FGC
Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

XARXA FERROVIÀRIA

Àrea de Via

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT DE JUNTES AÏLLANTS ENCOLADES PER A FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

Abril de 2026

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PLEC 1
2. DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT 1
3. LLOC I CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT 1
4. TERMINI 2
5. IMPORT DE LICITACIÓ 2
6. ANNEXES 2
ANNEX NÚM. 1 3
ANNEX NÚM. 2 4

1. OBJECTE DEL PLEC

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té com a objectiu definir les característiques tècniques i les operacions necessàries pel subministrament de Juntes Aïllants Encolades fabricades en taller (JAEs) de qualsevol tipus de carril i duresa per als Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

En tot allò què no s'especifica al present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en les normatives d'obligat compliment, en especial aquelles relatives a la Prevenció de riscs laborals i Reial decret 1627/1997.

Per treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses hagin realitzat, previ a l'inici del subministrament, la corresponent Coordinació d'Activitats

2. DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT

Les JAEs subministrades hauran de complir les condicions generals i particulars recollides en aquest Plec de Condicions Tècniques.

L'ofertant garantirà que la qualitat del material no tingui defectes de fabricació, lliurant les certificacions de qualitat i d'inspecció corresponents.

Les Juntes Aïllants Encolades fabricades en taller hauran de complir les especificacions tècniques d'ADIF referents a l'homologació i el subministrament del material.

Les JAEs a subministrar seran de carril del tipus UIC 54 E1 grau R260 amb tall 90 amb extrems endurits, de 9 metres de longitud. El licitador garantirà que la qualitat del material no tingui defectes de fabricació, lliurant les certificacions de qualitat i d'inspecció corresponents.

El nombre estimat de JAEs de 9 metres a subministrar serà, com a mínim, de 17 unitats. Els licitadors hauran de fer una oferta a l'alça el nombre de barres a subministrar
.

El transport del material fins a la ubicació de lliurament està inclòs al preu de subministrament. La descàrrega del material a les instal·lacions d'FGC es farà amb mitjans d'FGC.

Descripció	**Longitud (m)**	**Amidament mínim (unitats)** *(a ofertar a l'alça)*
JAE carril 54 kg/m E1 R260 tall 90 amb els extrems endurits.	9	17

3. LLOC I CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT

L'adjudicatari lliurarà dins el termini indicat al Plec Administratiu, la totalitat del subministrament adjudicat.

El lliurament de les 17 JAEs (oferta a l'alça) de tall 90 i de 9 metres de longitud s'efectuarà a les instal·lacions de IF de Rubí.

Les ofertes han d'incloure les càrregues i descàrregues del material a cada una de les bases d'FGC i recepcionada segons normativa E.T. d'ADIF.

L'adjudicatari farà entrega dels fulls de qualitat del material subministrat.

L'oferta ha d'incloure el transport fins les bases d'FGC. La descàrrega de material es farà amb mitjans propis d'FGC.

4. TERMINI

El termini d'execució del contracte s'estableix en 5 mesos.

5. IMPORT DE LICITACIÓ

L'import del subministrament de la present licitació s'estableix en 30.600,00 € (IVA exclòs).

Descripció	Longitud (m)	Amidament (ut) *(a ofertar a l'alça)*	Import unitari (€)	Import total (€)
JAE carril 54 kg/m E1 R260 tall 90 amb els extrems endurits	9	17	1.800,00 €	30.600,00 €
			TOTAL (abans d'IVA)	**30.600,00 €**

6. ANNEXES

S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

ANNEX NÚM. 1: "Fitxa FGC 4.8.2. JUNTA AÏLLANT ENCOLADA UIC 54 – 30º-90º".

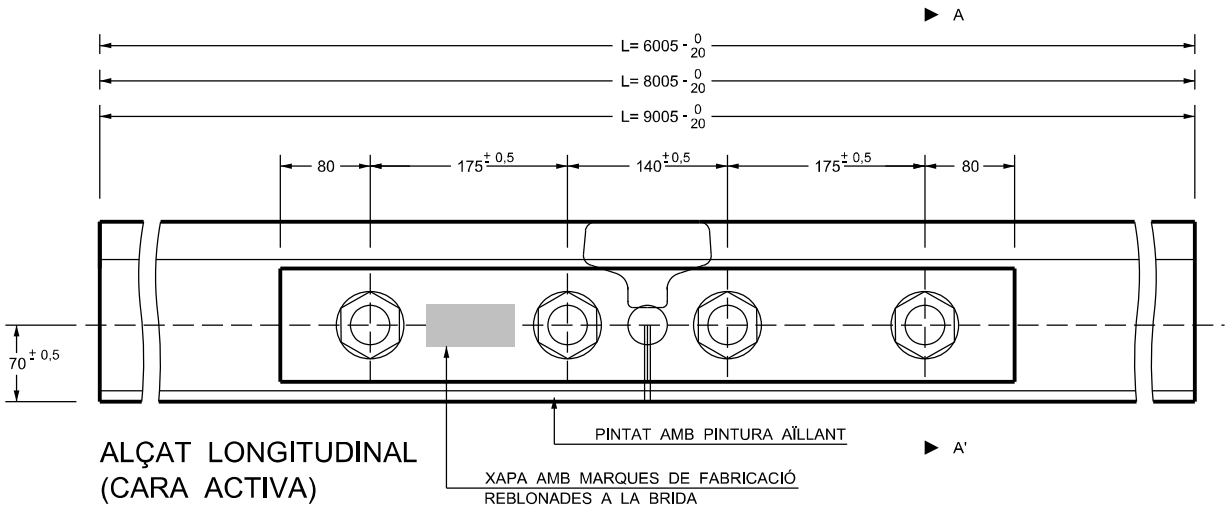
ANNEX NÚM 2: "E.T. 03.360.109.7 JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS FABRICADAS EN TALLER".

ANNEX NÚM. 1

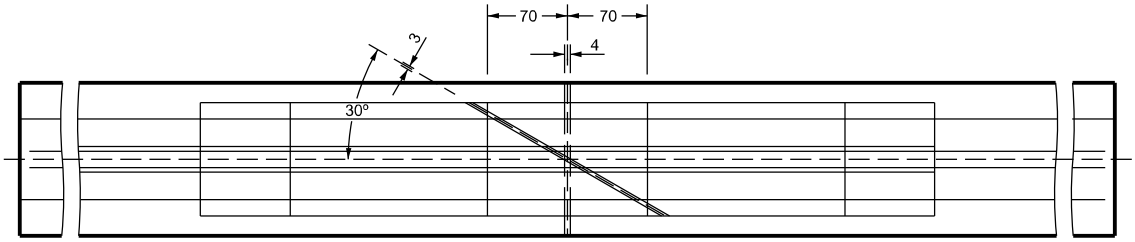
FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

DENOMINACIÓ		REFERÈNCIA	DATA	FITXA
JUNTES		...	2010	FGC-VI-VM
JUNTA AÏLLANT ENCOLADA UIC 54 - 30º - 90º		NORMA ...	REVISIÓ 2018	4.8.2

42carril.dgn

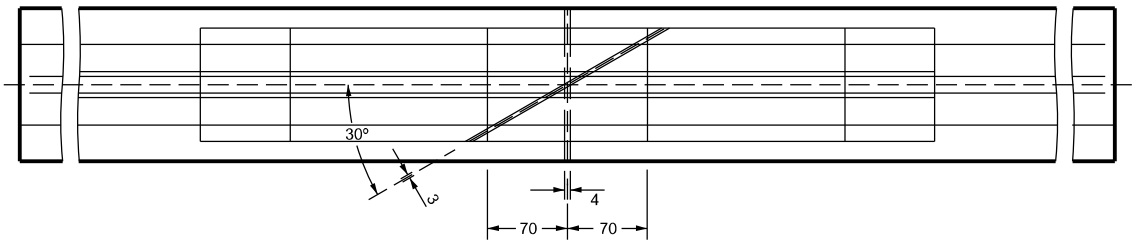


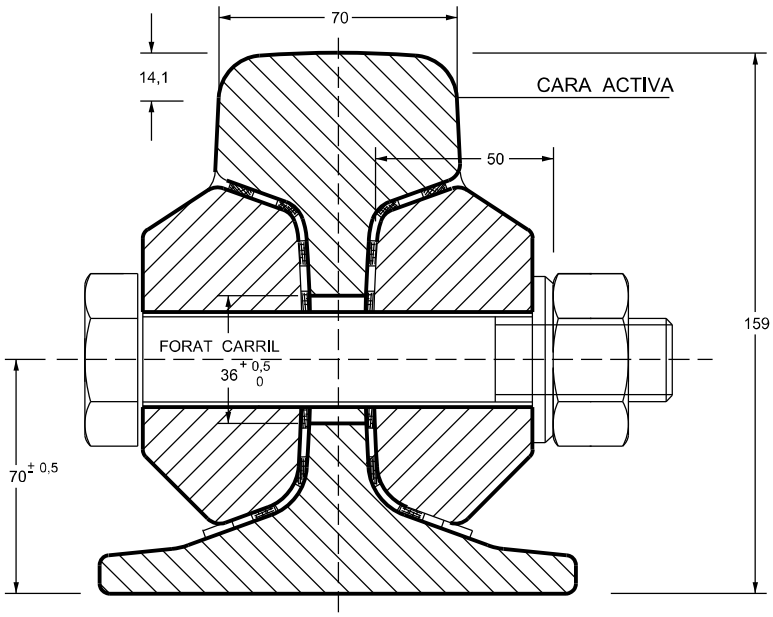
ALÇAT LONGITUDINAL
(CARA ACTIVA)



PLANTA

SENTIT DE LA MARXA





SECCIÓ A - A'

Generalitat de Catalunya

ANNEX NÚM. 2

VÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

+ Modificativo de julio / 2001

ET 03.360.109.7

JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS FABRICADAS EN TALLER

1ª EDICIÓN: Febrero de 1995

Organismo Redactor: Renfe. UN Mantenimiento de Infraestructura. Dirección Técnica

RENFE

Dirección de Mantenimiento de Infraestructura
Dirección Técnica
Electrificación

Especificación técnica para la homologación y suministro de juntas aislantes encoladas fabricadas en taller

E. T. 03.360.109.7

1ª EDICION: FEBRERO 1.995

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA HOMOLOGACIÓN Y SUMINISTRO DE JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS FABRICADAS EN TALLER

INDICE

1.Campo de aplicación 1
1.1.Objeto 1
1.2. Clasificación. Designación 1

2.Características 2
2.1. Características de las juntas 2
2.1.1. Características geométricas 2
2.1.2. Características mecánicas 2
2.1.3. Características eléctricas 2
2.1.4. Marcas de fabricación 2
2.2. Características de los componentes 3

3.Fabricación de juntas aislantes tipos 3
3.1. Tiempo de utilización de la cola 3
3.2. Orden de operaciones en el encolado y apretado 4
3.3. Tiempo de endurecimiento 4
3.4. Suministro en forma de Kit de todos sus componentes a RENFE 4
3.5. Tratamiento técnico de la cabeza del carril 5

4.Recepción 6
4.1. Control de fabricación 6
4.2. Juntas o componentes en estado de entrega 6
4.2.1. Presentación a recepción 6
4.2.2. Estado de las juntas o sus componentes en la presentación a recepción 6
4.2.3. Formación de lotes 6
4.3. Naturaleza y proporción de los ensayos 7
4.4. Obtención y preparación de muestras y probetas 7
4.5. Ensayos 8
4.5.1. Verificaciones y ensayos de componentes 8
4.5.2. Ensayos de resistencia a la cortadura del adhesivo 8
4.5.2.1. Método de ensayo 9
4.5.2.2. Resultados 9
4.5.3. Verificaciones físicas 9
4.5.4. Ensayo de aislamiento eléctrico 9
4.5.5. Ensayo de resistencia a la tracción 9
4.5.6. Ensayo de dureza Vickers 10
4.6. Otros ensayos 11
4.7. Interpretación de los resultados de los ensayos 11
4.7.1. Condiciones generales 11
4.7.2. Repetición de ensayos 11

5.Homologación 12
5.1. Presentación de propuestas de homologación 12
5.2. Ensayo de homologación 12
5.2.1. Sobre componentes 12
5.2.2. Sobre juntas aislantes encoladas terminadas 13
5.2.2.1. Realización del ensayo 14
5.2.2.2. Equipos de medida 19
5.2.2.3. Medidas a realizar 19
5.2.2.4. Condiciones de homologación 20
5.3. Gastos 21
5.4. Certificado de homologación. Compromiso de RENFE 22
5.5. Plazo de valided de la homologación 22

6.Garantías 22

1. CAMPO DE APLICACIÓN

1.1. OBJETO

La presente Especificación tiene por objeto definir las condiciones de homologación y suministro de las juntas aislantes encoladas de carriles RN 45, UIC 54 y UIC 60, fabricadas en taller.
El suministro puede consistir en juntas terminadas, en el conjunto completo de sus componentes o de solamente alguno de éstos.

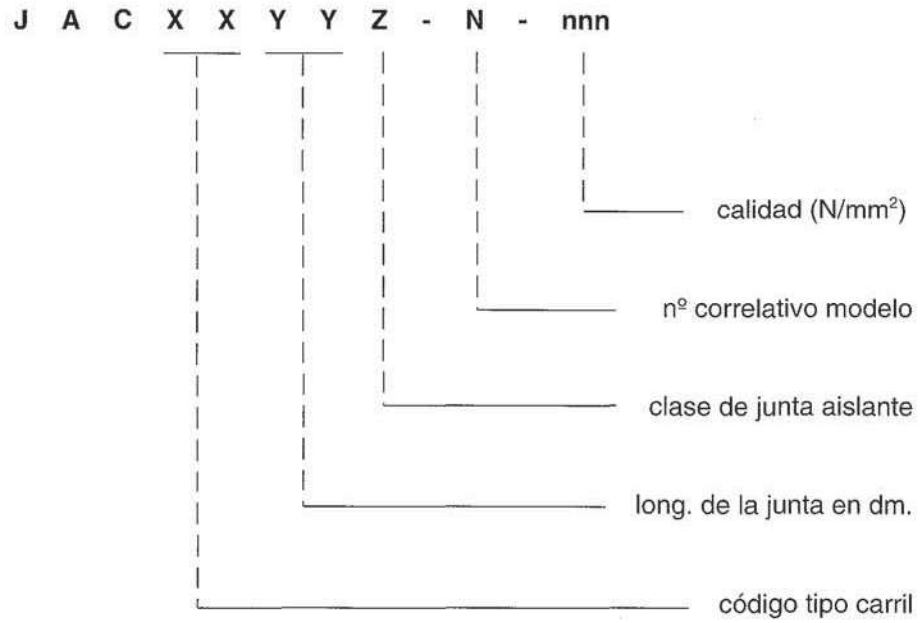
No es aplicable esta Especificación a las juntas con bridas de madera, objeto de la E.T. Renfe 03.365.302.3.

1.2. CLASIFICACIÓN. DESIGNACIÓN.

Las juntas se clasifican según el tipo de carril empleado, su longitud, clase de junta, modelo y calidad del carril. La clase de la junta diferencia las soluciones válidas, y el modelo, las variantes de una misma solución, la calidad del carril es un dato necesario para que se emplee la carga de soldadura aluminotérmica adecuada.

La calidad del carril empleado en la fabricación de las juntas será para RN-45 de 700N/mm^2, para UIC 54 de 900 N/mm^2 o con carácter provisional 1100 N/mm^2 (1100T.T. tratado térmicamente) y para UIC-60 de 900N/mm^2. En caso de emplearse carril UIC-54 de 900 N/mm^2 se deberá endurecer la superficie de rodadura de carril adyacente a la junta según se define en el apartado 3.5.

La designación se forma según el siguiente código:



Ejemplo: **JAC 54 - 84 S1 - 900** es la junta aislante de carril UIC 54, de 8,4 m de longitud, de la clase S, modelo núm. 1 y calidad de 900 N/mm^2.

2. CARACTERÍSTICAS

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS JUNTAS

Todas las juntas de un lote presentado a recepción deberán ser idénticas - dentro de las tolerancias especificadas - a las que previamente superarán los ensayos de homologación. Deberán poder incorporarse a carriles continuos soldados. Además se les exigen las siguientes características:

2.1.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Se indicarán en el pedido. La tolerancia en longitud será de (0 - 20) mm.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las juntas deberán soportar los ensayos:

- De resistencia de tracción.
- De fatiga combinando carga vertical, simuladora del paso de ejes ferroviarios, y horizontal, simuladora de esfuerzos térmicos de dilatación.

2.1.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La resistencia eléctrica longitudinal de la junta será:

- En estado nuevo, superior a 2.000 Ω.
- En cualquier momento, y al final del ensayo de fatiga, superior a 500 Ω.

2.1.4. MARCAS DE FABRICACIÓN.

Cada junta llevará encolada y remachada en cuatro puntos una placa de acero de 2 a 3mm de espesor en la que figuren las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante.
- Mes y año de fabricación (dos últimas cifras).
- Número de orden de fabricación.

Los caracteres, en alto o bajo relieve, serán de no menos de 1,5 mm de altura o profundidad.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES

Los componentes serán idénticos - dentro de las tolerancias que señale el Departamento de Control de Calidad - a los empleados en las juntas homologadas.

El perfil intercalado aislante debe sobresalir del perfil del carril según se indica en la figura1.

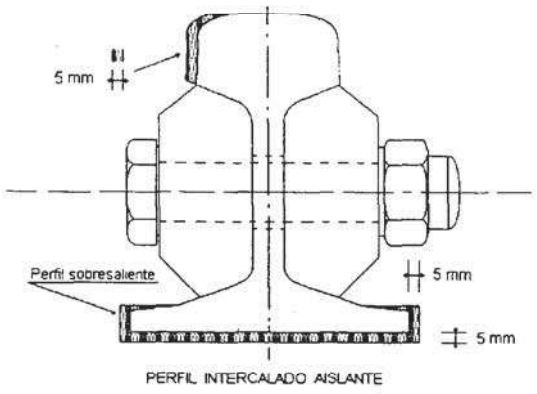


Figura 1

3. FABRICACIÓN

En el caso de fabricación de la junta aislante tipo S se seguirán los siguientes puntos:

3.1. TIEMPO DE UTILIZACIÓN DE LA COLA.

La cola mezclada para metales debe ser utilizada dentro del tiempo indicado por el fabricante proveedor a una temperatura comprendida entre +20 °C y +25 °C; en caso necesario debe ser precalentada al baño María a esa temperatura.

El adhesivo para metales consta de dos componentes, la cola y el endurecedor. Ambos componentes deben ser mezclados íntimamente inmediatamente antes del encolado.

3.2. ORDEN DE OPERACIONES EN EL ENCOLADO Y APRETADO

El desarrollo del trabajo durante el encolado debe ser el siguiente:

- Insertar el perfil aislante, nivelar y alinear los extremos de carril con ayuda de una regla de acero.
- Introducir los casquillos aislantes.
- Colocar cada brida en posición horizontal con la superficie plana pulimentada hacia arriba sobre unos dispositivos auxiliares provistos de cuatro bulones fijos que encajen en los taladros de la brida, aplicar una capa espesa de cola con un pincel seco sobre las superficies pulimentadas de contacto de la brida.
- Colocar los tejidos de fibra de vidrio sobre la cola aún blanda.
- Recubrir el forro aislante con una capa gruesa de cola por dentro y colocarlo sobre los tejidos de fibra de vidrio.
- Recubrir el forro aislante también por fuera con una capa gruesa de cola y colocar, sobre él, otro tejido de fibra de vidrio.
- Aplicar una gruesa capa de cola sobre la parte pulimentada del carril que corresponda a la cámara de embridado.
- Montar al mismo tiempo las bridas tratadas previamente.
- Engrasar vástagos y roscas de los tornillos de brida de alta resistencia.
- Apretar los tornillos de brida de alta resistencia.
- Mantener las cabezas de los tornillos mediante una plantilla de sujeción, colocar sus arandelas y enroscar las tuercas.
- A continuación apretar los tornillos de brida de alta resistencia interiores y después los dos exteriores alternando a medida que se aumenta el apriete, con una llave de tornillos hasta alcanzar un par de 0,9 kNm [92 kpm].
- Cubrir con cola el tejido que sobresale para evitar posible penetración de humedad y eliminar la cola superflua.
- Transcurridos 30 minutos volver a apretar otra vez los tornillos de brida como antes.

3.3. TIEMPO DE ENDURECIMIENTO

La junta aislante S para su endurecimiento debe almacenarse durante 24 horas a temperatura ambiente $\simeq$ 20 °C y protegida contra la humedad y la suciedad.

3.4. SUMINISTRO EN FORMA DE KIT DE TODOS SUS COMPONENTES A RENFE

Si el suministro consiste en el conjunto completo de componentes para la constitución o fabricación de juntas aislantes, el suministrador deberá proporcionar a Renfe la descripción detallada del proceso correspondiente.

Los ensayos de homologación, en este caso, se harán sobre juntas fabricadas por Renfe o equipo que ésta designe en presencia del suministrador.

3.5. TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA CABEZA DEL CARRIL

El proceso se realiza en carril de calidad **900 A** con objeto de evitar la aparición de rebabas en la zona de la cala de la junta, las cuales pueden llegar a conectarse y perder el aislamiento eléctrico entre ambos carriles.

El fin es establecer en la superficie de rodadura una estructura perlítica de grano fino con la correspondiente alta resistencia a la deformación.

Para la elaboración de una junta aislante endurecida en la superficie de rodadura se debe realizar primero su tratamiento térmico y a continuación su corte en el centro.

El taladrado del carril se puede realizar antes del tratamiento térmico; el corte de la cala y las limpiezas, siempre después.

Una vez realizado el proceso, el carril de la junta deberá cumplir lo indicado en la figura nº 2, de manera que se obtenga los siguientes resultados:

	RESISTENCIA A LA ROTURA	DUREZA VICKERS (HV)
Antes del tratamiento	900 N/mm^2	265
Después del tratamiento	1050 ~ 1200 N/mm^2	310 ~ 390

Tabla 1

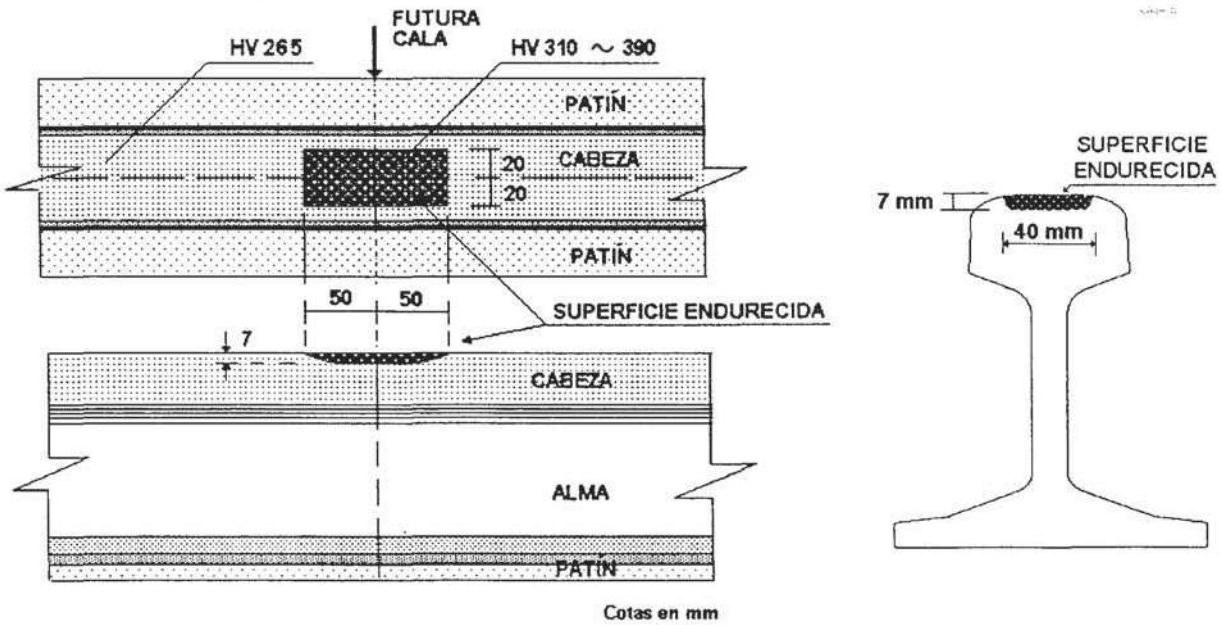


Figura 2

4. RECEPCIÓN

4.1. CONTROL DE FABRICACIÓN.

El suministrador de juntas aislantes terminadas notificará a Renfe, con no menos de 15 días de antelación, el comienzo de la fabricación.

Durante el proceso de fabricación, Renfe podrá controlar la recepción de los distintos elementos empleados, así como su almacenamiento y utilización.

4.2. JUNTAS O COMPONENTES EN ESTADO DE ENTREGA

4.2.1. PRESENTACIÓN A RECEPCIÓN.

La presentación a recepción deberá ser notificada por escrito al Agente receptor en el impreso que Renfe tiene establecido a tal fin y en el que se indicarán, por lo menos:

- Referencia de pedido.
- Fecha de presentación.
- E.T. Renfe 03.360.109.7.
- Naturaleza y cantidad del suministro,

así como cualquier otra indicación del pedido.

4.2.2. ESTADO DE LAS JUNTAS O SUS COMPONENTES EN LA PRESENTACIÓN A RECEPCIÓN

Se presentarán a recepción en estado de entrega.

4.2.3. FORMACIÓN DE LOTES.

A menos que se especifique otra cosa en el pedido, las juntas o componentes iguales, de una misma fabricación y objeto de un mismo pedido formarán un solo lote.

4.3. NATURALEZA Y PROPORCIÓN DE LOS ENSAYOS

NATURALEZA DE LOS ENSAYOS	PROPORCIÓN DE LOS ENSAYOS
En los componentes:	
1. Verificaciones y ensayos de los componentes	Según la E.T. particular; en su defecto, en un 5% del lote correspondiente
2. Resistencia a la cortadura del adhesivo (si se emplea)	Cinco por cada suministro de adhesivo
En las juntas terminadas:	
3. Verificaciones físicas	En un 10% del lote, como mínimo
4. Aislamiento eléctrico	En todas las juntas
5. Resistencia a la tracción y aislamiento eléctrico	En dos juntas, antes del empleo de un nuevo suministro de adhesivo. En una cada 100 juntas* durante la fabricación normal
6. Ensayo de dureza Vickers	En un 5% del lote
Los ensayos se realizarán en fábrica o en laboratorio de Renfe u otro aceptado por Renfe	
* En caso de lotes inferiores, se irán acumulando los pedidos correspondientes hasta alcanzar ese número. La aceptación por Renfe de esos lotes tendrá carácter provisional	

Tabla 2

4.4. OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS Y PROBETAS

La forma y medida de las muestras y probetas serán, para cada ensayo, las indicadas en su Especificación o apartado correspondiente.

El Agente receptor designará al azar, de cada lote, y de acuerdo con la proporción fijada, los elementos de la muestra necesarios para la realización de los ensayos.

4.5. ENSAYOS

4.5.1. VERIFICACIONES Y ENSAYOS DE LOS COMPONENTES

Se verificará que las piezas tienen las características geométricas indicadas en el dibujo de pedido.

Se comprobará la naturaleza de los materiales empleados siguiendo lo prescrito en las Especificaciones Técnicas de Renfe aplicables o, cuando no existan, métodos habituales de laboratorio.

Los resultados deberán estar de acuerdo con los datos del pedido, con lo expuesto en el apartado 2.2 de la presente Especificación y con los valores obtenidos en el proceso de homologación (véase 5).

4.5.2. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CORTADURA DEL ADHESIVO

Este ensayo no se realizará cuando pueda inspeccionarse por métodos no destructivos la junta terminada. Igualmente no se ensayarán los adhesivos que se pudieran emplear como se describe seguidamente cuando puedan disponerse ensayos más representativos, según criterio del Departamento de Control de Calidad, de la calidad de aquél o del perfeccionamiento del proceso de encolado.

Para este ensayo se dispondrá de dos piezas de acero, con las caras perfectamente planas y lisas (rectificadas), exentas de oxidación y desengrasadas (véase fig. 3).

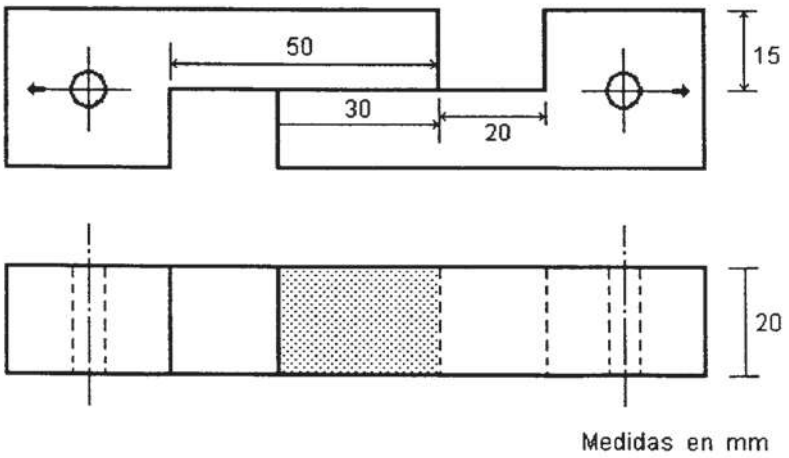


Figura 3

4.5.2.1. MÉTODO DE ENSAYO.

Las piezas indicadas en el apartado anterior se encolan en una superficie de 6 cm^2,como se representa en la figura 1, intercalando entre ambas una tela de fibra de vidrio de espesor 0,40mm.

El encolado deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante del adhesivo bajo una presión constante, proporcionada por un peso de 1 kgf. y a la temperatura de 20 °C.

Después de permanecer la probeta en las condiciones anteriormente descritas durante 24 horas y en un local de 20 °C, aproximadamente, y eliminada cualquier rebaba de cola que pudiera existir, se somete el conjunto de ambas piezas a un esfuerzo horizontal de tracción con un valor límite de 11.370 N (1.160 kgf).

4.5.2.2. RESULTADOS

No deberá producirse el desplazamiento relativo de ambas piezas bajo ningún esfuerzo inferior al límite señalado en el apartado anterior.

4.5.3. VERIFICACIONES FÍSICAS

Tienen por objeto comprobar que las juntas cumplen lo estipulado en el aparato 2 y se realizarán con elementos apropiados a las tolerancias exigidas. Se verificarán el aspecto exterior y las marcas (véase 2.1.4) de todas las juntas.

4.5.4. ENSAYO DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Se somete a la junta durante 2 minutos, y colocada a la sombra, a una lluvia fina de agua. Transcurridos 5 minutos desde el final del riego, se seca superficialmente la junta y se efectúan las mediciones correspondientes.

Estas mediciones se realizan entre los dos cupones y entre cada cupón y las bridas.

El aislamiento se mide aplicando una corriente continua a una tensión nominal de 500V, empleando un equipo de medida que permita apreciar valores de resistencia con error menor de 100 Ω.

La resistencia de aislamiento deberá ser superior a 2.000 Ω.

4.5.5. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.

Este ensayo consiste en la aplicación de un esfuerzo de tracción (tabla 2) en la junta, mediante un dispositivo especial constituido por dos gatos hidráulicos de accionamiento simultáneo. La tolerancia en el esfuerzo aplicado es de $\pm$ 500 N.

Durante la aplicación, no inferior a un minuto, del esfuerzo de tracción no deberá producirse la dislocación de la junta, ni, una vez cesado éste, existirá un desplazamiento residual relativo de ambos superior a 5 mm.

Durante el esfuerzo de tracción se ha de humedecer la junta por medio de una lluvia fina de agua, para comprobar después, tras un secado superficial, la resistencia eléctrica entre los dos cupones y entre cada cupón y las bridas medida de forma análoga al apartado 4.5.4. debiendo ser superior, en todos los casos, a 2.000 Ω .

Este ensayo se considera destructivo, debiendo de inutilizarse todas las juntas ensayadas en presencia del Agente receptor.

TIPO DE CARRIL	ESFUERZO DE TRACCIÓN KN
RN 45	1.210
UIC 54	1.250
UIC 60	1.290

4.5.6. ENSAYO DE DUREZA VICKERS.

Se realizará un ensayo de dureza Vickers según la Norma UNE 7-423 midiendo la dureza en los siguientes puntos:

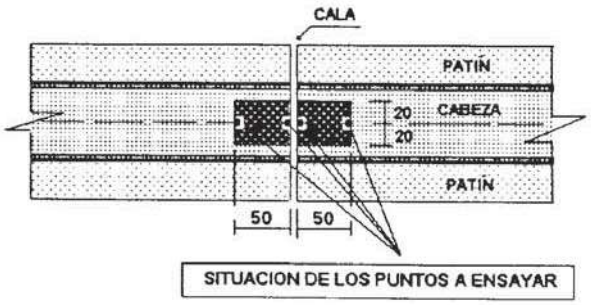


Figura 4

La dureza en todos los puntos medidos debe estar comprendida entre 310 y 390

4.6. OTROS ENSAYOS

El Agente receptor podrá pedir para su información, cuando lo estime conveniente, además de los ensayos señalados, otros ensayos, siendo por cuenta de Renfe los gastos que como consecuencia de éstos se originen.

Se exceptúan los casos en que se precise repetición de ensayos, porque los resultados obtenidos no fuesen concluyentes, y los de comprobación de características aducidas por el suministrador, que sólo serán tenidas en cuenta si son comprobables, es decir, si incluyen su valor, tolerancia y método de medida.

4.7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

4.7.1. CONDICIONES GENERALES

Los ensayos que se realicen en cada lote serán representativos de éste y los resultados deberán estar de acuerdo con las normas y condiciones señaladas en cada caso.

4.7.2. REPETICIÓN DE ENSAYOS

Si el ensayo de resistencia a la cortadura no diera resultado satisfactorio, se procederá a realizar dos nuevos ensayos; si los ensayos son satisfactorios se aceptará el adhesivo para la fabricación de las juntas. Si cualquiera de los dos nuevos ensayos fallara, se rechazará la partida completa de adhesivo, que no podrá utilizarse en la fabricación de juntas aislantes encoladas.

Si uno o más de los ensayos de resistencia a la tracción fallara, se realizará inmediatamente un ensayo de resistencia a la cortadura de una unión encolada de acuerdo con el apartado 4.5.2.

Si este ensayo no da resultado satisfactorio, se rechaza la partida completa de adhesivo, de lo contrario si el ensayo resulta satisfactorio será preciso determinar la causa del fracaso de los ensayos de tracción antes de iniciar o proseguir la fabricación en serie. El resultado de dicha investigación se elevará al Departamento de Control de Calidad de Renfe, que decidirá sobre la autorización para el empleo del adhesivo.

Si durante el curso de una fabricación normal un ensayo de resistencia a la tracción resulta fallido, se procederá a:

- Un ensayo de resistencia a la cortadura del adhesivo.
- Dos nuevos ensayos de resistencia a la tracción.

Tanto si el ensayo de cortadura como alguno de los otros dos ensayos no dan resultados satisfactorios no podrá seguir empleándose el adhesivo, y se ensayarán a tracción la mitad de las juntas aislantes que se conserven en fábrica construidas después del último ensayo de resistencia a la tracción realizado con resultado satisfactorio. Una vez analizado los resultados por el Departamento de Control de Calidad de Renfe estará en disposición de aceptar o no la otra mitad no destruida en los ensayos.

Para reemprender la fabricación en serie se necesitará autorización del Departamento de Calidad de Renfe.

5. HOMOLOGACIÓN DE JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS DE CARRIL APTAS PARA SU ..... INCORPORACIÓN EN VÍAS DOTADAS DE CARRIL CONTINUO SOLDADO

Todo suministrador de juntas aislantes o de sus componentes deberá someterse a la homologación de su fabricación, solicitándolo a la Jefatura de Vía de la Dirección Técnica de Mantenimiento de Infraestructura de RENFE.

5.1. PRESENTACION DE PROPUESTAS DE HOMOLOGACIÓN.

La homologación de una J.A.E. podrá ser emprendida tanto por iniciativa de Renfe como a propuesta de un suministrador.

La información facilitada sobre el elemento a homologar (J.A.E.) deberá incluir, como mínimo los siguientes datos y documentos:

- Planos de conjunto y despiece de las juntas.
- Indicación de los materiales constitutivos de cada pieza y sus características.
- Normas y especificaciones de acuerdo con las cuales se han determinado las características de los materiales.

Una vez estudiada por el departamento correspondiente de Renfe, la propuesta de homologación presentada y si se considera adecuado proceder a su homologación, se notificará al proponente la necesidad de poner a disposición de Renfe sin cargo, cuatro juntas para la realización de los ensayos.

Los ensayos de laboratorio serán realizados en el centro que Renfe considere más oportuno, siendo facturados al proponente a su coste real.

5.2. ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN

5.2.1. SOBRE COMPONENTES

Se deben comprobar las prescripciones citadas en el siguiente apartado. RENFE se reserva el derecho de realizar los ensayos objeto del punto 5.2.2.

Estos ensayos tienen carácter de previos, debiendo obtenerse resultados positivos.

a) Para los componentes en que se disponga de Especificaciones Técnicas de Renfe (carriles, bridas, tornillos, etc.) se exige certificación expresa de cumplimiento de las mismas.
b) Para las piezas aislantes -forro, casquillo, perfil, etc.- se certificarán, al menos, las características de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE
1. Resistencia a la tracción	N/ cm^2	53.023
2. Resistencia a la compresión	N/cm^2	53.024
3. Resistencia al choque	J/cm^2	53.021
4. Resistencia a la flexión	N/cm^2	53.022
5. Dureza Rockwell	-	53.025
6. Resistividad eléctrica transversal	Ω . cm	53.032
7. Absorción de agua	%	53.028

Tabla 4

Se indicarán los valores y sus tolerancias.

Si se emplean materiales plásticos, éstos se definirán según la norma UNE 53.189, parte1ª.

c) Para los adhesivos se especificarán:

- Margen de temperaturas en que se garantiza la conservación de las propiedades de la junta o, dicho de otro modo, temperaturas extremas en las que la realización de los ensayos descritos en la Especificación conduce a resultados positivos.

- Comportamiento frente a los agresivos ambientales propios de la explotación ferroviaria.

d) Para los componentes no incluidos en los apartados anteriores, con la solicitud de homologación de las juntas, se propondrá Especificación Técnica cuya aplicación garantice la calidad de adecuación de los mismos.

5.2.2. SOBRE JUNTAS AISLANTES ENCOLADAS TERMINADAS

Para el caso de homologación de juntas aislantes encoladas de carril, aptas para su incorporación en vías dotadas de carril continuo soldado, resulta poco representativo, y de muy larga duración, la realización de ensayos en vía, por lo que se ha optado por la utilización de un ensayo de fatiga efectuado en laboratorio con 2 tipos de carga: Vertical, simuladora del paso de ejes ferroviarios; horizontal, simuladora de esfuerzos térmicos de dilatación.

Previamente a este ensayo dinámico de fatiga se ha de efectuar el ensayo de dureza Vickers (Norma UNE 7-423) en los puntos que a continuación se indican, sus medidas deben estar comprendidas entre 310 y 390 de dureza.

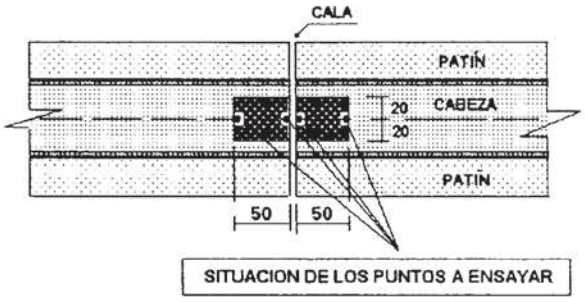


Figura 5

Igualmente, anterior al ensayo dinámico se ha de someter la junta a un envejecimiento térmico de 30 ciclos de 24 h. Cada ciclo se desarrolla de la siguiente forma: durante 16 h. la temperatura en los cupones baja de +65°C a -20°C; durante 6 h. la temperatura sube de -20°C a +65°C; durante 2 h. la temperatura se mantiene a 65°C.

El número total de juntas a entregar para la realización del ensayo es de cuatro.

5.2.2.1. REALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizará sobre el resultado de unir 2 cupones con una JAE de manera que la longitud total sea 1460 mm, cuya sección central coincidirá con la sección central de la junta. Este elemento se situará con dos apoyos puntuales separados 640 mm, cuyo punto medio no distará más de 25 mm en horizontal de la sección central de la junta.

En dicha situación se aplicarán a este elemento una serie de cargas longitudinales y transversales a su directriz en las siguientes condiciones:

- **Transversalmente** (vertical) a la directriz como simulación del paso de ejes ferroviarios, sobre la cabeza del carril y en el sentido cabeza-patín se aplicarán 3.000.000 de ciclos de carga cuyo valor depende del tipo de carril de la JAE, de acuerdo con el cuadro de la tabla nº 5.

CARRIL	CARGA KN
RN-45	141,41 (14,43t)
UIC-54	157,58 (16,08t)
UIC-60	172,87 (17,64t)

Tabla 5

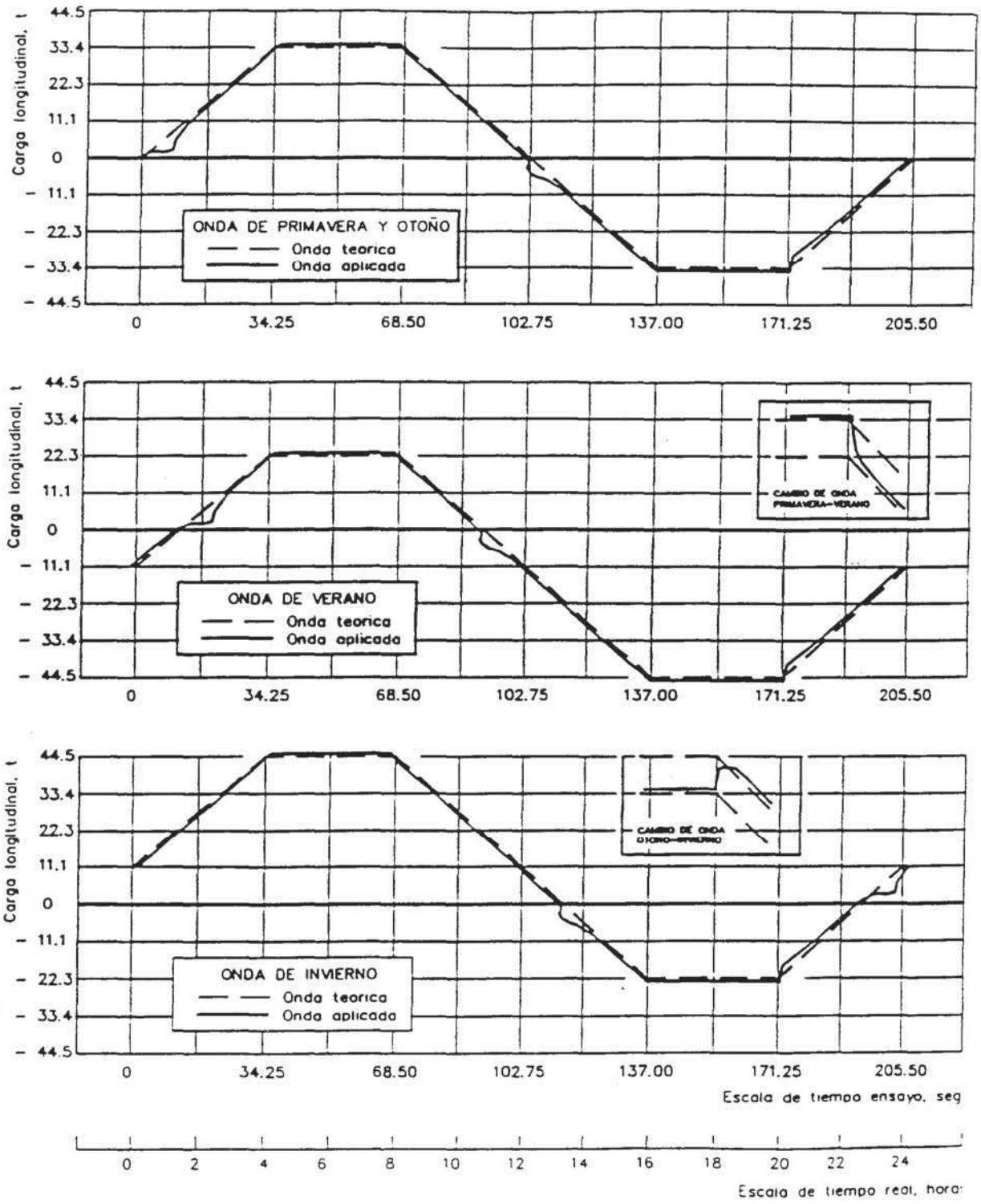
Durante esta aplicación el elemento no deberá tener otros apoyos que los citados separados 640 mm. La frecuencia de aplicación estará comprendida entre 6 y 10 Hz y la forma de onda será senoidal entre un máximo igual a la carga mencionada y un mínimo que en ningún caso excederá de las 39,2 kN (4t). El dispositivo de aplicación deberá estar preparado para alternar esta carga a 20 mm a uno y otro lado de la sección central de la junta.

Si la frecuencia a utilizar es de 8 Hz, se realizarán bloques de 300.000 ciclos cada 10,5horas aproximadamente y se variará alternativamente el punto situado a 20 mm del centro cada 600.000 ciclos.

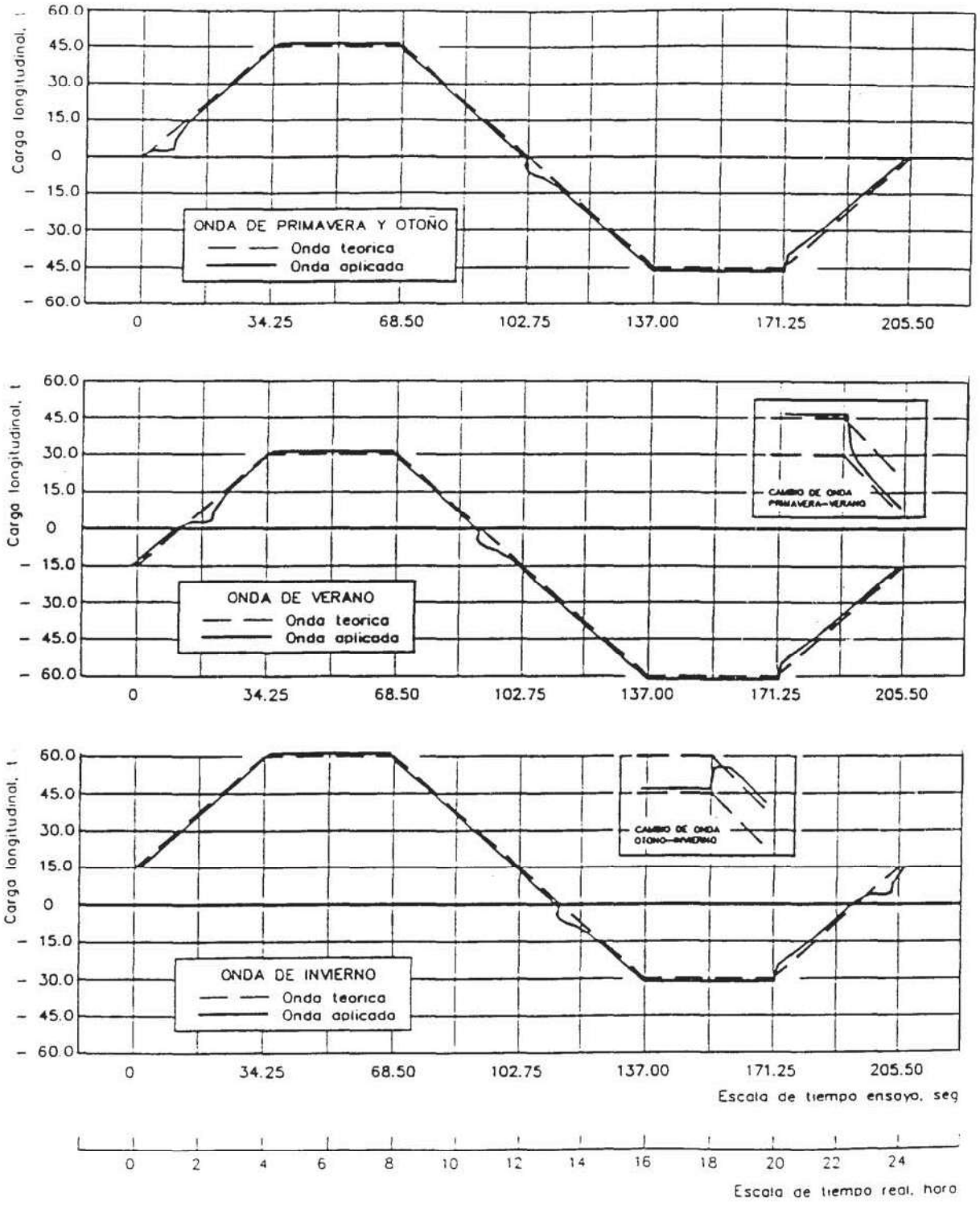
Longitudinalmente a la directriz, como simulación de esfuerzos térmicos de dilatación, se aplicarán cargas alternadamente de tracción y comprensión hasta completar un total de 1826 ciclos de cargas (tracción + compresión) en el mismo tiempo en que se aplican los 3.000.000 de ciclos de carga transversal. El período T en segundos de esta aplicación en función de la frecuencia «f» de la aplicación de cargas transversales es por tanto:

Si f es 8 Hz se obtiene un período de 206 seg.

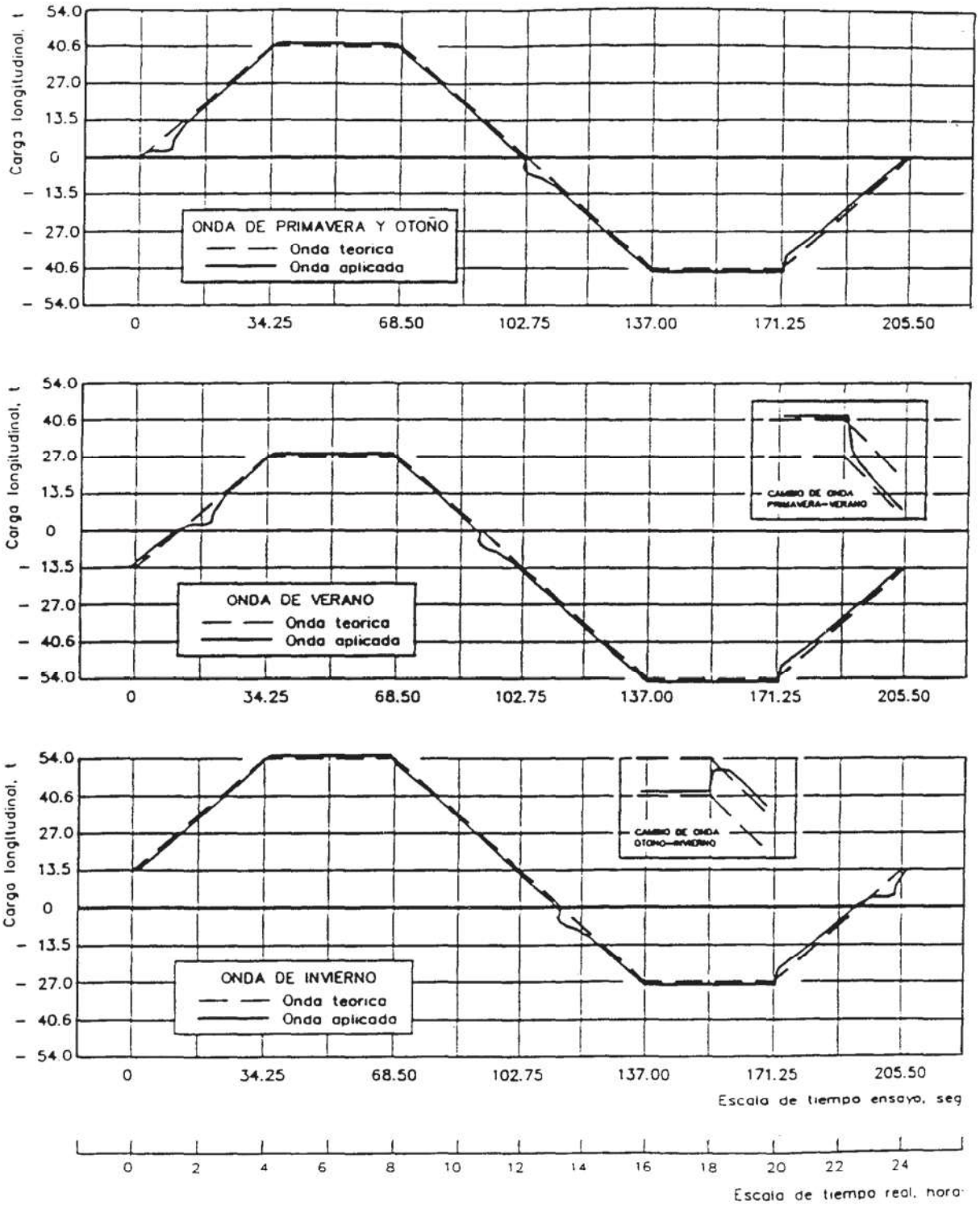
Esta carga longitudinal se aplicará siguiendo las ondas descritas en las figuras siguientes:



Ondas de carga longitudinal teoricas
y realmente aplicadas (Carril RENFE-45)



Ondas de carga longitudinal teoricas y realmente aplicadas (Carril UIC-60)



Ondas de carga longitudinal teoricas
y realmente aplicadas (Carril UIC-54)

Para la aplicación de esta carga longitudinal se sujetará la junta mediante seis pasadores de 32 mm. que se alojarán tres a cada lado en taladros de 32 mm. de diámetro y distanciados entre sí 70 mm, estando los extremos a 40 mm. del borde de la pieza. En cualquier caso, este sistema de sujeción estará dotado de articulaciones u otros dispositivos, tales que garanticen que estas sujeciones no absorban reacción alguna de la carga transversal.

También debe garantizarse la estabilidad del conjunto en cualquier situación y combinación de las cargas descritas.

En la J.A.E. cuyo corte transversal (cala) sea perpendicular a la directriz del carril, se podrá optar entre:

a) Alternar el punto de aplicación de la carga transversal aplicada a 20 mm a un lado y otro de la sección central de la junta cada 600.000 ciclos de dicha carga, realizándose el primer cambio a 600.000 ciclos.

b) Utilizar una pieza intermedia que reparta la carga transversal en la cabeza del carril, sin afectar en ningún caso a más de 4 cm de longitud de la misma, incluido el espesor de la cala.

En la J.A.E. cuya cala tenga forma diferente de la descrita anteriormente, se optará por la opción b), o incluso por la aplicación directa de la carga vertical sobre el centro de la junta, siempre y cuando se garantice la ausencia de deformaciones locales de importancia en la cabeza del carril.

5.2.2.2. EQUIPOS DE MEDIDA

Los equipos de medida a instalar sobre la junta en ensayo deberán garantizar la evaluación de los movimientos y giros del sólido rígido del sistema, además de proporcionar medidas de los movimientos y deformaciones en el centro de la junta, en ambos casos con precisión igual o mayor de 0,01 mm. Este equipo deberá estar constituido por transductores de desplazamiento tipo LVDT o por equipos alternativos de superior tecnología.

Asimismo se deberán garantizar la medida de deformaciones en las proximidades de los bordes superior e inferior de una de las bridas y en su sección central. Este equipo estará constituido por bandas extensométricas, o equipos alternativos de superior tecnología, siempre con precisión igual o mayor que 5.

En todos los casos se deberá controlar la forma de la onda de carga longitudinal realmente obtenida.

5.2.2.3. MEDIDAS A REALIZAR

Durante la ejecución del ensayo se realizarán las siguientes medidas:

Cada 300.000 ciclos y previa parada del ensayo se medirán los movimientos y deformaciones de la sección central de la junta en los siguientes 6 casos de carga:

a) Sin carga vertical ni longitudinal.

b) Sin carga vertical y con carga longitudinal de compresión máxima correspondiente a la onda primaver y otoño.

c) Sin carga vertical y con carga longitudinal de tracción máxima correspondiente a la onda primavera y otoño.

d) Con carga vertical, sin longitudinal.

e) Con carga vertical y con carga longitudinal de compresión máxima correspondiente a la onda primavera y otoño.

f) Con carga vertical y con carga longitudinal de tracción máxima correspondiente a la onda primavera y otoño.

- Simultáneamente a estas medidas y en los mismos casos de carga se realizarán las medidas de evaluación de los movimientos y giros del sólido rígido del sistema.

- Simultáneamente a estas medidas y en los mismos casos de carga se medirán deformaciones en los bordes de una de las bridas.

- Cada 600.000 ciclos, se medirá la resistencia eléctrica, en seco y húmedo. de la junta, tanto en carriles como entre brida y carriles (E.T.03.360.109.7, Apdo 4.5.3.).

- De forma continua se controlará la forma de la onda de carga longitudinal.

Cuando se realicen desplazamientos u operaciones de envergadura sobre la junta, se garantizará con las medidas oportunas el control de la posición inicial y final de las juntas que acredite los valores reales de deformación.

5.2.2.4. CONDICIONES DE HOMOLOGACIÓN

La homologación de una J.A.E. se realizará sobre una muestra de 4 juntas, que deberán ser sometidas, cada una de ellas, al ensayo anteriormente descrito de fatiga a flexión y simulación de esfuerzos térmicos.

Como primera condición para la homologación, todas y cada una de las juntas mencionadas deberán finalizar el ensayo en las siguientes condiciones:

1. En cualquier momento, y al finalizar el ensayo, tanto en seco, como con junta húmeda, la resistencia de aislamiento de la misma, medida según la norma del Ensayo de Aislamiento eléctrico (E.T. 03.360.109.7) será superior a 500 Ω.

2. En cualquier momento la junta deberá conservar su integridad estructural y resistente, entendiendo por tal, la ausencia de roturas, generales o locales, tanto de los elementos metálicos como de la cola de unión.

Además, utilizando las medidas descritas en la descripción del ensayo, se determinarán, para cada junta, los siguientes parámetros.

PARAMETRO A.- Deformación vertical a 0 ciclos con carga transversal.

PARAMETRO B.- Deformación vertical a 3.000.000 ciclos sin carga transversal.

PARAMETRO C.- Incremento de deformación vertical entre 0 y 3.000.000 de ciclos con carga transversal.

PARAMETRO D.- Velocidad media de deformación vertical en los últimos 900.000 ciclos, sin carga transversal.

PARAMETRO E.- Velocidad media de deformación vertical en los últimos 900.000 ciclos con carga transversal.

Donde A, B y C en 0,1 mm
D y E en 0,1 mm/10^6 ciclos

Una vez obtenidos estos 5 parámetros se determinará para cada junta su índice de calidad según la expresión:

$$I_c = 5 - \frac{1}{2}\left(\frac{A - 2,719}{0,334} + \frac{B - 2,964}{0,263} + \frac{C - 3,214}{0,426} + \frac{D - 0,669}{0,214} + \frac{E - 0,771}{0,264}\right)$$

$$I_c = 21,501 - 1,497A - 1,901B - 1,174C - 2,336D - 1,894E$$

donde,

A = Valor medido del parámetro A en décimas de mm
B = Valor medido del parámetro B en décimas de mm
C = Valor medido del parámetro C en décimas de mm
D = Valor medido del parámetro D en décimas de mm por millón de ciclos
E = Valor medido del parámetro E en décimas de mm por millón de ciclos

Estos índices de calidad, uno de cada una de las juntas ensayadas, deberá cumplir las siguientes condiciones:

1.- La suma de estos cuatro Indices de Calidad deberá ser superior a 20.

2.- El menor de estos cuatro Indices de Calidad deberá ser superior a 3,5.

3.- Al menos tres de estos cuatro Indices de Calidad deberán ser superiores a 5.

Quedará homologado un tipo de J.A.E. cuyas 4 juntas presentadas a ensayos de homologación cumplan lo anteriormente descrito.

5.3. GASTOS

Los gastos ocasionados en ensayos con resultados negativos serán satisfechos por el solicitante. El coste de los materiales empleados en los ensayos correrá, en todos los casos, de su cuenta.

5.4. CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN. COMPROMISO DE RENFE

RENFE extenderá el certificado de homologación de las Juntas y componentes que superen las pruebas especificadas, único certificado válido en la presentación de ofertas.

En el certificado de homologación deberán constar:

- Clase y tipo de junta.
- Nombres, naturaleza y números de Renfe de los dibujos constructivos de los componentes.
- Relación de Especificaciones Técnicas de Renfe aplicables.

Renfe se compromete a adquirir solamente juntas homologadas.

5.5. PLAZO DE VALIDEZ DE LA HOMOLOGACIÓN

Las juntas se considerarán homologadas mientras:

1º No se detecte ninguna modificación que, a juicio de Renfe, pueda afectar a su calidad o duración.

2º La vida real de las juntas supere la garantizada por el suministrador.

6. GARANTÍAS

Las garantías las establecerá el suministrador. Como mínimo, las juntas terminadas estarán garantizadas contra todo defecto de fabricación durante un año a contar desde la fecha de fabricación, y el conjunto completo despiezado durante dos años a contar desde la fecha de suministro.