balasto de piedra triturada en el lugar de colocación y si la Dirección de las Obras así lo indica, será retirado en la operación de recambio del durmiente y luego será restituido a su lugar de origen, previamente depurado con pala horquilla, para volver a conformar el perfil transversal de la vía con piedra triturada limpia de materiales finos, asegurando de esta forma el normal escurrimiento de las aguas pluviales.

4.4.5 Fijación

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente utilizando las siguientes fijaciones:

Bulón doble: Para los durmientes de acero se deberá apretar las tuercas de tal modo que la chapita apretadora quede en contacto con el riel sin quedar girada respecto a su correcta posición.

Otras fijaciones: Se colocarán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y a las reglas del buen arte de la construcción.

4.4.6 Procedimiento del recambio

Rige las especificaciones para recambio de durmientes de madera dura en lo que corresponda.

El Contratista podrá proponer otro procedimiento para el recambio de durmientes. Su aceptación quedará a la decisión de A.F.E. . De no ser aceptado, se deberá realizar el recambio de acuerdo al procedimiento detallado en este artículo. Ello no generará al Contratista derecho a costos adicionales, que el ofertado, por este concepto.

4.4.7 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Recambio de Durmientes de Acero". El rubro correspondiente se certificará por unidad de durmiente recambiada.

4.5 **Ajuste de trocha y fijaciones.**

Se refiere a los trabajos necesarios para mantener la trocha (distancia entre caras interiores de las cabezas de los rieles medidas a 20 mm por debajo de la cara de rodadura del riel).

4.5.1 Reclavado de durmientes de madera

Se reclavarán aquellos durmientes de la vía cuya identificación y marcado hayan sido realizados como parte del replanteo de las obras o según sea el caso, por el Supervisor del Contratos.

La tarea de reclavado se efectuará con el siguiente criterio:

a) Se procurará evitar en lo posible tener que reagujerear el durmiente. Salvo que el Supervisor del Contratos indique lo contrario la fijación a colocar será en todos los casos tirafondos de vía.

b) Si la fijación existente es de clavo de 5/8" se sustituirá por tirafondo, por un clavo de 3/4" o por el tipo de fijación que indique el Supervisor del Contratos, en el mismo orificio.

c) Si la fijación existente es un clavo de 3/4" se sustituirá por tirafondo, por un clavo de 3/4", o por el tipo de fijación que indique el Supervisor del Contratos, siempre abriendo un nuevo agujero a por lo menos 1 ½" del existente (entre ejes de orificios) y a una distancia mínima de 1" del borde del durmiente, o de la fisura abierta más próxima.

d) Si la fijación existente fuera otra distinta a las indicadas en los casos anteriores, se procederá igual que en el punto c).

e) Los agujeros que no sean reutilizados se anularán tapándolos con un tarugo alquitranado de madera dura de sección octogonal, que suministrará el Contratista.

f) En caso de presentar desgaste el durmiente debajo del patín del riel será necesario azulear la cara superior del durmiente a ambos lados del patín donde se colocará el clavo o tirafondo.

g) En todos los casos el reclavado se hará ajustando debidamente la trocha.

h) Si así se indica en el replanteo o con posterioridad por parte de la Dirección de las Obras, los durmientes de madera dura a reclavar se entallarán con caja y/o inclinación.

Donde se constate apertura de trocha se efectuará un reclavado con ajuste de trocha en los durmientes en que esto resulte necesario de acuerdo a la opinión del Supervisor del Contratos, para llevar la trocha a su valor correcto sin provocar desalineaciones inadmisibles.

Se reitera que salvo que medie una autorización documentada previamente por el Supervisor del Contratos en el libro de órdenes, no se admitirá que sobre durmientes nuevos colocados la trocha no se ajuste a las tolerancias establecidas en este artículo.

4.5.2 Ajuste de bulones dobles para durmientes de acero

Se deberá realizar el ajuste de bulones dobles en todos los durmientes de acero de la red o según lo indique la Dirección de la Obra.

Se considera que un durmiente de acero necesita ser ajustado en los siguientes casos:

- a).- Cuando su fijación (bulón doble) se encuentra floja.
- b).- Cuando la chapita apretadora (exterior o interior) está fuera del calce en el patín, es decir que está girada, aunque esté ajustado el bulón.
- c).- Cuando faltan chapitas o tuercas, exterior o interior.
- d).- Si se constatan bulones rotos.

La tarea de ajuste en todos los casos se hará apretando nuevamente las tuercas del bulón, para que el durmiente quede en contacto con el patín del riel, ajustado a la trocha que corresponda, con la chapitas colocadas correctamente.

Cualquier elemento de la fijación del durmiente de acero que esté roto, con desgaste que no permita su utilización o faltante, deberá ser reemplazado por el Contratista.

Los durmientes deberán quedar en forma perpendicular al eje de vía.

4.5.3 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Ajuste de trochas y fijaciones". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro. La unidad de medida es el kilómetro de vía ajustado.

4.6 **Suministro y colocación de anclas de vía**

4.6.1 Suministro

El Contratante suministrará las anclas de vía a utilizar para evitar el corrimiento longitudinal de los rieles.

Todas las anclas de vía existentes y las suministradas y a colocar deberán quedar correctamente instaladas en contacto con los durmientes, y distribuidas de acuerdo a las indicaciones dadas por la Dirección de Obra.

4.6.2 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro y colocación de anclas de vía". Se mide por unidad de ancla de vía suministrada y colocada.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

El ajuste paramétrico se calculará por el rubro M.2.5 del Anexo A de la Sección 2 (Coeficientes para la fórmula paramétrica)

4.7 Recambio de rieles.

La tarea de recambio de rieles consiste en colocar unos rieles (a colocar) en lugar de otros (a retirar).

Este rubro comprende la ejecución de la totalidad de las siguientes tareas:

- Cargar y transportar los rieles a cambiar desde el lugar de acopio hasta el punto de la vía que se indique.

- Retirar de la vía los rieles indicados como a retirar. Para esta operación se retirarán las fijaciones de cada uno de los durmientes que sujetan el riel a sustituir. El método de recambio será propuesto a la Dirección de Obras, quien lo aprobará finalmente. Previo al recambio de los rieles, se deberá solicitar ante el Supervisor del Contrato el corte de vía necesario. La duración del corte de vía autorizado dependerá del tráfico de trenes.

Se prohíbe expresamente el corte de rieles.

-Trasladar los durmientes necesarios para lograr el espaciamiento adecuado a la nueva longitud de los rieles

.-Instalar los rieles a colocar ajustados a la trocha correspondiente y ensamblarlos correctamente con los adyacentes, aplicando en lo que corresponda lo establecido para el engrase y suplementación de juntas, lo que se considerará incluido en el rubro recambio de rieles Si resultara necesario cortar un riel nuevo para obtener uno con la longitud conveniente, el Contratista solicitará a la Dirección de Obras autorización para ello.

A los efectos de lograr una correcta trocha y una correcta fijación de los durmientes de acero a reutilizar con un perfil de riel a colocar diferente al del riel a retirar, se deberán adecuar las chapitas apretadoras por medio del cepillado que corresponda, lo cual se considerará incluido en la tarea de recambio de rieles.

- Clasificar, transportar, descargar y acopiar los rieles y todos los otros materiales sacados de la vía hasta los lugares de acopio indicados por la Dirección de Obras.

Posteriormente el Contratista efectuará la clasificación de los materiales acopiados en parque apropiado y los cargará para su transporte sobre vagón o camión.

Se transportará el material a reutilizar por el Contratista de acuerdo a los trabajos a realizar exigidos y descritos en este Pliego, el resto de los materiales será acopiado en la estación más próxima, según lo que se establezca en cada caso por el Supervisor del Contratos o por estas especificaciones.

El contratista no podrá trasladar, retirar o reutilizar ningún tipo de material o cantidad de estos sin la autorización escrita de la Dirección de las Obras. Este documento oficiará de inventario para la recepción de los materiales sobrantes, retirados o trasladados, en las estaciones destinos o los sitios donde serán reutilizados.

La carga, traslado y descarga de la totalidad de los materiales en los sitios de instalación y/o en los lugares de acopio serán incluidos en el costo de la tarea por parte del oferente.

- Previo al recambio de los rieles, se deberá solicitar ante el Supervisor del Contratos el corte de vía de acuerdo a lo establecido en la Sección 2 de este Pliego.

En el caso en que el Contratista, para el recambio de rieles, decida desguazar la vía actual y posteriormente efectuar el montaje de la nueva vía, valdrá además lo estipulado en 4.7.1 y 4.7.2.

La fijación del riel a los durmientes de madera se efectuará aplicando lo siguiente:

- a) Se procurará evitar en lo posible tener que reagujerear el durmiente. Salvo que el Supervisor del Contratos indique lo contrario la fijación a colocar será en todos los casos tirafondos de vía.
- b) Cuando haya que abrir un nuevo agujero esto se realizará siguiendo el criterio establecido previamente por el Director de la Obra, a por lo menos 1 ½" de los existentes (entre ejes de orificios) y a una distancia mínima de 1" del borde del durmiente, o de la fisura abierta más próxima.
- c) Los agujeros que no sean reutilizados se anularán tapándolos con un tarugo alquitranado de madera dura de sección octogonal, que suministrará el Contratista.
- d) En caso de presentar desgaste el durmiente debajo del patín del riel será necesario azuelear la cara superior del durmiente a ambos lados del patín donde se colocará el clavo o tirafondo.
- e) Los durmientes de madera dura se entallarán de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas.

4.7.1 Desguace de la vía actual y traslado

El Contratista efectuará el retiro de la vía actual en las longitudes indicadas en estas especificaciones (equivalente a longitud de recambio de rieles) mediante un procedimiento eficiente aprobado por el Supervisor del Contratos.
Se prohíbe expresamente el corte de rieles.

4.7.2 Montaje de la nueva vía

Se realizará sobre la superficie terminada de la capa de balasto cribado o sub-balasto compactado según cada caso. Esta superficie debe estar completamente saneada con los drenajes correspondientes.
El Contratista queda en libertad para adoptar el procedimiento más adecuado para colocar la nueva vía; su tendido se ajustará a las normas técnicas establecidas y a los fundamentos de buena construcción exigibles en trabajos de esta naturaleza.
Su ubicación provisoria en planta será la más próxima posible a la definitiva.
Todas las juntas se armarán de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

4.7.3 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "recambio de rieles". Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente. La unidad de medida del rubro es el metro de riel recambiado.

4.8 **Suministro y descarga en sitio de balasto.**

Las tareas de suministro, transporte y colocación del balasto de piedra partida que sea necesario incorporar están incluidas en este rubro.
El balasto será tendido en capas de 15 cm. de espesor cada una como máximo. Será colocado en forma continua de modo de no dejar puntos o tramos a balastar para otra oportunidad. Terminada esta tarea se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en la cláusula 4.9 la primera etapa de alineación de la vía.
En los casos que de acuerdo a los requerimientos de las obras sea necesario colocar una mayor cantidad de material, entre la colocación de una y otra capa de balasto de piedra partida deberá dejarse transcurrir un período de 36 horas como mínimo.

Lo antes posible se realizará una nueva descarga de balasto en cantidad suficiente para completar faltas y poder hacer la segunda nivelación, alineación y apisonado, quedando el balasto al nivel superior de los durmientes y los espaldones casi completos.

Previo a la operación de alineación, nivelación y apisonado final se descargará balasto en cantidad suficiente para conformar el perfil definitivo de la vía, distribuyéndolo uniformemente a lo largo de la misma.

El Contratista estará obligado a reponer todos los elementos de vía que se deterioren durante esta etapa de los trabajos. Las rampas provisionales de acordamiento en alzado longitudinal tendrán una inclinación máxima del 10 o/oo en curvas y 15 o/oo en rectas.

4.8.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de las tareas (suministro, traslado y colocación) se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro y descarga en sitio de balasto". La unidad será el metro cúbico de balasto suministrado, descargado y tendido en la vía.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente

El ajuste paramétrico se calculará por el rubro M.3 del Anexo A de la Sección 2 (Coeficientes para la fórmula paramétrica)

4.9 **Alineación, nivelación y apisonado de la vía.**

4.9.1 Consideraciones generales.

Dentro de las 48 horas inmediatas al montaje de la vía o a la realización de otro tipo de tareas que hayan afectado la estabilidad o perfil de la misma, deberá efectuarse un primer levante y apisonado mecánico.

La ejecución de este trabajo permitirá la inmediata corrida de trenes a una velocidad definida por la Dirección de las Obras en conjunto con el Contratista, de acuerdo a la Norma de Seguridad vigente. Esta velocidad debe ser comunicada a la Gerencia de Operaciones de AFE (Unidad de Control de Trenes).

El Supervisor del Contratos dispondrá pasadas complementarias de la apisonadora si a su juicio la vía no quedase en las condiciones de circulación indicadas.

Al efectuarse el apisonado mecánico se realizará también una alineación y nivelación de la vía que cumplan la condición de velocidad anteriormente definida.

Finalizada esta primera etapa de levante y nivelación la vía debe quedar a 5 cm. bajo nivel de rasante definitiva.

El Contratista estará obligado a reponer todos los elementos de vía que se deterioren durante esta etapa de los trabajos. Las rampas provisionales de acordamiento en alzado longitudinal tendrán una inclinación máxima del 10 o/oo en curvas y 15 o/oo en rectas; los dos vértices de la rampa se redondearán a simple vista.

La piedra triturada que se coloque bajo los durmientes deberá quedar bien apisonada con pico-pisón u otro procedimiento mecánico que cuente con la aprobación de AFE. Para el caso en que el Contratista utilice equipos mecánicos [alineadora-niveladora-apisonadora mecánica de vía (ANA) y perfiladora-reguladora de balasto (PRB)], se aplicarán todos los conceptos de este artículo y siguientes en cuanto correspondan.

En el caso de que no hubiera sido posible efectuar el tendido de la vía ajustándose estrictamente a las luces de juntas que se establecen en la tabla 3.3, el Contratista

procederá a ajustarlas de acuerdo a lo establecido en dicha tabla, previo a la etapa final de nivelación, alineación y apisonado mecánico.

4.9.2 Levante de vía

Previo a las operaciones de levante de vía, el Contratista procederá a realizar la limpieza de la vía de acuerdo a lo especificado en la cláusula 4.1 También efectuará las tareas que correspondan para el reacondicionamiento del perfil transversal de la vía y de los desagües: Luego se levantará la vía actual hasta llevarla al nivel prefijado por el proyecto, para la correspondiente etapa de levante que estará indicado en sitio mediante estacas, piquetes o mojones. La colocación de estacas, piquetes o mojones estará sujeta a lo establecido en estas bases. Lo mismo se aplicará en lo que corresponda a las subcláusulas subsiguientes. Para el levante, la piedra triturada que se coloque bajo los durmientes deberá estar bien apisonada con pico-pisón u otro procedimiento mecánico que el Contratista proponga; dicho procedimiento deberá contar con la aprobación del Supervisor del Contratos.

4.9.3 Nivelación transversal

En el proyecto se indicará los valores del peralte (diferencia de cota entre los 2 rieles medidos en una misma sección transversal al eje de la vía) para los tramos de vía a levantar que estén en curva. En el caso de vía en recta el peralte será igual a cero.

4.9.4 Alineación y nivelación longitudinal

A partir del replanteo quedará indicado por medio de estacas o mojones el trazado planialtimétrico exacto de la vía en los tramos en los que se realice la tarea de levante. El Contratista deberá hacer los movimientos necesarios de modo que la vía quede alineada y nivelada respetando el trazado así marcado.

4.9.5 Reacondicionamiento de las fijaciones

Luego de la operación de levante, todas las fijaciones deberán quedar firmes al durmiente y presionando al patín del riel, para de esta forma garantizar una correcta sujeción del riel al durmiente.

4.9.6 Perfilado de balasto

Se perfilará el balasto de modo de lograr un acondicionamiento uniforme de la piedra colocada tal que su perfil transversal se aproxime geoméricamente y en forma razonable al indicado en el plano N° 2.1-3/2.

Entre durmientes siempre se rellenará con balasto en forma tal que el nivel superior del mismo coincida con la cara superior de los durmientes. En caso contrario se procederá al rechazo del tramo.

4.9.7 Alineación, nivelación y apisonado final

Esta etapa de nivelación, alineación y apisonado mecánico final se hará luego de transcurridos dos meses desde la etapa anterior, salvo que se efectúe una compactación dinámica del balasto mediante algún procedimiento aprobado por A.F.E.

La vía resultante luego de esta operación deberá cumplir con las tolerancias exigidas para la recepción provisoria.

Asimismo, esta tarea comprende las operaciones necesarias para dejar conformada la sección de balasto. También se deberá realizar la limpieza final de la vía, retirando los materiales sobrantes.

Simultáneamente se efectuarán en la formación y en los drenajes, todos los ajustes necesarios para presentar la obra realizada en condiciones de recepción provisoria.

4.9.8 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Alineación, nivelación y apisonado de vía". La unidad de medida del rubro es el kilómetro de vía alineado, apisonado y nivelado.

4.10 **Engrase y suplementación de juntas**

El Contratista realizará el desarme total de la junta y la limpieza de todos los elementos con cepillo de alambre, rieles, bulones, eclisas. Luego procederá al engrasado del riel y eclisas. En los casos que sea necesario se colocará el suplemento adecuado.

Se realizará el armado de la junta, controlando la tensión de apriete de los bulones y la luz de junta de acuerdo a la tabla 3.3.

El contratista procederá a la reposición de bulones faltantes para el armado de la junta, estos, los suplementos necesarios así como cualquier otro elemento para la correcta realización de la tarea será de cargo del Contratista y se considera incluido dentro del precio ofertado en el rubro.

Por último se realizará la nivelación final de la junta apisonando los cuatro durmientes adyacentes.

En las juntas que no serán soldadas se realizará un trabajo compuesto por las siguientes tareas:

a) desarme total de la junta.

b) limpieza de todos los elementos con cepillo de alambre ó similar que elimine el óxido en: rieles, bulones, eclisas y suplementos.

c) engrasado del riel y eclisas.

d) armado de la junta, controlando la tensión de apriete de los bulones y las luces de juntas de acuerdo a la tabla 3.3.

e) reposición de elementos faltantes utilizando los que provea el Contratista o producto de las tareas de recambio de riel y/o los mejores producidos en las juntas soldadas.

f) colocación de los suplementos correspondientes en función del desgaste en la junta, respetando las indicaciones del plano N° 5.2-2.

g) si se encuentra una zona de juntas con luces inferiores a las indicadas por la tabla 3.3, se procederá a ubicar las juntas abiertas más próximas, luego de aflojar las fijaciones y los bulones de eclisa que se estime necesario, se correrán los rieles lo suficiente para que las luces se ajusten a los valores de la tabla.

h) si fuera necesario a modo excepcional cortar un riel para obtener la luz de junta correspondiente, la empresa contratista solicitará al Supervisor del Contrato, aprobación para el corte del riel, el cual se realizará con sierra para rieles.

4.10.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Engrase y suplementación de juntas". Una vez ejecutada la totalidad de las mismas se certificará el rubro correspondiente por kilómetro de vía.

4.11 **Soldadura de rieles en sitio**

El sistema a utilizar para la realización de los trabajos de soldadura de rieles en sitio será ampliamente reconocido y de uso probado en ferrocarriles a nivel internacional (soldadura aluminotérmica o tipo flash butt), y deberán presentarse con la propuesta todos los antecedentes que acrediten al mismo.

Asimismo, si el sistema empleado provoca un acortamiento en la longitud total de la enrielladura del tramo tratado, se deberá previo a su realización contar con la aprobación de la Dirección de las Obras. Si el sistema fuera rechazado deberá aplicarse uno alternativo a satisfacción de la Dirección de las Obras.

4.11.1 Procedimiento de soldadura de rieles

Se utilizará el procedimiento recomendado por el fabricante del material y de los equipos a emplear.

4.11.2 Ejecución de las soldaduras y tratamiento de las juntas que no serán soldadas

Se realizarán soldaduras en las juntas de rieles cuya identificación y marcado hayan sido realizados en el replanteo del proyecto.

Cada vez que la Dirección de las Obras considere que el trabajo no está quedando de acuerdo a lo establecido, se solicitarán los ensayos correspondientes.

Los ensayos serán de cuenta del Contratista así como también la mano de obra necesaria para la realización de los mismos.

Si alguna de las soldaduras no cumpliera con los requisitos indicados por el fabricante, esta deberá reponerse por cuenta del Contratista, siendo el costo total a cargo del mismo.

4.11.3 Preparación de los rieles a soldar:

Los rieles deberán presentar las superficies a unir perpendiculares al eje longitudinal y libres de óxido.

Si los perfiles de los rieles a empalmar son diferentes, la alineación deberá realizarse en correspondencia con las superficies de rodamiento del hongo del riel, superior y del costado.

Tranchado:

En caso de que el procedimiento implique un tranchado, el material sobrante del hongo del riel debe trancharse al rojo. En este corte, el material de aporte no deberá romperse en caliente ni deberá producirse rotura con estructura filamentosa. Luego del tranchado se martillará la superficie del hongo del riel por medio de martillo liviano sin alterar el perfil del mismo.

Luego de tranchado y martillado se deberá enfriar la soldadura en forma natural.

Esmerilado:

La superficie de rodamiento y los costados del hongo del riel en la zona de la soldadura se esmerilarán de manera de obtener superficies sin imperfecciones. El esmerilado se deberá efectuar en frío por medio de esmeriladoras provistas de guías especiales.

4.11.4 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Soldadura de rieles en sitio". Esta tarea se medirá por unidad de junta de riel soldada efectivamente.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

4.12 **Apertura de junta nueva.**

Esta tarea consiste en la realización de una junta suspendida de rieles en un punto donde anteriormente no existía. Los puntos en los que se realizará la junta nueva surgirán de lo establecido en los trabajos de campo, y de acuerdo a las siguientes condiciones:

Las juntas deberán ser suspendidas, y las distancias de la punta de cada riel al eje del durmiente adyacente respetarán lo indicado por la Dirección de las Obras.

Las juntas deberán quedar a escuadra con el eje longitudinal de la vía, es decir que ambas juntas deben estar en el mismo plano perpendicular al eje de vía. Asimismo las juntas deberán estar perfectamente alineadas horizontalmente (cara lateral interna de la cabeza del riel) y verticalmente (superficie de rodadura de la cabeza del riel)

Para el corte de los rieles se deberá utilizar una sierra mecánica con guía, de tal forma que asegure la perfecta perpendicularidad de la cara de corte con el eje longitudinal del riel.

Para la ejecución de los agujeros de la junta nueva, se utilizará una broca metálica cuyo diámetro, así como la distancia entre ejes de agujeros y la distancia de estos al extremo del riel se indicará por la Dirección de las Obras.

Para el armado de la junta se respetará lo establecido en la cláusula 4.10.

4.12.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Apertura de junta nueva". Esta tarea se medirá por unidad de junta nueva abierta y eclisada.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

4.13 **Lubricadores de Rieles**

El contratista deberá suministrar los lubricadores de rieles hidráulicos nuevos y sin uso.

El montaje del lubricador deberá permitir su ajuste para distintos perfiles de riel.

Deberá colocarse con todos sus implementos y suministros de lubricación para su correcto funcionamiento. El Contratista será responsable además del mantenimiento del mismo y proporcionar y colocar los elementos de lubricación para los lubricadores de cada tramo, hasta la recepción definitiva del mismo.

4.13.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Lubricadores de rieles". Esta tarea se medirá por unidad de lubricador, suministrado, colocado y adecuadamente funcionando.

Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

4.14 **Supresión de aparatos de vía**

El Contratista deberá remover los aparatos de vía existentes, con los durmientes correspondientes y reemplazarlos por tramos de vía de la longitud apropiada formados por rieles de 100 lbs/yd UIC 50, 100 lbs/yd R 50 o de 80 lbs/yda CUR 80 y durmientes comunes de madera dura en las estaciones indicadas en este Pliego.

Los aparatos de vía removidos y sus durmientes deberán ser depositados y correctamente estibados en la ubicación que AFE determine por medio de la Dirección de Obras.

4.14.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Supresión de aparatos de vía". Esta tarea se medirá por unidad de aparato de vía removido, transportado y depositado donde se indique y sustituido por un tramo de vía. Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

4.15 **Renovación de aparatos de vía**

4.15.1 Montaje del cambio en obrador

Lo siguiente rige para el montaje de todos los cambios, independientemente del ángulo y mano, a ser colocados sobre durmientes de madera dura sin agujerear, y de acuerdo a los detalles constructivos indicados en planos adjuntos.

Primeramente los durmientes de madera dura se distribuirán aproximadamente a la disposición de durmientes indicada en los respectivos planos, sobre un terreno perfectamente nivelado y de dimensiones apropiadas para estos fines. Los durmientes ubicados en las juntas de rieles se colocarán exactamente.

Se colocarán las silletas encima de los durmientes según el plano de ubicación.

Se colocarán soportes de madera de aproximadamente 80mm de altura sobre las silletas de las juntas y silletas intermedias a una distancia de 6 a 8 mts.

Se colocará la contra aguja recta, el riel intermedio recto y el riel exterior de corazón recto, sobre los soportes de madera y luego se eclisarán.

Se marcará la distribución de durmientes sobre el largo de estos rieles.

Se alineará el tramo y se reacomodarán los durmientes de madera para respetar las distancias marcadas en plano.

Todas las silletas se ajustarán con clepes, bulones de gancho y arandelas elásticas.

Se tendrá especial precaución en la ubicación de las placas (rendija uniforme entre patín del riel y nervio de la silleta).

Se bajarán los rieles sacando el soporte de madera, y se ajustarán los durmientes en los cuales habían soportes de madera.

Se repiten los pasos anteriores con la contra aguja curva, riel intermedio curvo y riel exterior de corazón curvo según plano.

Se colocarán las agujas verificando que las puntas coincidan con los puntos marcados en las contra agujas correspondientes. Se controlará el encastre de los topes en el patin de las agujas elásticas.

Se posicionarán los rieles intermedios internos ajustando la trocha.

Se colocará el corazón de cruzamiento controlando el ángulo recto en el extremo del cambio. Se ajustarán las silletas con los clepes, bulones de gancho y arandelas elásticas.

Se alineará el tramo recto en el comienzo del cambio, ajustándose perfectamente el ángulo recto en su extremo, se verificará la trocha y se barrenará cada tres durmientes, poniendo especial precaución que no queden restos de viruta debajo de las silletas. Se enroscarán los tirafondos inmediatamente después del agujereado.

Este procedimiento se repite a lo largo de todo el tramo recto hasta el otro extremo del cambio.

Se ajustarán las medidas finales del corazón fijando los rieles cada tres durmientes según plano.

Se ajustarán los tramos curvos de los rieles intermedios.

Se efectuará un control de la punta de aguja con su correspondiente punto de la contra aguja y se controlará la trocha en todo el cambio.

Se barrenarán los restantes durmientes y se colocarán los tirafondos correspondientes.

4.15.2 Replanteo

La colocación del nuevo aparato de vía puede implicar la realización de modificaciones en las vías existentes que concurren al mismo, lo cual se ejecutará de acuerdo al proyecto correspondiente a realizar por el contratista. A su vez se considerarán los acordamientos horizontales y verticales que hayan sido proyectados, así como el volumen exacto de balasto a incorporar.

Finalizada la etapa anterior, la que deberá contar con el visto bueno del Supervisor del Contratos, se efectuará el correspondiente replanteo amojonando convenientemente la zona donde se ubicará el nuevo aparato de vía, así como también la posición de sus puntos notables según los planos suministrados por el mismo, y el resto de las vías que resultarán modificadas. En estas últimas se realizará el replanteo cada 5m.

4.15.3 Instalación del aparato en la vía

4.15.3.1 Retiro del cambio existente.

Se retirará el cambio existente, y en esta zona y en 25m a cada uno de los segmentos de vía concurrentes al mismo se deberá esqueletonear en su totalidad según el procedimiento descrito en la cláusula 4.2.6 del presente Capítulo. Se profundizará 30 cm bajo la cara inferior de los durmientes conformando la superficie de la subrasante con una pendiente transversal del 3 % que permita el escurrimiento de las aguas hacia el drenaje existente.

Si así lo indica el proyecto o a solicitud de la Dirección de las Obras, sobre la superficie de la subrasante se colocará una capa de geotextil cubriendo todo el ancho de la plataforma donde se colocará el aparato de vía y las vías concurrentes al mismo.

4.15.3.2 Colocación del nuevo aparato de vía.

Se trasladará el nuevo aparato de vía al sitio de colocación, desacoplado en tres partes (aguja, intermedio y corazón). Se asentará el nuevo aparato de vía, realizando su

posicionamiento de acuerdo al proyecto, y su conexión a las vías correspondientes, mediante eclisas y/o cupones, el cual quedará para su accionamiento mediante marmita o sistema mecánico de palancas a distancia. Asimismo se renovarán los rieles existentes por rieles de igual tipo que el del aparato de vía a instalar proporcionados por la administración en todos los segmentos de vía concurrentes al cambio. Se deberá realizar la alineación y nivelación de las vías concurrentes (según el eje de vía definido en el proyecto) hasta en 25m, medidos desde ambos extremos del aparato de vía. A tal efecto la Empresa Contratista deberá incorporar el balasto necesario definido en el proyecto.

Para la realización de estos trabajos se deberá garantizar que el tránsito de vehículos y maquinarias no afecte las vías existentes, contando con la autorización de Control Trenes para la ocupación de la sección afectada.

4.15.3.3 Reacondicionamiento de desagües.

Se deberán reconstruir los desagües de acuerdo a la cláusula 4.2 del presente capítulo donde indique el Supervisor del Contratos.

El sistema de desagües a construir deberá prever la evacuación de las aguas a través de cunetas, drenes longitudinales y/o transversales o el aprovechamiento de cámaras de desagües existentes, de acuerdo a las subcláusulas 4.2.3 y 4.2.5 del presente capítulo.

Si en los lugares donde se asentaran los aparatos de vía a renovar existen vías laterales a uno o ambos lados, se construirán drenes transversales que permitan evacuar las aguas que se depositen en la zona de vía renovada, hasta fuera de la plataforma, previendo conectarse a cunetas o drenes longitudinales.

Se deberá prever un mínimo de tres drenes transversales por cada aparato de vía renovada. Plano N°16952

4.15.4 Las especificaciones anteriores son aplicables en lo que corresponda a la ejecución de los rubros 4.16, 4.17, 4.18 y 4.19.

4.16 Suministro e instalación de aparatos de vía.

4.16.1 Suministro

Los aparatos de vía a suministrar por el Contratista serán nuevos y sin uso, completos en sí mismos, incluyendo todos los elementos de unión, fijación a los durmientes y además incluirán todos los durmientes de madera dura comunes y especiales necesarios, así como también todos los elementos para su accionamiento, que en este caso será a marmita.

Las características geométricas mínimas que deberán cumplir los aparatos de vía a suministrar indicados en los pliegos en cuanto a sus dimensiones, radio de curva, tipo y separación de durmientes, etc., se detallan en los planos que acompañan estas especificaciones.

Previo incorporación de los aparatos de vía a la obra, se procederá a realizar las inspecciones correspondientes.

4.16.2 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro e instalación de aparato vía". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía, suministrado, colocado y funcionando.

4.17 Instalación de aparatos de vía nuevos.

El Contratista deberá colocar aparatos de vía UIC 50 nuevos con los durmientes correspondientes y reemplazarlos por los aparatos de vía existentes en las estaciones que se indican en este Pliego. Los aparatos de vía existentes y sus durmientes deberán ser depositados y correctamente estibados en la estación donde el Supervisor del Contrato indique.

4.17.1 Suministro

AFE entregará al Contratista aparatos de vía UIC 50 con todos sus accesorios (eclisas, silletas, clepes, tirafondos, etc.).

El Contratista suministrará los durmientes especiales nuevos y sin uso, de madera dura para el armado de los aparatos de vía UIC 50.

Los aparatos de vía nuevos deberán ser instalados en las estaciones que se detallan en este Pliego.

Los materiales de vía removidos deberán ser transportados y almacenados en un lugar determinado por A.F.E. . Todos los rieles se deberán almacenar separadamente de acuerdo a su peso y a su clasificación en cuanto a que sean re-utilizables o desechables.

4.17.2 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Instalación de aparato de vía nuevo". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía colocado y funcionando.

4.18 Instalación de aparatos de vía usados.

4.18.1 Suministro

En las estaciones que se indican, se deberán instalar aparatos de vía usados que serán suministrados por el Contratante en el depósito correspondiente. Dichos aparatos de vía serán de ángulo 1:10 para riel de 80 lbs/yda. El Contratista deberá suministrar e instalar un nuevo set de durmientes de madera dura para cambios, para cada uno de estos aparatos de vía usados.

4.18.2 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Instalación de aparato de vía usado". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía colocado y funcionando.

4.19 Reacondicionamiento en sitio de aparatos de vía

4.19.1 Esqueletoneado del aparato de vía

Se deberá esqueletonear el cambio en su totalidad según el procedimiento descrito en la cláusula 4.2.6 del presente capítulo.

4.19.2 Recambio de durmientes especiales.

Se sustituirán aquellos durmientes especiales que se sean indicados por el Supervisor del Contratos. Para esta tarea se procederá de acuerdo a lo indicado en la cláusula 4.3.

4.19.3 Recambio de elementos metálicos.

Se sustituirán aquellas partes metálicas que integran el Aparato de Vía, que a juicio del Supervisor del Contratos presenten desgaste o deterioro que impidan el buen funcionamiento del mismo.

4.19.4 Levante de vía con colocación de balasto.

Se realizará levante de vía en la zona del cambio en toda su extensión, de acuerdo al Art. 4 del presente capítulo.

4.19.5 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reacondicionamiento en sitio de aparato de vía". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas, se certificará el rubro correspondiente por unidad de aparato de vía, reacondicionado y funcionando.

4.20 **Recambio de durmientes en puentes metálicos**

Se sustituirán aquellos durmientes cuya identificación y marcado han sido realizados por el Supervisor del Contratos.

4.20.1 Relevamiento previo

La empresa adjudicataria, deberá realizar un relevamiento del o los puentes objeto de las tareas, a fin de obtener la cota de la cara superior de las vigas portarriel correspondientes, en la zona contigua a cada uno de los durmientes, así como también la cota del pelo de los rieles que se encuentran fuera del puente considerado, en una longitud de 50m de vía para cada lado del mismo.

Las dimensiones aproximadas de los durmientes a utilizar son:

ancho: 24 cm.
altura: 20 cm.
longitud: 300 cm.

4.20.2 Cota definitiva de los rieles.

Con los datos del relevamiento, las dimensiones de los durmientes y rieles a utilizar, y las prescripciones relativas al entallado de los durmientes, se elaborará una propuesta de perfil longitudinal, se identificarán los durmientes a cambiar, cantidades de balasto a colocar, etc que tendrá por objetivo determinar las tareas y la cota definitiva de los rieles sobre el puente en una longitud de 50 metros a ambos lados en los accesos al mismo. La superficie de rodadura de los rieles en la longitud definida (longitud total del puente más de 50 metros de vía a cada lado) deberá quedar perfectamente nivelada y alineada. En la propuesta se deberá de indicar la altura izquierda y derecha, en el sentido de los Km. crecientes, de cada uno de los durmientes entallados, inclusive los que no sean reemplazados, la cota del pelo de los rieles sobre cada uno de los durmientes del puente, y fuera del mismo, en cada una de las zonas de longitud 50 m definidas en el punto N° 2, así

como también los acordamientos verticales con la vía existente fuera del puente. En las zonas de vía de acceso al puente (50 metros en ambas cabeceras) se realizará el levante de vía que sea necesario para llevarla a la cota definida en el proyecto. Se deberá indicar la cantidad de balasto necesario para este trabajo.

En caso que en las zonas de acceso al puente el balasto se encuentre contaminado con tierra, o si lo determina el Supervisor del Contrato se deberá esqueletonear la vía de acuerdo a la cláusula 4.2.6 de estas especificaciones y luego suministrar el balasto que sea necesario para que el trabajo quede terminado.

No se dará comienzo a ninguna tarea relacionada con la sustitución de durmientes, hasta tanto no se obtenga de la Dirección de las Obras la aprobación de la propuesta de perfil longitudinal y tareas realizada por el Contratista.

4.20.3 Entalle previo de los durmientes a sustituir

De acuerdo a lo indicado en el proyecto, se procederá a identificar y entallar los durmientes.

La identificación de cada uno de los durmientes del puente se realizará marcando en el centro de la cara superior, el número que señala su posición dentro del puente en el sentido de los Km crecientes. La marca deberá permitir una identificación rápida y sin lugar a confusiones.

Los entalles inferiores apoyarán sobre cada una de las vigas portarriel (izquierda y derecha) y tomará contacto con ellas en todos los puntos de la superficie de apoyo. Se permitirá a lo sumo un juego máximo de 2 mm en cada uno de los bordes del entalle.

El entalle superior se realizará de acuerdo a lo establecido por el plano N° C 13073/1P.

4.20.4 Barrenado y fijación

La fijación del durmiente a la viga portarriel se realizará colocando un bulón convencional o un bulón tipo J que, atravesará al durmiente colocado, en forma perpendicular a la cara superior de la viga portarriel y, su vástago interceptará al eje longitudinal del durmiente. Para ello se barrenará el durmiente con una mecha de diámetro adecuado al bulón utilizado y, la cabeza de este no podrá sobresalir del borde superior del mismo.

Los rieles se fijarán firmemente al durmiente usando la fijación indicada en estas especificaciones (capítulo 2 de esta sección) y de acuerdo a lo indicado a continuación:

Tirafondos: Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para maderas de 11/16", se deberá agrandar la boca del agujero con un escariador (máximo 1"), para permitir el ingreso del cuello del tirafondo, de tal forma que el apriete sobre el patín del riel sea el correcto. Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

Clavo de vía de 3/4: Para hacer los agujeros en el durmiente, se usarán mechas de tipo berbiquí para maderas de 3/4". Estos agujeros deberán ser hechos en sitio, de modo de mantener la trocha correcta.

También se fijarán los contrarrieles que forman el "bote" del puente, conservando la posición original de los mismos.

El trabajo también incluye el cepillado de las juntas de rieles para eliminar el óxido existente, la lubricación de eclisas, y el armado de la junta con la luz que corresponda de acuerdo a la temperatura existente y la longitud del riel utilizado, ver tabla 3.3 de luces de rieles, controlando la tensión de apriete de los bulones.

4.20.5 Procedimiento del recambio

Antes de iniciar el recambio de durmientes en los puentes ferroviarios, se deberá contar con el permiso de corte de vía emitido por Control Trenes

Las tareas se realizarán en forma progresiva y sin saltar ningún tramo de vía del puente objeto de los trabajos, comenzando desde uno de los extremos, que induque el Supervisor del Contratos.

Una vez finalizado el entallado de todos los durmientes correspondientes al siguiente avance diario, se procederá a desconectar el tramo a mejorar y de ser necesario a retirar los rieles, y los durmientes que correspondan, depositándolos ordenadamente dentro de los límites de la obra, y sin interferir con el gálibo de vía, incluyendo todas las fijaciones.

Se colocarán los durmientes respetando el orden establecido en la propuesta y su distribución, de tal manera que, el centro de todos ellos coincida con el eje longitudinal del puente y, resulten perpendiculares a este eje, admitiéndose una desviación máxima de 1 grado sexagésimo con respecto a la posición normal.

El barrenado del durmiente para alojar al bulón que lo fijará a la viga portarriel se realizará en sitio. Si el bulón atraviesa la viga portarriel, se utilizarán los agujeros existentes en la misma, salvo indicación en contrario por parte de el Supervisor del Contratos. En cambio, para los bulones J no se admitirá que el borde longitudinal de los mismos más cercano a la viga portarriel, quede separado más de 3 mm de esta.

Una vez que se coloque el riel nuevamente, se deberá realizar el ajuste de trocha y fijaciones en los durmientes que no sean sustituidos de acuerdo a lo establecido en el presente capítulo.

Finalizada la jornada diaria de trabajo, no podrá quedar ningún durmiente sin fijar a las vigas portarriel, ni riel sin fijar a los durmientes. El tramo de vía mejorado se conectará a los adyacentes utilizando eclisas y bulones apropiados. Si también se renovaran los rieles por otros de distinta longitud y peso unitario, se utilizarán cupones de rieles para realizar la conexión al tramo de vía antiguo. En todos los casos no podrá efectuarse corte de rieles sin contar con la autorización correspondiente del Supervisor del Contratos.

El desnivel existente entre el tramo mejorado y el antiguo más próximo, se acordará convenientemente suplementando el patín de los rieles pertenecientes al tramo de vía no tratado, utilizando para ello suplementos de madera dura.

4.20.6 Alineación, nivelación y levante de vía en los tramos de acceso al puente.

La alineación y nivelación de vía en los 50 metros a cada lado del puente medidos desde el "guarda balasto" se realizará de acuerdo a la propuesta realizada y a las cláusulas correspondientes del presente capítulo.

4.20.7 Solera de apoyo vigas principales

De acuerdo a los niveles de riel que indique la propuesta se elevará el nivel de apoyo de las vigas principales por intermedio de la sustitución de la solera por otra de mayor altura, que será de madera dura, hormigón armado u otro material que se indique en la propuesta, o la incorporación de un suplemento para que con la solera existente se pueda complementar la altura requerida.

La viga solera o suplemento a incorporar deberá estar adecuadamente fijada a la estructura existente. En caso de ser necesario se reconstruirán los guardabalastos del estribo elevando su nivel hasta el nivel superior de la capa de balasto proyectada.

4.20.8 Medidas de seguridad para el personal

Las tareas a realizar en los puentes metálicos ferroviarios., se efectuarán cumpliendo en todo instante con la normativa de seguridad que establece el Banco de Seguros del Estado para los trabajos en altura, garantizando la integridad física de las personas que desarrollarán las actividades correspondientes.

4.20.9 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Suministro y Recambio de Durmientes en puentes metálicos". Una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente por unidad de durmiente suministrada y recambiada.

4.21 **Reconstrucción de alas y cabezales de hormigón armado en puentes y alcantarillas.**

Se reconstruirán todos aquellos elementos de hormigón de puentes y alcantarillas que presenten grietas o fisuras que comprometan su estabilidad y la del terraplén de la vía, de acuerdo a lo indicado en el correspondiente proyecto.

Se aceptarán las variantes que proponga el Contratista para las estructuras de hormigón en caso de plantear la sustitución de la estructura existente que se encuentra averiada, por otra de similares características. Esta variante deberá ser aprobada por el Gerente de Obra. Se utilizará hormigón clase VII de acuerdo al pliego de condiciones de la Dirección Nacional de Vialidad para la construcción de puentes y carreteras. Rigen además todos los artículos del Pliego General de Obras del M.T.O.P.

Esta tarea se medirá en forma global de acuerdo a lo definido en el proyecto correspondiente.

4.21.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Obras complementarias". Se realizarán las obras solicitadas para cada línea de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción. Será considerado como un rubro global para cada línea y una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

4.22 **Reacondicionamiento de pasos a nivel.**

Comprende la ejecución de todos los trabajos complementarios a la estructura de vía para adecuar la superficie de rodadura del cruce vehicular y dotar de la seguridad necesaria al paso a nivel.

Se conformará una caja para confinar el balasto en el paso a nivel, la que se construirá con tosca-cemento, hormigón de baja calidad u otro tipo de material similar a elección del contratista. Previo a la colocación del balasto de vía, se colocará una manta de geotextil tal como se indica en la lámina tipo.

A partir de la vía ya construida y estabilizada se procederá a la ejecución de las tareas que se describen a continuación:

Con rieles de perfil igual o similar a los de la vía principal, se construirán los guarda y contrarrieles, y se fijarán a los durmientes del tramo.

Se rebajará la parte superior de la capa de balasto (3 cm. del borde superior) y se completará hasta la cara superior de los durmientes con gravillín de tamaño uniforme y no mayor a 5mm, suficientemente compactado.

4.22.1 Pavimento de adoquines de hormigón.

Se colocará una manta de geotextil en el plano definido por la cara superior de los durmientes, entre ambos contrarrieles y desde los guardarrieles hasta el borde exterior del balasto. Esta manta de geotextil se solapará hasta el hongo de los contrarrieles y guardarrieles, y también se extenderá verticalmente en la caja descrita anteriormente.

Sobre la manta de geotextil se colocará una capa de arena terciada, esta capa tendrá un espesor de 5cm, y sobre ella se apoyarán los adoquines de hormigón. Sobre el pavimento constituido por los adoquines de hormigón se esparcirá arena fina de manera de llenar todos los espacios entre adoquines. La manta de geotextil deberá garantizar que no se produzcan fugas laterales de la capa de arena sobre la que se apoyan los adoquines, para lo cual se tendrá especial cuidado en las terminaciones.

Se colocarán los elementos de señalización del paso a nivel, de acuerdo a lo establecido en el proyecto.

Se colocarán las rejillas guardaganado, las que se fijarán a los durmientes con tacos de madera, para evitar el acceso de animales a la zona de vía, el sistema de fijación de las rejillas guardaganado en el extremo contiguo al alambrado lindero será establecido por la Dirección de Obras. Cada paso a nivel llevará un juego de 6 rejillas.

Las rejillas guardaganado y los tableros de cruce "San Andrés" deberán ser suministrados por el Contratista y su costo está incluido en este rubro, por lo que no serán motivo de un pago extra.

Se deberá realizar la limpieza de la totalidad de la faja de vía de acuerdo a lo especificado en esta Sección entre alambrados y 300 metros a cada lado del eje del paso a nivel, de forma tal de asegurar la perfecta visibilidad para los vehículos tanto carreteros como ferroviarios. En caso de ser necesario se emparejará el terreno, eliminando los montículos de tierra que dificulten la visibilidad.

Cuando la ejecución de las obras interfiera con el tránsito vehicular automotor, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar interrupciones y/o perjuicios de clase alguna al mismo o a las obras. En todos los casos, serán de cuenta del Contratista todas las coordinaciones con las autoridades competentes, obras y providencias que sea necesario efectuar y adoptar para que el tránsito desviado se realice sin riesgo ni molestias para los usuarios. El Contratista colocará las barreras, los parapetos, las señales, los letreros, las luces y otros elementos estándares de los Organismos

competentes, en forma tal que el tránsito se realice en forma segura y se elimine la posibilidad de que sean afectadas las obras en ejecución.

4.22.2 Pavimento de tosca.

Para los pasos a nivel que no esté indicado expresamente la realización de pavimento de adoquines, se procederá tal como se indica en las generalidades del rubro y se colocará una capa de espesor de tosca CBR > 80 hasta el nivel del contrarriel.

4.22.1 Forma de certificación del rubro

Los costos de la totalidad de estas tareas se cotizarán por parte del contratista en el rubro "Reacondicionamiento de pasos a nivel ". Se realizarán las obras solicitadas para cada línea de acuerdo a las reglas del buen arte y construcción. Será considerado como un rubro global para cada línea y una vez ejecutada la totalidad de las tareas se certificará el rubro correspondiente.

Esta tarea se medirá por unidad de paso a nivel, independientemente de las vías que contenga. Para su cotización se incluirán todos los materiales necesarios para la construcción del mismo.

4.23 **Reconstrucción de alambrados.**

Se removerán los alambrados existentes y se construirán alambrados de ley en los lugares que indique el Gerente de Obra. Los materiales que se utilizarán a estos efectos podrán ser nuevos o producidos del alambrado existente y/o de las obras de vía que aquí se licitan, y con las formas indicadas en las disposiciones legales. Los materiales producidos a reutilizar deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obras.

Se admitirán postes de madera tratada con creosota u otras sustancias químicas mediante procesos mecánicos de presión y vacío (Resolución del MOP del 6 de febrero de 1963, referentes a alambrados de ley).

Podrán también admitirse otros procedimientos satisfactorios a juicio de la Inspección. Sus dimensiones deberán ajustarse a lo establecido para postes de madera dura.

El contratista adjudicatario deberá indicar los detalles completos de los tratamientos con mención de naturaleza, clasificación y procedencia de la madera ofrecida, duración del tratamiento, presión, clase del líquido preservador, cantidad de sustancia química tratante penetrada y mantenida por metro cúbico de madera. El Contratista deberá presentar una garantía de parte del productor sobre el mantenimiento de esos postes en buen estado por un período de 20 años.

Esta tarea se medirá por metro lineal de alambrado reconstruido.

CAPÍTULO II.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

5 BALASTO

5.1 SUMINISTRO DE BALASTO NUEVO

El balasto deberá cumplir con las especificaciones que se detallan a continuación y ser compuesto por piedra partida u otro material de características semejantes, formado por 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 las máquinas que se utilizan para el mantenimiento mecanizado 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 Contratista deberá proveer a A.F.E. de certificados acerca de los resultados de los controles de la calidad del balasto y calificarlos como se debe por una prueba de laboratorio aprobada por A.F.E. Todos los controles y pruebas deberán ser costeadas por el Contratista.

El balasto que no cumpla con cualquiera de los requerimientos de las especificaciones deberá ser rechazado y separarse.

5.1.1 Forma de almacenamiento

El balasto deberá manipularse y almacenarse en todo momento, de tal manera que el material esté limpio, libre de segregaciones y libre de la abrasión de partículas. El método ó la manera usada en el almacenaje deberá ser aprobada por la Dirección de las Obras. Los vehículos de transporte del material deberán estar en buenas condiciones, suficientemente acondicionados para evitar pérdidas y residuos de material. A su vez, deberán estar limpios y libres de desperdicios ó cualquier otra sustancia indeseable que podría contaminar el balasto.

La dirección de las Obras deberá tener libre acceso, en todo momento, a la planta productora de balasto durante la producción. El Contratista deberá asistir a la Dirección de las Obras para obtener las muestras requeridas. Se extraerán muestras y ensayarán las mismas cada 4.000 metros cúbicos de balasto suministrado. La granulometría se efectuará cada 2.000 metros cúbicos de material suministrado.

Si encuentra que el material que ha sido ó está siendo producido no concuerda con estas especificaciones, éste notificará al Contratista para detener el suministro del mismo y procederá al rechazo del material ya sea en el sitio de acopio o en la vía misma.

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 balasto será extraído de bancos sanos (rocas sanas) 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)
63.500 (2,5")	100
50.800 (2")	85 a 100
38.100 (1,5")	35 a 70
25.400 (1")	0 a 15
19.050 (0,75")	0

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 lascas en una proporción mayor del 5% en masa, entendiéndose por lascas 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.

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).

Se extraerán muestras y ensayarán las mismas cada vez que la Dirección de Obras lo estime necesario. El costo de los ensayos y del traslado de las muestras extraídas será de cargo del Contratista.

Se podrá descargar en el sitio de colocación solamente balasto proveniente de partidas aprobadas previamente por la Dirección de Obras.

La extracción de las muestras se podrá realizar en cualquier etapa de los trabajos.

5.2 CRITERIOS PARA LA DEPURACIÓN DEL BALASTO DE VÍA EXISTENTE

Se llama "índice de contaminación" al valor F_i definido de la siguiente manera:

$$F_i = P_4 + P_{200}$$

donde,

$$P_4 = \text{porcentaje que pasa el tamiz N}^\circ 4 \quad (4.75 \text{ mm})$$

$$P_{200} = \text{porcentaje que pasa el tamiz N}^\circ 200 \quad (0.075 \text{ mm})$$

Los grados de contaminación para la capa de balasto analizada se definen en 5 categorías tal como se muestra en la tabla siguiente:

CATEGORÍA	INDICE F_i
Limpio	< 1
Moderadamente limpio	$1 < F_i < 10$
Moderadamente contaminado	$10 < F_i < 20$
Contaminado	$20 < F_i < 40$
Altamente contaminado	≥ 40

A los efectos de determinar las tareas necesarias para realizar la depuración del balasto existente en la vía, clasificamos el valor F_i resultante en 3 categorías diferentes:

- 1) $F_i < 20$: Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación menor a 20, no se exigirán operaciones para la depuración del mismo.
- 2) $20 < F_i < 30$: Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación comprendido entre 20 y 30, se deberá depurar el balasto de los espaldones de la vía a través del procedimiento de *reconstrucción de banquina*, según lo determinado en las especificaciones técnicas para trabajos de vía.
- 3) $F_i \geq 30$: Si el balasto existente en la vía presenta un índice de contaminación mayor que 30, se deberá depurar el balasto mediante el procedimiento de *esqueletoneado* de vía o *desguarnecido* de vía de acuerdo a lo que corresponda, según lo determinado en las especificaciones técnicas para trabajos de vía.

A los efectos de determinar el valor del índice de contaminación F_i del balasto existente en la vía el Contratista deberá extraer muestras y efectuar los correspondientes ensayos, con un número promedio máximo de una por kilómetro de vía en los puntos donde indique la Dirección de Obras. Las muestras se tomarán contiguas al riel, del lado exterior de la trocha, diferenciando la primer capa de balasto que va desde su nivel superior hasta el nivel

de apoyo del durmiente. También se diferenciará la parte restante de balasto desde el nivel de la cara inferior del durmiente hasta la profundidad que corresponda. La profundidad total de la muestra se hará hasta 30 – 60 cm, de acuerdo a las condiciones de la sub-rasante y a las indicaciones de la Dirección de Obra.

6 PEQUEÑO MATERIAL DE VIA, FIJACIONES

6.1 Tirafondos

Los tirafondos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

6.1.1 Materiales

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

6.1.2 Manufactura

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

La rosca del tirafondo se confeccionará por laminado.

6.1.3 Requisitos químicos del acero

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

Tirafondo	(%)
Carbono, mín	0.24
Fósforo, máx.	0.040
Azufre, máx.	0.050

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 los tirafondos terminados, para determinar la composición y verificar que cumple con las especificaciones de la tabla.

6.1.4 Requisitos mecánicos.

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán tres tirafondos extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

6.1.4.1 Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción realizado en un tirafondo entero debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Tamaño nominal del tirafondo. (mm.)	Carga mínima de rotura (kn)
--	--------------------------------

23	98
26	117

El ensayo de tracción del tirafondo 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 mínimo
Resistencia a la tensión MPa (psi)	460 (67000)
Punto de fluencia MPa (psi)	245 (35600)
Ductilidad (%)	22

6.1.4.2 Ensayo de plegado

El ensayo de plegado se realizará según norma UNIT 222-70, doblando el tirafondo en frío sobre un soporte adecuado que permita plegarlo hasta alcanzar un ángulo de 90 grados. El radio de curvatura obtenido en el tirafondo plegado será aproximadamente 1,5 veces el diámetro exterior de la rosca. El tirafondo no deberá presentar evidencias de fisuras, roturas, o pliegues de laminación.

6.1.5 Reglas del arte.

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

La cabeza del tirafondo deberá ser concéntrica con la espiga. Se admitirá una excentricidad máxima de 1 mm.

En la unión de la cabeza del tirafondo con la espiga no se apreciarán pliegues del material. La rosca tendrá un paso constante y será adecuadamente lisa.

6.1.6 Inspección y recepción

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

Cada lote deberá estar compuesto por tirafondos procedentes de la misma colada de material. 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 plano 16.945. 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 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 pulgadas) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo.

6.2 **Bulones dobles para durmientes metálicos.**

Los bulones dobles deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

6.2.1 Materiales

6.2.1.1 Bulón

Acero tratado térmicamente, para aplicaciones generales de vía.

6.2.1.2 Tuerca

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

- 6.2.1.3 Arandela de presión
Acero al carbono, para muelles.

6.2.2 Manufactura

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (tipo 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).

6.2.3 Requisitos químicos del acero

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

Elemento (%)	Bulón	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 proveedor 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.

6.2.4 Requisitos mecánicos

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.

6.2.4.1 Ensayo de tracción

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:

Díámetro nominal del	Hilos por pulgada	Area de rotura	Carga mínima de
----------------------	-------------------	----------------	-----------------

bulón mm. (pulg.)		cm ² (pulg. ²)	rotura por rama kN (1lbf)
22.2 (7/8)	9	2.98 (0.462)	212 (46800)

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 mínimo
Resistencia a la tensión MPa (psi)	700 (101468)
Punto de fluencia MPa (psi)	420 (60881)
Ductilidad (%)	12
Reducción de área (%)	25

6.2.4.2 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.

6.2.4.3 Deformación 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.

6.2.4.4 Dureza rockwell de la arandela

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

6.2.5 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 (lbf.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.

6.2.5.1 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.

6.2.6 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.

6.2.7 Inspección y recepción.

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 plano 16.942, y el rango de par de apriete establecido en el punto 6.2.5 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.

6.2.8 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.

6.3 Chapitas apretadoras

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

Las chapitas apretadoras para durmientes metálicos (ver figuras adjuntas) deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- El diseño geométrico a presentar por el contratista a la Dirección de la obra deberá estar basado en las medidas de las chapitas y bulones dobles existentes y será adecuado al perfil del riel sobre el que las chapitas se van a colocar y a los esfuerzos a los que estas estarán sometidas.
- El acero deberá cumplir con los mismos requerimientos en cuanto a características mecánicas, composición y terminación que los exigidos para el acero de los bulones dobles.

Se aceptarán solamente clips sin uso anterior.

6.4 Clavo elástico

6.4.1 Materiales

6.4.2 Acero de alta resistencia, duro, tratado térmicamente, de aplicación común en muelles y elásticos.

6.4.2 Manufactura.

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

Los clavos se confeccionarán en una sola pieza, a partir de perfiles obtenidos por laminación o trefilación.

Los clavos deberán recibir un tratamiento térmico adecuado a los efectos de cumplir con los requerimientos de este pliego.

6.4.3 Requisitos químicos del acero.

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

Elemento	(%)
Carbono, rango	0.56 - 0.64
Manganeso, rango	0.75 - 1.00
Fósforo, máx.	0.035
Azufre, máx.	0.040
Silicio, rango	1.80 - 2.20
Níquel, máx.	0.25
Cromo, máx.	0.20

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 dos clavos terminados, para determinar la composición y verificar que cumple con las especificaciones de la tabla.

6.4.4 Requisitos mecánicos y metalúrgicos.

Para cada uno de los ensayos descritos a continuación, se utilizarán dos clavos elásticos extraídos al azar de la muestra utilizada para verificar las tolerancias dimensionales.

6.4.4.1 Ensayo de tracción.

El ensayo de tracción realizado en un clavo entero debe conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

Tamaño nominal del clavo mm (pulg.)	Area cm² (pulg.²)	Carga mínima de rotura kn (lbf)
15.9 (5/8)	2.528 (0.39)	300 (68000)

El ensayo de tracción del clavo elástico se hará según norma UNIT 303-71, con una probeta proporcional corta de acuerdo al dibujo 8.1, y deberá conformar los requerimientos de la tabla siguiente:

--	--

Propiedad	Requisito mínimo.
Resistencia a la tensión Mpa (psi)	1200 (174000)
Punto de fluencia Mpa (psi)	1100 (159500)
Ductilidad (%)	6

6.4.4.2 Dureza rockwell.

El ensayo de dureza se realizará según norma UNIT 255, y estará comprendida entre 38 HRc y 44 HRc.

6.4.4.3 Flexión

El ensayo de flexión se efectuará aplicando una carga de 350 daN en el extremo que debe estar en contacto con el riel, manteniendo fijo el extremo que debe estar en contacto con el durmiente.

Se determina la deformación del extremo del clavo para dicha carga y se verifica el valor de la deformación permanente una vez retirada la misma. El desplazamiento en el primer caso no será mayor a 5.1 mm, y en la deformación permanente no será mayor a 0.25 mm.

6.4.4.4 Flexión por choque en probeta entallada.

La resistencia a la flexión por choque en probeta entallada, verificada de acuerdo a la norma UNIT 257 sobre la probeta indicada en el dibujo 8.2, será como mínimo 2 daN.m/cm².

6.4.4.5 Tamaño de grano.

El tamaño del grano se determina mediante comparación con los patrones estándar de la norma ASTM E 112-88. El tamaño promedio será como mínimo el N° 6, admitiéndose hasta el 10% de las unidades verificadas con el N° 5.

6.4.4.6 Descarburacion.

Se verificará sobre un corte transversal de una probeta, con un microscopio metalográfico de 100 aumentos, registrándose como profundidad de descarburación la profundidad promedio. Se admitirá como máximo una descarburación de 0.2 mm.

6.4.4.7 Defectos metalúrgicos

Se realizará un ensayo de partículas magnéticas para determinar si existen defectos metalúrgicos. Se utilizará líquido magnético fluorescente y magnetización longitudinal y circular. Los clavos no presentarán indicaciones transversales ni fisuras longitudinales de profundidad mayor a 0.2 mm.

6.4.5 Reglas del arte.

Los clavos elásticos de vía tendrán una terminación esmerada. No presentarán rebabas, fisuras u otros defectos que afecten su aptitud para el uso.

6.4.6 Inspección y recepción.

Todas las inspecciones y pruebas se realizarán en origen y/o una vez entregado el material a A.F.E.

Cada lote deberá estar compuesto por clavos elásticos procedentes de la misma colada de material, tratada térmicamente en las mismas condiciones. El lote no deberá exceder las 10 toneladas (98 kN).

Una vez recibido el lote se realizará una inspección para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el dibujo 8.3. 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 clavos elásticos para determinar la resistencia a la tensión, no conforma las especificaciones, el fabricante podrá tratar térmicamente todo el lote de clavos no más de dos veces, en cuyo caso se realizará nuevamente cada ensayo con dos clavos. 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") del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo.

El material que no conforme las especificaciones podrá ser rechazado. En este caso, se notificará por escrito al fabricante ó su representante.

6.4.7 Marcas y empaque.

Los clavos elásticos 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 ó estampados en la cara superior del extremo de la rama curva, de manera que no afecten su aptitud para el uso.

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

Se deberá diferenciar los clavos elásticos mano derecha con pintura roja.

Todos los embalajes deberán indicar el nombre del fabricante, el tamaño (sección y longitud) de los clavos elásticos, el tipo, mano derecha ó izquierda, y el peso.

6.5 Anclas de vía

Las anclas de vía son dispositivos que colocados en los rieles, impiden su desplazamiento longitudinal al solidarizarlos con los durmientes. Su diseño deberá ser tal que en todos los casos, si se produjera el deslizamiento, este se manifieste por un movimiento del durmiente con respecto al balasto y no del riel con respecto al durmiente.

Las anclas de vía recibirán un tratamiento térmico apropiado (temple y revenido) tal que, les permita desempeñar su función protectora contra el deslizamiento de los rieles por efecto de la temperatura y la circulación del material rodante.

En tal sentido se indican los siguientes datos:

- trocha de la vía: 1435 mm
- máximo gradiente: 20 o/oo en la longitud de 3 km.
- temperatura ambiental a la intemperie: máxima + 45°.C. mínima - 5°.C.
- carga por eje de diseño para las vías con rieles de 100 lbs/yda o superior: 22,5 Ton.
- carga por eje de diseño para las vías con rieles de 80 lbs/yda: 20 Ton
- carga por eje de diseño para las vías con rieles de 75 lbs/yda : 18 Ton
- la velocidad máxima es 60 km/h.
- los rieles existentes están apoyados directamente (sin placa de asiento) sobre los durmientes y se sujetan a los mismos a través de fijaciones rígidas: clavos y tirafondos para los durmientes de madera.
- las dimensiones de los durmientes de madera son: longitud 2,50m; ancho 0,24m; altura 0,12m.
- las juntas de los rieles están constituidas por eclisas con 4 bulones para los rieles de peso por metro menor o igual a 80 lbs/yda y 6 bulones para los otros.

Las anclas estarán protegidas contra la corrosión por inmersión en aceite de linaza cocido a 38°. C +/- 5°.C luego de la inspección, u otro procedimiento adecuado y aceptado por la Gerencia de Vía y Obras.

Las cantidades de anclas por tramo de riel están indicadas en el pliego para cada tipo y longitud de riel. La distribución de las anclas en la longitud de un riel será indicada por el Supervisor del Contrato.

El Contratista explicará el mejor procedimiento para colocar y desmontar las anclas de vía ofrecidas y, proveerá el plano de la herramienta a utilizar incluyendo las características del acero que constituye la misma.

El Contratista presentará los planos de diseño del ancla de vía ofrecida y sus características técnicas: composición química del acero, procedimiento de fabricación del ancla, resistencia a la tracción del acero, ductilidad medida a partir del ensayo de tracción, dureza del producto terminado; baricentro, inercias y módulos resistentes de la sección transversal del ancla, norma técnica que rige la fabricación del ancla, así como también los ensayos de recepción a que debe someterse el producto terminado.

Todos los documentos técnicos serán de reconocido prestigio internacional. Las anclas a suministrar deberán estar homologadas y certificadas a nivel internacional y deberán ser de uso probado y experimentado por otras administraciones ferroviarias. También presentará la documentación probatoria de la utilización del producto ofrecido y en las condiciones recomendadas por otras empresas ferroviarias, indicando además, la vida útil promedio estimada del ancla expresada en toneladas o número de ejes de 22.5 toneladas.

Toda la información se suministrará en Idioma Español.

Las pruebas y/o ensayos establecidos por la norma técnica a que deban ser sometidos el acero y las anclas previo a la aceptación así como también la certificación de calidad, serán de cuenta del adjudicatario y, adjuntará los resultados de los ensayos, los que serán avalados por una empresa certificadora de reconocido prestigio.

El Contratista también adjuntará los documentos correspondientes a la certificación de calidad del producto suministrado.

La Administración por sí o por medio de inspectores contratados, podrá controlar que las pruebas, análisis y/o ensayos sean realizados de acuerdo a lo establecido en la norma técnica.

En tal sentido el fabricante deberá permitir y facilitar las inspecciones.

El Contratante se reserva el derecho de realizar cualquier otra prueba, análisis y/o ensayo que crea conveniente.

El diseño geométrico de las anclas que figura en el pliego es indicativo. El Contratista podrá presentar otro diseño similar a los actualmente en uso en el Uruguay siempre que cumpla con los requerimientos técnicos.

6.6 Bulones para eclisas, aparatos de vía y otros.

Los bulones deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas: de

6.6.1 Materiales

6.6.1.1 Bulón

Acero tratado térmicamente, para aplicaciones generales de vía.

6.6.1.2 Tuerca

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

6.6.1.3 Arandela de presión

Acero al carbono, para muelles.

6.6.2 Manufactura

El acero será obtenido por el proceso de horno de solera abierta (tipo 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).

6.6.3 Requisitos químicos del acero

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

Elemento (%)	Bulón	Tuerca	Arandela
Carbono, mínimo	0.27	0.37 - 0.58	0.50 – 0.70

rango			
Fósforo, máx.	0.05	0.05	0.05
Azufre, máx.	0.05	0.05	0.05

El proveedor 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.

6.6.4 Requisitos mecánicos

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.

6.6.4.1 Ensayo de tracción

En el ensayo de tracción realizado a un bulón entero ensamblado con la tuerca, se deberá obtener una carga de rotura mayor o igual al producto del área efectiva de la espiga del bulón multiplicada por la resistencia mínima a la tensión que surge del siguiente ensayo. El ensayo de tracción del bulón se hará según la norma UNIT 303-71, utilizando una probeta proporcional normal de diámetro 10 mm en la zona calibrada, y deberá conformar los siguientes requerimientos mínimos:

Resistencia a la tensión en MPa	550
Fluencia en MPa	330
Ductilidad en %	15
Reducción de área en %	25

6.6.4.2 Ensayo de plegado.

Se realizará según norma UNIT 222-70, doblando el bulón en frío hasta alcanzar un ángulo de 30°, utilizando para ello un mandril de empuje de diámetro aproximado 25 mm. El bulón no deberá presentar evidencias de fisuras o roturas.

6.6.4.3 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.

6.6.4.4 Deformación de la tuerca

Si la geometría de la tuerca lo permite, 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.

6.6.4.5 Dureza rockwell de la arandela

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

6.6.5 Geometría rosca y ajuste

La geometría del bulón completo está definida en el plano correspondiente (16956, 16974, 10488-4, 11829, 15441).

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

Torque N.m (lbf.ft)	
Mínimo	30 (22)
Máximo	100 (74)

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

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

6.6.5.1 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.

6.6.6 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 del bulón. 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.

6.6.7 Inspección y recepción.

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

Cada lote deberá estar compuesto por bulones completos e iguales procedentes de la misma colada de material. El lote no deberá exceder las 10 toneladas.

Una vez definido el tamaño del lote por parte del comprador, se realizará una inspección técnica para corroborar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales establecidas en el plano correspondiente (16956, 16974, 10488-4, 11829, 15441) y el rango de par de apriete establecido en esta norma técnica.

La 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 los resultados de estos ensayos cumplen los requerimientos establecidos, se aceptará el lote considerado.

Si en el ensayo de tracción, el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19 mm del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo siempre que se haya alcanzado el valor mínimo de resistencia y punto de fluencia requeridos.

El material que no conforme las especificaciones podrá ser rechazado. En este caso, se notificará lo antes posible y por escrito al adjudicatario.

6.6.8 Marcas y empaque

Los bulones deberán estar marcados con un símbolo que identifique al fabricante. Este símbolo podrá estar en relieve o estampado en el cuerpo del bulón, de manera que no afecte su aptitud para el uso y sea fácilmente legible a ojo desnudo.

Antes del empaque, las tuercas y las arandelas deberán ser colocadas al bulón y, la tuerca se atornillará lo suficiente para mantenerla en el lugar hasta su uso.

Todo el conjunto deberá estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de linaza cocido, u otro proceso equivalente declarado por el Contratista y aprobado por el Contratante.

Los bulones se entregarán en bolsas de arpillera o de polipropileno, en buen estado y resistentes al manipuleo normal, en ningún caso el peso neto superará los 40 Kg.

Todos los embalajes deberán indicar el nombre del fabricante, el tipo de bulón, el tamaño (diámetro y longitud) de los bulones y el peso neto.

7 LUBRICADORES

Los lubricadores hidráulicos a suministrar deberán cumplir la función de proporcionar la cantidad de lubricante necesaria para formar y mantener una película de este material, entre la cara lateral del riel exterior y la pestaña de la rueda.

Los lubricadores de rieles deberán ser hidráulicos para operar en forma automática al pasaje de los trenes. Dispondrán de un activador o pedal de accionamiento, de un sistema de bomba y un depósito de lubricante.

Cuando el pasaje de la rueda del tren active el pedal de accionamiento, el dispositivo accionará una bomba, émbolo-resorte o similar, la que deberá funcionar aplicando grasa grafitada en la zona de contacto rueda-riel.

A tales efectos, el lubricador dispondrá de un cilindro maestro para el depósito de la grasa apropiada, el cual tendrá una capacidad no inferior a los 4.5 kilogramos.

El montaje del lubricador deberá permitir su ajuste para distintos perfiles de riel

8 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA DURA

8.1 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.

8.2 Definiciones

8.2.1 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 crespó
- * Urunday colorado

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

8.2.2 Durmientes

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

8.2.3 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.

8.2.4 Cara superior

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

8.2.5 Cara inferior

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

8.2.6 Costado o canto

Superficie correspondiente al espesor (ver fig. 1).

8.2.7 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).

8.2.8 Duramen

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

8.2.9 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).

8.2.10 Corteza

Envoltura natural exterior del árbol.

8.2.11 Fractura

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

8.2.12 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).

8.2.13 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).

8.2.14 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.

8.2.15 Taladrado

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

8.2.16 Apolillado

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

8.2.17 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).

8.2.18 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.

8.2.19 Grieta medular

Grieta que contiene la médula.

8.2.20 Acebolladura o Vientos

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

8.2.21 Acañonado

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

8.2.22 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.

8.2.23 Lacra Tánica

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

8.2.24 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.

8.2.25 Durmientes de Segunda 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.

8.2.26 Durmientes de Tercera Categoría

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría. Esta categoría no es admitida para los durmientes especiales para cambio o puentes.

8.2.27 Agujero

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

8.3 Condiciones generales

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.

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.

Está rigurosamente prohibido la utilización de árboles alcanzados por rayos.

Los rolos a utilizar estarán totalmente desprovistos de corteza.

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.

No se inspeccionarán durmientes con menos de 20 (veinte) días calendario de aserrados.
La madera presentada a la inspección deberá estar limpia, sin tierra, barro o aserrín.

La cara inferior deberá estar cortada a sierra pudiendo las restantes ser labradas con hacha o azuela.

Los durmientes estarán totalmente desprovistos de corteza.

No se admitirán durmientes que presenten fracturas.

No se admitirán durmientes que presenten apollillado en alguna de sus partes.

8.4 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	300	± 5
		20	± 1	25	± 1	300	± 5
20		± 1	25	± 1	350	± 5	

8.5 Requisitos especiales

8.5.1 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.

8.5.2 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.

8.5.3 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.

8.5.4 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.

8.5.5 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.

8.5.6 - Acebolladura

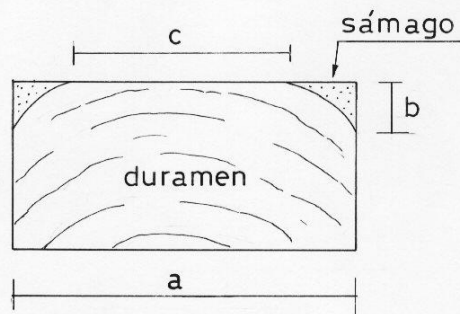
Se admitirá aunque contenga la médula siempre que no produzca una grieta en alguna de sus caras de longitud mayor a la que se indica a continuación: (ver fig. 6)

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

8.5.7 - Albura o Sámago

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

FIGURA 8 - SAMAGO



	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 puentes	> 16 cms.	< 5 cms.	> 16 cms.	< 5 cms.
3ª Categoría Comunes	> 7 cms.	< 10 cms.	> 4 cms.	< 10 cms.

En caso que el sámagu 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.

8.5.8 Abarquillado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes.

8.5.9 Combado

No se admitirá para ninguna categoría de durmiente.

8.5.10 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.

8.5.11 Revirado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes

8.5.12 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..

8.5.13 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.

8.5.14 Nudos

Para todos 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.

8.5.15 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.

8.5.16 Superposición de defectos

Si un durmiente además de presentar sásmago 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.

Si un durmiente además de presentar sásmago 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.

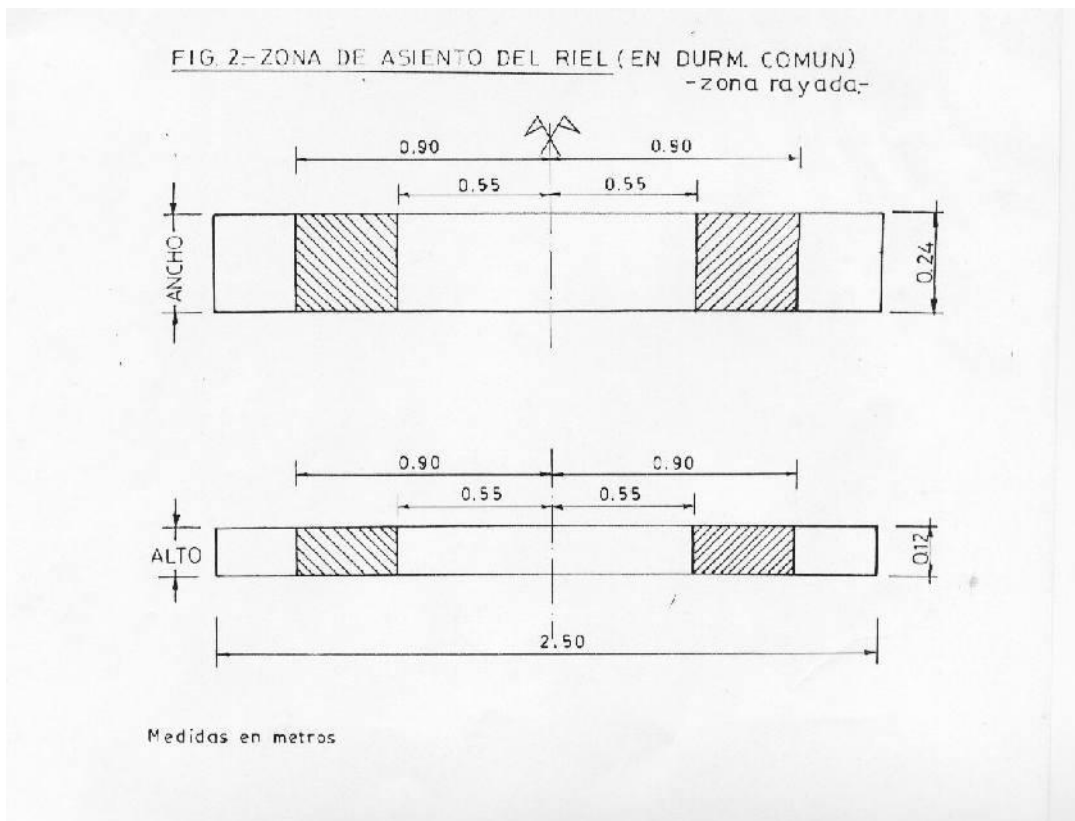
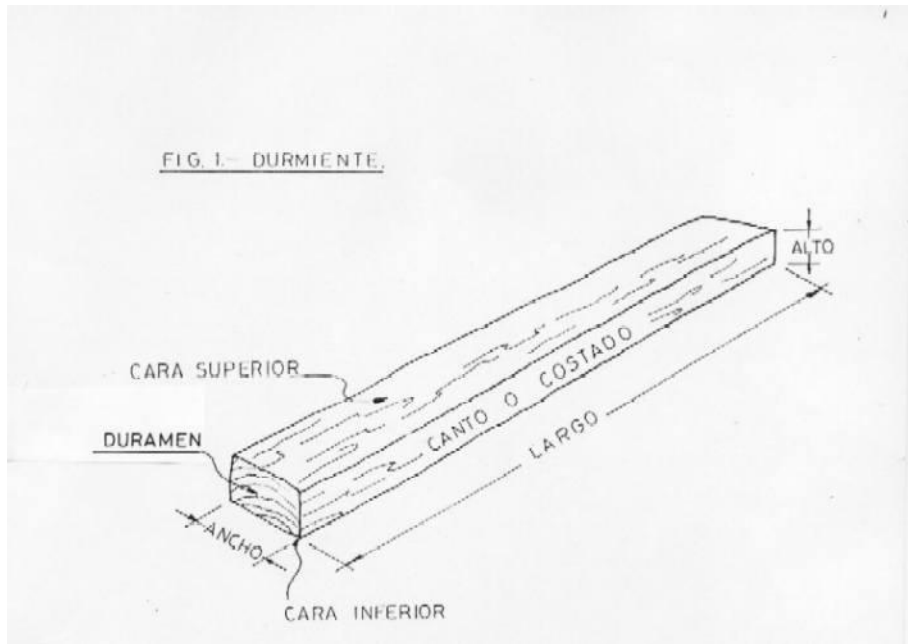
8.5.17 Densidad aparente de la madera dura secada al aire en Kg/dm³

Las mismas deberán ser aproximadamente:

- * quebracho - 1,250
- * guayacán - 1,195
- * urunday - 1,175
- * curupay - 0,980

8.5.18 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.

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.



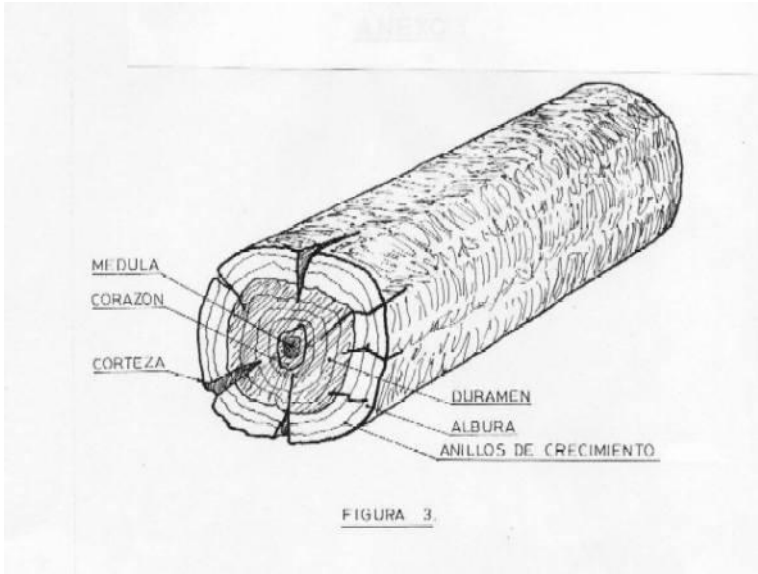


FIGURA 3.

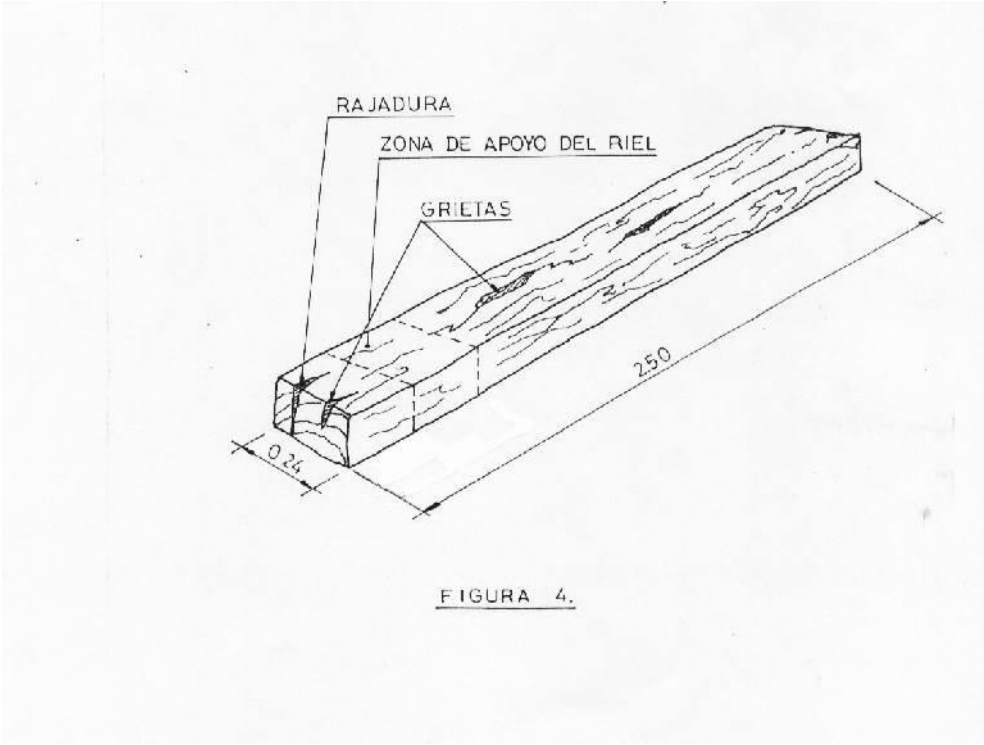


FIGURA 4.

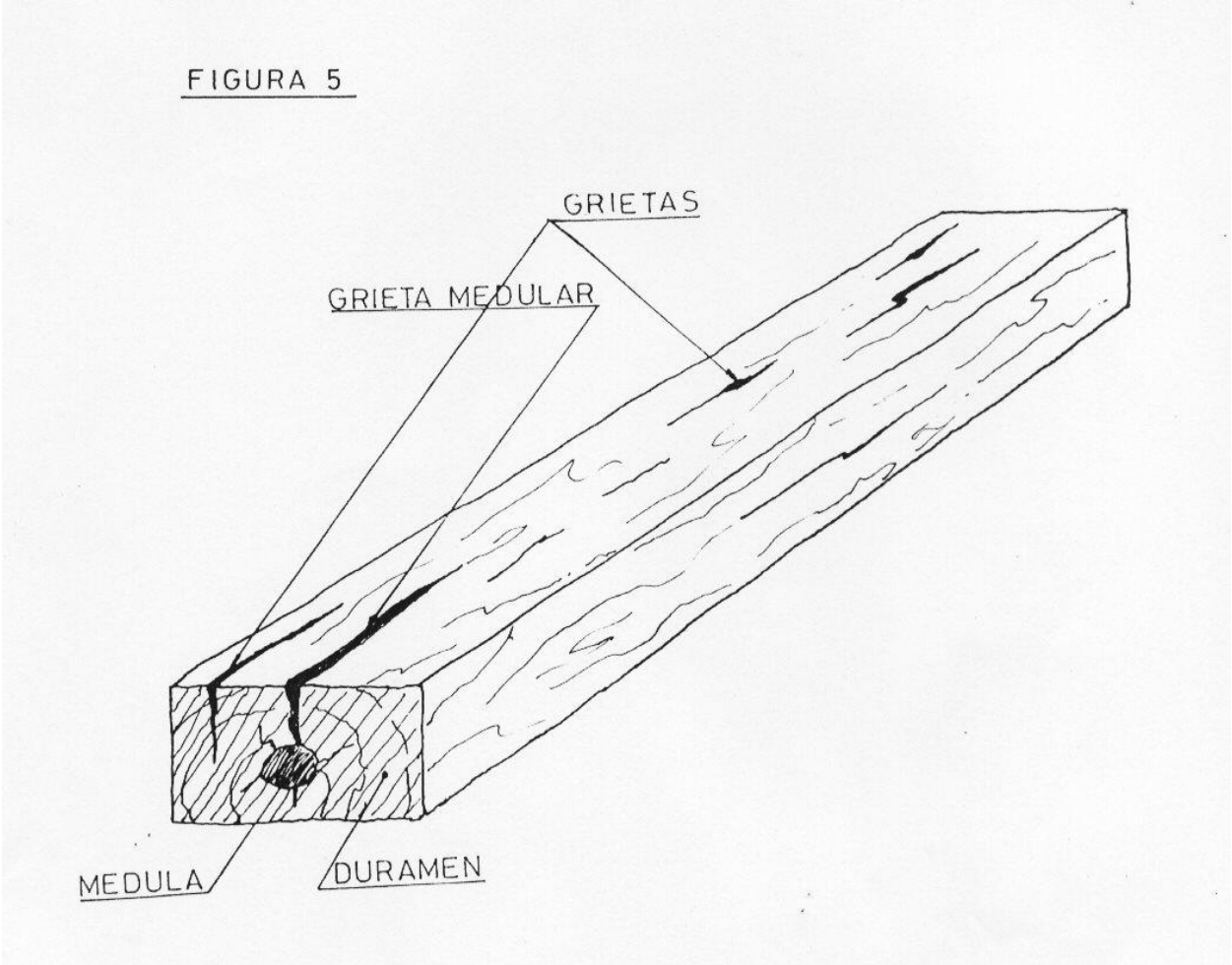
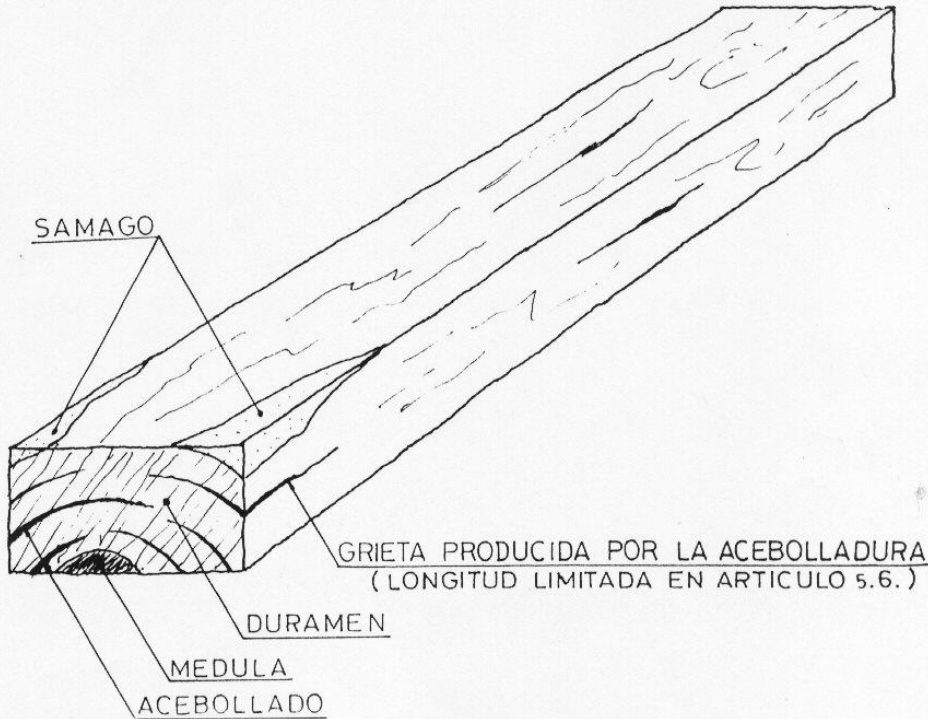
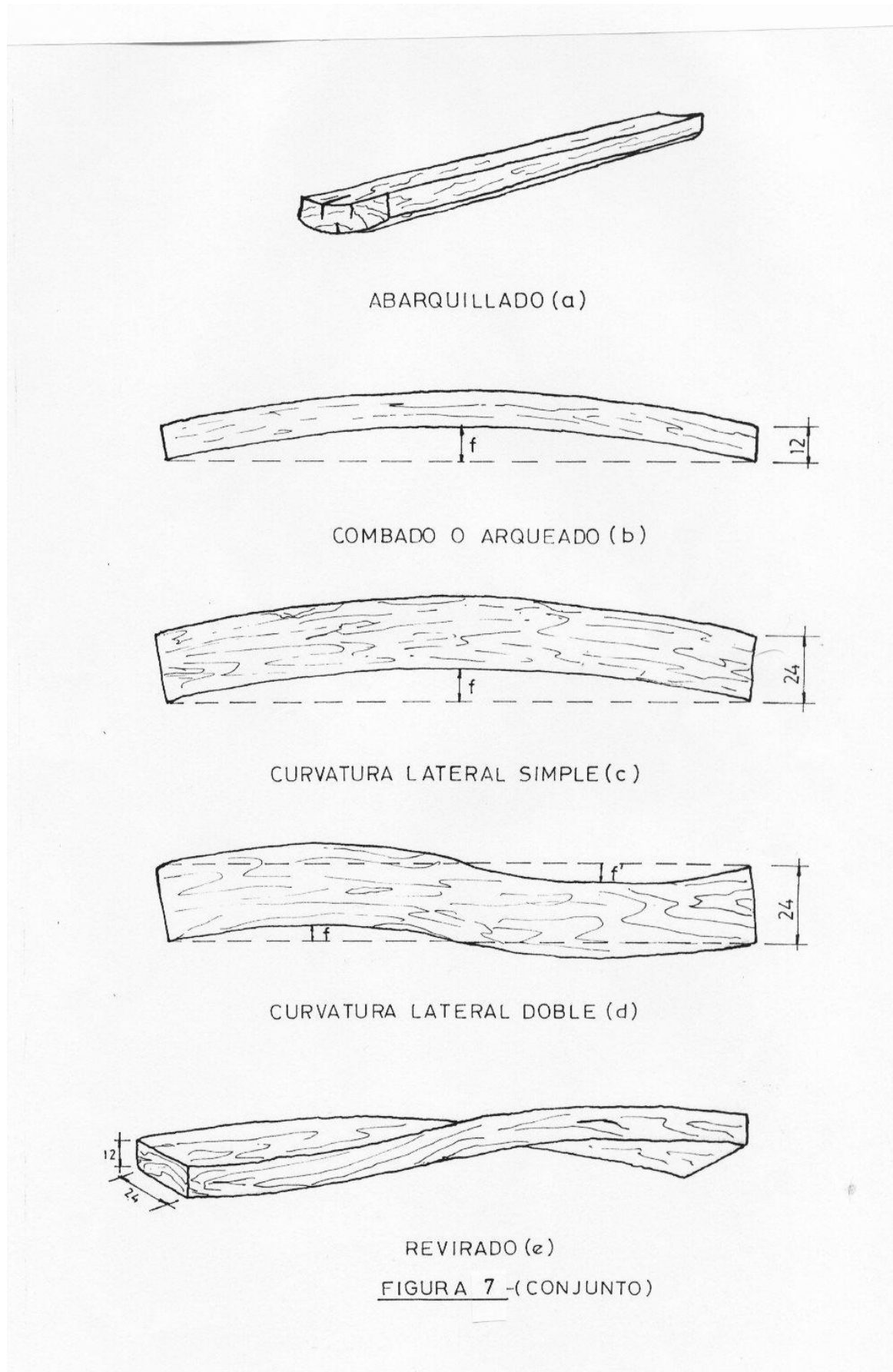


FIG. 6.- DURMIENTE ACEBOLLADO.





9 APARATOS DE VÍA.

Los aparatos de vía deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

9.1 Características Generales

Los aparatos de vía que se suministren serán nuevos y sin uso, completos en sí mismos, incluyendo todos los elementos de unión, fijación a los durmientes y además incluirán todos los durmientes de madera dura especiales necesarios y los elementos para su accionamiento.

Las características geométricas mínimas que deberán cumplir los aparatos de vía en cuanto a sus dimensiones, radio de curva, tipo y separación de durmientes, etc. serán las siguientes:

- para aparatos de 80 lb/yard se detallan en los planos 5.1-2 y 5.1-3
- para los aparatos de 100 lb/yard se detallan en los planos para los cambios UIC 50 (1:8; 1:10 y 1:12).

Se entiende por aparato de vía completo el conjunto formado por el cambio (agujas, contra agujas, etc.), los rieles de unión, el cruzamiento (corazón, alas, guarda rieles, etc.), material menor compuesto de chapas de asiento, sostenes laterales, bulones, fijaciones para durmientes de madera, separadores, barras conectoras, durmientes especiales de madera dura, etc. y elementos de seguridad que aseguren que el aparato no sea accionado por personas no autorizadas.

Se incluye además por cada aparato un conjunto de 6 (seis) pares de eclisas con bulones para acoplar el aparato con las vías existentes.

La trocha de la vía es de 1.435 mm. y la carga máxima por eje en el material rodante para el diseño será de 22 toneladas.

La velocidad máxima de circulación para los aparatos de vía ubicados en vía principal será de 80 km /hora para la vía sin desvío y 40 km /hora para la vía desviada.

Para los cambios ubicados en playa de maniobras la velocidad máxima será de 40 km/hora en ambas vías.

Los aparatos de vía se asentarán sobre durmientes de madera (de sección 240 mm. x 120 mm.) de tal manera que la vía principal y la vía desviada se encuentren en un mismo plano, debiendo indicar el proveedor la cantidad, ubicación y el largo de los durmientes necesarios para cada aparato. La distancia entre ejes de durmientes consecutivos será inferior a los 63 cm.

La fijación que se utilizará para la colocación del aparato de vía sobre los durmientes, será de tirafondos de diámetro nominal 7/8" (ϕ 22,23 mm.) de largo adecuado.

Para los aparatos de vía de 100 lb/yard, el acero constitutivo de los perfiles del aparato de vía, será del tipo 900 A según norma UIC 860 o superior.

Para los aparatos de vía de 80 lb/yard, el acero constitutivo de los perfiles del aparato de vía, tendrá una resistencia a la tracción mínima de 700 N/mm².

Los aparatos de vía serán reparables por aporte de material por soldadura de arco. Los oferentes deberán indicar tipo de electrodos a utilizar, y todo otro dato necesario para asegurar el resultado del trabajo de recuperación.

Los aparatos de vía que sean de accionamiento manual deberán incluir los elementos necesarios para el mismo.

El mecanismo de accionamiento podrá ser colocado a un lado u otro de la vía según conveniencia, respetando el gálibo.

Las agujas serán del tipo talonable, no debiendo sufrir desperfectos si son tomadas en mala posición por error de maniobra.

El corazón será fijo. Los cruzamientos para los aparatos de 80 lbs/yda podrán ser armados con rieles.

El gálibo del material rodante se ajustará a lo establecido en el plano No. 1.2-6 adjunto.

El gálibo de estaciones y desvíos de cruce se ajusta a lo establecido en el plano No. 1.2-2 adjunto.

Los parámetros del cruzamiento (definidos en la siguiente tabla) se ajustarán a los valores máximos y mínimos indicados:

TABLA (ver fig 1)			
Parámetro	Definición	Valor máx. (mm)	Valor mín (mm)
A	Trocha	1435	1433
G	Garganta entre vértices	60.5	57
Z	Garganta pata de liebre	44	42
C	Garganta contrarriel	40	36
K	Cota de protección	1398	1394
P	Ancho de pestaña	31.8	20
Q	Atrochamiento interior	1362	1359

El espesor p, ancho de pestaña, se mide a 10 mm por debajo del círculo de rodadura.

El valor de a, trocha, se mide en un punto ubicado a 15 mm por debajo del plano de rodadura.

En la zona de vía donde se coloquen aparatos cuya señalización no sea eléctrica, se deberán incorporar a los aparatos de vía, indicadores mecánicos de posición de agujas de altura mínimo 1 mt. Cuando estén interlocados deberán preverse todas las adaptaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

El oferente deberá indicar específicamente sistema de seguro contra accionamiento por personas no autorizadas, que posea el aparato de vía.

Todos los elementos constitutivos de cada aparato de vía deberán ser debidamente identificados para permitir su posterior armado.

10 NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LOS SUMINISTROS

PLANOS

LISTA DE PLANOS, TABLAS, FIGURAS Y DIBUJOS

- 1 - [2.1 - 3/1 Sección transversal de vía](#)
- 2 - [2.1 - 3/2 Sección transversal de vía \(banquina\)](#)
- 3 - [3.3 Luces mínimas de juntas](#)
- 4 - [5.2.2 Instalación de Suplementos de juntas](#)
- 5- [13073/1p Entallado de durmientes de madera dura](#)
- 6- [16945 Tirafondo](#)
- 7- [16942 Bulón doble](#)
- 8 - [Anclas de vía \(ensayos\)](#)
- 9- [16952/1 Drenes longitudinales](#)
- 10 - [16952 Drenes transversales](#)
- 11- Anclas de vía
- 12- Clavo elástico – probeta proporcional corta
- 13- Clavo elástico – probeta entallada
- 14- Clavo elástico
- 15- [Aparato de cambio de vía UIC 1:8](#)
- 16- [Aparato de cambio de vía UIC 1:10](#)
- 17- [Aparato de cambio de vía UIC 1:12](#)
- 18- [Aparato de cambio de vía aguja rígida 1:10 \(5.1-3\)](#)
- 19- Aparato de cambio de vía aguja rígida 1:8 (5.1-2)
- 20- Chapitas apretadoras
- 21- Gálibo de vía doble y estaciones
- 22- Galibo de vía simple
- 23- Galibo de puentes
- 24- Plano N° C 13073/1P.Entalle de durmientes de puente

CAPÍTULO III.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

11 MODO DE LA RECEPCIÓN.

La verificación de tolerancias para la ejecución de los trabajos se efectuará para cada rubro o ítem por separado.

A tal efecto el Supervisor del Contratos definirá 2 zonas de vía no superpuestas para cada rubro.

11.1 Definición de las zonas de recepción

Se realizará una única recepción provisoria por la totalidad del tramo sujeto a las obras de rehabilitación, momento en el cual comenzará a regir el plazo para la recepción definitiva de las obras.

12 NORMAS TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LOS TRABAJOS

12.1 Escuadria de los durmientes

Se observará en forma visual si los durmientes sustituidos se encuentran a escuadra en todo el tramo motivo de inspección.

En los casos de discrepancia, se efectuará la medición admitiéndose una tolerancia de hasta 1 grado sexagesimal con referencia a la dirección normal a la vía.

12.2 Trocha

La trocha en recta debe ser de 1435 mm. El valor de la trocha en curva será el indicado en la propuesta realizada por el Contratista luego del replanteo de las obras y de común acuerdo con la Dirección de las Obras.

La tolerancia en el valor de la trocha en general será de + 5 mm y -2 mm. Cuando la obra incluya la incorporación de rieles nuevos sin uso, las tolerancias serán de +2 mm y -2 mm.

La variación de la trocha tendrá un máximo de 2 mm en 1 metro y de 6 mm en 50 metros. En el caso de rieles nuevos sin uso, el máximo en la variación de la trocha será de 3 mm en 3 metros.

12.3 Fijaciones

12.3.1 Tirafondos

Se verificarán todos los tirafondos de las zonas predefinidas, obteniéndose el número de tirafondos insuficientemente y excesivamente ajustados.

Deberá cumplirse para cada zona por separado las siguientes condiciones:

- 1) El número de tirafondos insuficientemente ajustados debe ser menor o igual al 5% del total de los tirafondos de cada zona.
- 2) El número de tirafondos excesivamente ajustados (cabeza inclinada) ha de ser menor o igual al 10 % del total de tirafondos de cada zona.

12.3.2 Bulón doble

Se verificará que el 100% de esta fijación en las zonas predefinidas esté firme, correctamente apretada y que la chapita apretadora esté en contacto correcto con el patín del riel y que no esté girada.

12.3.3 Fijación elástica para el durmiente de hormigón

Se verificará que el 100% de esta fijación esté firme y colocada correctamente.

12.4 **Compactacion de los durmientes**

Se inspeccionará todos los durmientes colocados dentro de las zonas correspondientes.

Para la compactación se tomará en cuenta el sonido que produce el bastón de bola cuando golpea al durmiente inspeccionado.

Ningún durmiente podrá quedar mal apisonado (sonido a hueco).

12.5 **Nivelacion**

12.5.1 Nivelacion longitudinal

En toda la longitud de las zonas motivo de cada Certificado mensual y/o Acta de Recepción, se efectuará con instrumental de apreciación adecuada la verificación del nivel correspondiente de una fila de rieles y en curvas sobre el riel bajo, admitiéndose una tolerancia de -15 mm y +5 mm, respecto al nivel indicado por el proyecto en vías con rieles usados y de -10 y +0 para vías con rieles nuevos.

Se define la variación de la nivelación longitudinal entre dos puntos de la siguiente forma:

$vnL = / pn - cn - (pn + 1 - cn + 1) /$ siendo:

pn = nivel de proyecto en el punto n

pn + 1 = nivel de proyecto en el punto n + 1

cn = nivel existente en el punto n

cn + 1 = nivel existente en el punto n + 1

Para todo par de puntos distanciados menos de 3 metros deberá cumplirse que $vnL < 4mm$.

Las curvas de acuerdo para enlazar rasantes diferentes se realizarán mediante parábolas cuya curvatura (máxima en el vértice y decreciente hacia los puntos de tangencia con las rectas que enlaza) deberá respetar los siguientes valores:

Velocidad máxima del tren (km/h)	Menor a 50 km/h	50	60	70	80	90
Radio Recomendado	3000	4000	5000	6000	8000	10000
Radio mínimo	2000	2000	2500	3000	3500	4000

La longitud mínima de los acordamientos será de:

$L = 2 \cdot R \cdot D$ para los valles

$L = R \cdot D$ para las cimas

Siendo $D = |i1 - i2|$ (valor absoluto del cambio de declive entre ambas alineaciones en alzado expresadas en ‰ (por mil)).

L y R expresadas en metros.

12.5.2 Nivelacion transversal

Para el peralte medido cada 3 metros las diferencias algebraicas entre la nivelación transversal existente y la de proyecto no deben ser superiores a + 3 mm. en cada una de las mediciones efectuadas.

Se deberá cumplir entonces que:

$$-3 \text{ mm} < (b_n - a_n) < +3 \text{ mm}$$

siendo:

a_n : El desnivel de proyecto entre los dos rieles en el punto n.

b_n : El desnivel leído (existente) entre los dos rieles en el mismo punto n.

El valor del peralte de la propuesta de corrección geométrica (proyecto) deberá ajustarse a lo siguiente:

Siendo:

h = peralte en mm.

V = velocidad en km/h.

R = radio de la curva en metros

Se define lo siguiente:

$$\text{PERALTE TEORICO: } h = 11,8 \times V^2/R$$

$$\text{PERALTE PRACTICO NORMAL: } h_p = 2/3 \text{ hteórico}$$

$$\text{PERALTE MINIMO: } h = 11,8 \times V^2/R - 100$$

$$\text{INSUFICIENCIA DE PERALTE} = h_{\text{teórico}} - h_{\text{real}} \quad (\text{cuando } h_{\text{teórico}} \geq h_{\text{real}})$$

$$\text{EXCESO DE PERALTE} = h_{\text{real}} - h_{\text{teórico}} \quad (\text{cuando } h_{\text{real}} \geq h_{\text{teórico}})$$

Para la insuficiencia del peralte, el peralte teórico se calculará con la velocidad máxima de proyecto; y para el exceso de peralte, el peralte teórico se calculará con la velocidad mínima de proyecto.

Las limitaciones a respetar por el peralte son las siguientes:

PERALTE MÁXIMO	150mm
PERALTE MAXIMO EN CAMBIOS EXTERIORES CONVERGENTES	120mm
PERALTE MAXIMO EN CAMBIOS EXTERIORES DIVERGENTES	90mm
PERALTE MAXIMO EN CAMBIOS INTERIORES	150mm
PERALTE EN DESVIOS Y VIAS DE ESTACIONES	0mm
INSUFICIENCIA MAXIMA DE PERALTE	100mm
EXCESO MAXIMO DE PERALTE	80mm

12.5.3 Alabeo

La variación de peralte o nivelación transversal entre dos medidas consecutivas realizadas (cada 3 metros), debe ser igual a la indicada en el proyecto, con una tolerancia que no debe sobrepasar a ± 2 mm.

O sea en valor absoluto se deberá cumplir:

$$|(b_{n+1} - a_{n+1}) - (b_n - a_n)| \leq 2 \text{ mm.}$$

12.5.4 Alineacion

En toda la longitud de vía del tramo a certificar y/o recibir se hará una apreciación visual respecto de la calidad de la alineación.

Dentro de las zonas de recepción se efectuará un flechado cada 10 mts. con cuerda de 20 mts. La diferencia en valor absoluto entre las flechas reales y las teóricas será menor o igual a las siguientes tolerancias:

en vía recta -	tolerancia: 3 mm.
en vía curva de radio > 1.500 m	tolerancia: 3 mm.
en vía curva de 1500 m > radio > 500 m	tolerancia: 4 mm.
en vía curva de radio < 500 m	tolerancia: 5 mm.

La variación entre dos flechas consecutivas será menor o igual a los siguientes valores:

recta y curva de radio > 1.500 m	5 mm.
curvas de 1500 m > radio > 500 m	6 mm.
curvas de radio < 500 m	7 mm.

Todas las curvas deberán tener transiciones de entrada y de salida tipo clotoide que respeten los siguientes valores:

LONGITUD NORMAL: $L = 9,4 V \times h$

siendo: $L =$ longitud de en metros
 $V =$ velocidad en Km/h
 $h =$ peralte real en metros

LONGITUD MINIMA: $L = 6,7 V \times h$

LONGITUD MINIMA EXCEPCIONAL: $L = 5,6 V \times h$ (Con autorización del Supervisor del Contrato)

OTROS PARAMETROS:

LONGITUD MINIMA DE RECTAS: $LR = V/2$ V en km/h.

LONGITUD MINIMA DE LA CURVA CIRCULAR : $LC = V/2$

En casos especiales el Supervisor del Contratos podrá autorizar el enlace de dos alineaciones solamente con curvas de transición, eliminándose el tramo de curva circular.

12.6 Junta suplementada

El 100% de los suplementos deberán estar correctamente colocados, respetando las indicaciones del plano No. 5.2-2.

No es de aplicación para rieles nuevos.

12.7 Soldadura de rieles en sitio. Norma para la ejecución de soldadura de rieles en sitio

12.7.1 Aspecto superficial de las uniones soldadas.

Luego de la soldadura y esmerilado no deberá apreciarse:

- Porosidad y u otros defectos en la zona de unión del metal fundido y del metal laminado.
- Defectos en la unión del alma y el hongo.

- Inclusiones en profundidad (de corindón o de arena vitrificada) sobre el hongo (en la superficie de rodamiento o superficies verticales) a.
- Sobre toda la superficie del metal fundido; sopladuras, evidencia de discontinuidad o de oxidación, falta de material por cualquier causa.
- Cavidades.

12.7.2 Requisitos especiales

CARACTERISTICAS DE LA UNION SOLDADA

Carga de rotura por flexión

Ensayada la unión de acuerdo a lo indicado, la carga de rotura deberá ser mayor que los límites indicados en la tabla I siguiente, para rieles con resistencia a la tracción hasta 85 kg/mm².

TABLA I

Peso del riel (Kg/m)	Carga de rotura límite Toneladas
50	72
40	50
37	46
32	42

Para pesos de rieles distintos de estos se calculará la carga de rotura límite por interpolación lineal.

Dureza Brinell:

La dureza Brinell determinada de acuerdo a lo indicado y no deberá ser menor ni exceder en más de 30 unidades con respecto a la dureza determinada en el riel a 200 mm de la zona de la soldadura.

Estructura metalográfica:

Examinada la zona de la soldadura, la unión entre el metal fundido y el metal laminado deberá ser metálica, sin fisuras ni otras discontinuidades.

Porosidad:

Preparada la superficie a examinar, la sección transversal del riel en la zona de la unión no deberá evidenciar poros en magnitud tal que supere el 5% de la sección original del riel.

Alineación:

Verificada la unión soldada, la tolerancia es de 0,5 mm en rieles nuevos o usados recortados.

En los demás casos, según el estado de los rieles que se unan.

12.7.3 Control de las uniones soldadas

Aspecto exterior y alineación:

Estas características se verificarán en todas las soldaduras realizadas. En el caso de que alguna soldadura no cumpliera con los requisitos indicados, deberá reponerse con cargo al Contratista de la obra. Esto implica colocar un cupón y realizar dos soldaduras por cada defectuosa.

Si la cantidad de soldaduras con aspecto exterior defectuoso supera el 15% de las soldaduras ya realizadas el Contratante podrá rescindir el contrato con todas las consecuencias para el contratista.

Ensayo de flexión-porosidad-dureza Brinell estructura metalográfica:

Por cada 300 soldaduras realizadas en vía el Contratista realizará una unión soldada para ensayos en laboratorio, utilizando cupones de rieles destinados a tal efecto.

Las soldaduras podrán realizarse en obra o taller, en presencia de representantes del Contratante y del Contratista.

Asimismo, el Supervisor del Contratos elegirá dos soldaduras ya realizadas en la vía por cada 1.000 efectuadas, las cuales una vez extraídas de la misma se procederán a ensayar.

En el caso que cualquiera de los ensayos no cumpliera con lo establecido en estas especificaciones, se realizarán dos ensayos adicionales por cada rechazo. Si cualquiera de los ensayos no diera resultado satisfactorio, el Contratante podrá suspender la obra y rescindir el contrato con todas las consecuencias para el Contratista.

12.7.4 Garantía

Las soldaduras se garantizarán por el término de un año a partir de la puesta en vía del riel soldado.

12.7.5 Métodos de ensayo carga de rotura por flexión

Se realiza el ensayo sometiendo a flexión los cupones soldados en las siguientes condiciones:

a) Distancia entre apoyos: 1 metro.

b) Forma de la cuña de aplicación de la carga y de los apoyos: Cilíndrica de diámetro 30 a 50 mm.

El riel se dispone de forma tal que el patín del mismo se halle sometido a una sollicitación de tracción. La aplicación de la carga debe hacerse en correspondencia con la soldadura.

Se registra las cargas de rotura y en caso de estimarse necesario, las flechas en dicho instante.

12.7.6 Dureza brinell

El ensayo se realiza sobre la superficie de rodamiento del hongo del riel, en el centro de la unión soldada y a 10,20,40 y 200 mm. de cada lado.

En el caso de haberse empleado rieles usados, previamente se cepilla la superficie en donde se determina la dureza hasta una profundidad de 3 mm.

Se utiliza bolilla de 10 mm y carga de 3.000 kg.

12.7.7 Porosidad

Se practica un corte con sierra en la sección transversal del riel, en la zona de unión y se observa la presencia de poros.

12.7.8 Estructura metalografica

12.9 Tolerancias en puentes

Además de las tolerancias señaladas en los puntos anteriores, regirán las siguientes:

- trocha: + 2 y -2 mm respecto de la trocha definida por el Supervisor del Contratos.

- durmiente entallado: $-2 \text{ mm} < h(i) - h'(i) > + 2 \text{ mm}$, siendo:
 - h (i) la altura del durmiente íésimo entallado proyecto en el plano vertical medio de la viga portarriel.
 - h ´(i) la altura del durmiente íésimo entallado real en el plano vertical medio de la viga portarriel.

- fijaciones del riel al durmiente: igual al caso de vía asentada sobre balasto pero, la zona será todo el puente.

- fijaciones del durmiente a la viga portarriel: cada bulón quedará apretado con el torque máximo que permita el durmiente y la viga portarriel, sin dañarse: durmiente, viga, bulón y arandelas.

- nivelación logitudinal: $-3 \text{ mm} < c(i) - c'(i) > 3\text{mm}$, siendo:
 - c(i) la cota proyecto del riel examinando sobre el íésimo durmiente
 - c ´(i) la cota real del riel examinando sobre el íésimo durmiente.

- alabeo: la diferencia en valor absoluto entre los desniveles transversales medidos en el pelo del riel sobre dos durmientes sucesivos cualesquiera del puente, no podrá superar 3 mm.

nivelación transversal y alineación: igual al caso de vía asentada sobre balasto pero, la zona será todo el puente.

Para la aceptación del trabajo en el tramo de vía examinado, se exigirá el cumplimiento de todas las tolerancias en todos los puntos del puente.

13 RECEPCION

En el caso que en alguna de las zonas a inspeccionar no se cumpla alguna de las tolerancias establecidas para el rubro correspondiente, el trabajo será rechazado.

El Contratista deberá corregir todos los defectos detectados en la zona inspeccionada así como reparar todo el tramo objeto de recepción a los efectos de corregir otros eventuales defectos.

Una vez que termine esta tarea el Supervisor del Contratos seleccionará otras dos zonas que no se superpongan con las anteriormente elegidas. Se procederá a efectuar la verificación de las tolerancias de todos los parámetros en estas nuevas zonas y si todos se encuentran dentro de tolerancia el tramo objeto de recepción será aceptado.

En el caso en que en alguna de las nuevas zonas a inspeccionar no se cumpla alguna de las tolerancias, el tramo objeto de recepción será rechazado.

En este último caso el Supervisor del Contratos deberá efectuar una verificación de todos los parámetros a recibir en todo el tramo y hará corregir todos los defectos encontrados. Los costos por todo concepto en los que deba incurrir el Supervisor del Contratos para realizar esta verificación total y corrección de defectos serán de cuenta del Contratista.