

ESPECIFICACION TECNICA FAT: E-721

EMISION DICIEMBRE DE 1981

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

| | |
|----------|-----|
| FAT: MR- | 608 |
| FAT: MR- | 706 |
| FAT: V- | 709 |
| FAT: E- | 710 |
| FAT: E- | 711 |
| FAT: E- | 712 |
| FAT: E- | 713 |
| FAT: E- | 715 |
| FAT: E- | 716 |
| FAT: E- | 717 |
| FAT: E- | 726 |
| FAT: MR- | 728 |
| IRAM | 15 |
| IRAM | 600 |

IRAM: FAL -70-07

IRAM: FAL -70-08

COPANT-ALAF.5:1-009

AAR.M-211/74

ASTM-A-370

AAR- Specifications for Design Fabrication and Construction
of Freight Cars

LISTA DE PLANOS

| | |
|------|-----|
| NEFA | 289 |
| NEFA | 291 |
| NEFA | 935 |

| | |
|--|--|
| ENGANCHE DE TRANSICION TIPO E CON COLA E1 PARA APARATOS AUTOMATICOS DE ENGANCHE, TRACCION Y CHOQUE DE LAS TROCHAS 1435 mm Y 1676 mm | Gerencia de Mecánica |
| | FAT: E-721 Diciembre de 1981 |

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR- 608
- A-2. FAT: MR- 706
- A-3. FAT: V- 709
- A-4. FAT: E- 710
- A-5. FAT: E- 711
- A-6. FAT: E- 712
- A-7. FAT: E- 713
- A-8. FAT: E- 715
- A-9. FAT: E- 716
- A-10. FAT: E- 717
- A-11. FAT: E- 726
- A-12. FAT: MR- 728
- A-13. IRAM 15
- A-14. IRAM 600
- A-15. IRAM: FAL -70-07
- A-16. IRAM: FAL -70-08
- A-17. COPANT-ALAF.5:1-009
- A-18. AAR.M-211/74
- A-19. ASTM-A-370
- A-20. AAR- Specifications for Design Fabrication and Construction of Freight Cars

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación determina las condiciones técnicas que deben reunir los enganches de transición tipo E con cola E1 de las trochas 1435 mm y 1676 mm y sus componentes.

B-2. Establece el procedimiento para la aprobación por Ferrocarriles Argentinos de los enganches de transición definidos por sus marcas, modelos y referencias del Fabricante, así como el alcance de las aprobaciones que se conceden en virtud de esta especificación.

B-3. Establece los procedimientos para la inspección y recepción de partidas de los mismos.

C – DEFINICIONES

C-1. Nomenclatura de partes del aparato automático de enganche, tracción y choque, se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-608.

C-2. La nomenclatura de partes de los enganches centrales a tornillo se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-706.

C-3. Aparatos automáticos de enganche, tracción y choque aprobados: Son los que han merecido la aprobación de Ferrocarriles Argentinos, según los mecanismos establecidos en las especificaciones técnicas respectivas.

C-4. Enganche de transición: Es el que permite el acoplamiento automático con otros aparatos automáticos aprobados y cuya cabeza, rebatible al girar hacia abajo alrededor de un perno de articulación horizontal, deja al descubierto un gancho central que permite el acoplamiento con vehículos dotados de enganches centrales a tornillo según Especificación Técnica FAT: MR-706.

C-5. Perno de articulación horizontal: Es el de eje horizontal sobre el cual se rebate la cabeza del enganche de transición para descubrir el gancho central.

C-6. Brazos de articulación: Son las prolongaciones de la cabeza del enganche de transición que permiten el rebatimiento de la misma sobre el perno de articulación.

C-7. Posición levantada de la cabeza: Es la que coloca en posición horizontal predisponiéndola al acoplamiento automático.

C-8. Posición caída de la cabeza: Es la que descubre el gancho para acoplamiento mediante enganche central a tornillo.

C-9. Perno de enclavamiento: Es el de eje horizontal destinado a enclavar la cabeza del enganche de transición en su posición levantada.

C-10. Gancho de transición: Es el que contenido en la estructura del enganche de transición permite el acoplamiento mediante enganche central a tornillo.

C-11. Enganches normales: A los efectos de esta especificación es el automático que no es de transición y que ha merecido la aprobación según el mecanismo previsto por la Especificación Técnica FAT: V-715.

C-12. Extremo articulado de seguridad: Es el del perno de enclavamiento, que contando con una articulación horquillada de su extremo resulta cilíndrico en el montaje y sobrepasando el orificio de alojamiento, por efecto del peso, se cruza impidiendo el retroceso del perno de no mediar acción manual.

D - REQUISITOS GENERALES

DISEÑO

D-1. El diseño del enganche automático de transición tipo E con cola E1 será tal que, colocado en un vehículo en forma simultánea con paragolpes según Especificación Técnica FAT: V-709, estando en posición caída de cabeza, cumplimente en el acoplamiento con vehículos dotados de enganche central a tornillo, los requisitos contenidos en la Especificación Técnica FAT: MR-728 y en posición levantada produzca el acoplamiento automático con cualquier tipo de enganche automático aprobado, debiendo el centro de la altura de mandíbula quedar comprendida según lo dispuesto en la Especificación Técnica FAT: E-726.

D-2. Será compatible en su utilización con los componentes de los aparatos automáticos de enganche, tracción y choque definidos en las Especificaciones Técnicas FAT: E-710, FAT: E-711, FAT: E-712, FAT: E-713 y FAT: E-716.

CABEZA Y SUS COMPONENTES

D-3. El diseño conformará el contorno indicado en E-1 y las características de los

restantes componentes guardarán similitud con la de los enganches normales.

Las mandíbulas, cerrojos, botadores y tiradores que incluyen serán iguales a los de los que forman parte de enganches del Fabricante que hayan merecido aprobación según la Especificación Técnica FAT: E-715.

COLA

D-4. La cola responderá a las previsiones en la Especificación Técnica FAT: E-715.

GANCHO DE TRACCION

D-5. La altura nominal de la garganta estará a $111 \pm 2,5 / -1$ mm respecto del eje de la cola E1, (en enganches de cabeza volcable).

El gancho será construido por forjado en acero IRAM 600 Clase 8620 debiendo sus propiedades ajustarse a la IRAM FAL-70-08.

En su diseño se preverá un adecuado régimen de tensiones de trabajo que le aseguren larga vida expectable. La forma y dimensiones de la garganta serán tales que prevean un correcto acople con enganches IRAM FAL-70-07.

D-6. El alojamiento en la cola, y los pernos de articulación y de enclavamiento, retendrán firmemente el gancho de tracción de modo que permita asegurar un esfuerzo tractivo continuo no inferior al de los enganches a tornillo de reciente adquisición, de Ferrocarriles Argentinos.

ARTICULACION DE LA CABEZA

D-7. La articulación de la cabeza con la cola quedará materializada por un perno de articulación de eje horizontal cuyas características y dimensiones serán a propuesta del Fabricante.

La retención en posición levantada se efectuará por un perno de enclavamiento de colocación manual con extremo articulado de seguridad ligado por una cadena a la cabeza del enganche.

Los brazos de articulación de la cabeza formarán parte integral de ésta.

El conjunto de pernos de articulación, perno de enclavamiento y brazos, permitirán soportar con enganche automático los esfuerzos tractivos y los de fricción vertical aplicados en ambos sentidos en el plano de acoplamiento, por la deflexión de las suspensiones.

En su diseño deberá tenerse en cuenta que las solicitudes de levante de enganche previstas por las Specifications for Design Fabrication and Construction of Freight Cars de la AAR serán aplicables al arranque de la cola y no a los brazos de la articulación. Por todo lo demás las condiciones de diseño serán previstas de acuerdo a las prescripciones E-2 y E-3 de esta especificación, debiendo el Fabricante demostrar por cálculo o ensayo las aptitudes señaladas.

El Fabricante deberá indicar las características resistentes a los umbrales de boquilla que deban complementarles y el área y material de apoyo recomendado para ese componente.

ACCIONAMIENTO

D-8. El accionamiento y varillaje del cerrojo será a propuesta del Fabricante, no siendo admisible el accionamiento superior, debiendo proveerse el mismo con cada enganche. El diseño de este varillaje deberá merecer la previa aprobación de Ferrocarriles Argentinos.

MATERIALES

D-9. Los componentes moldeados del enganche serán producidos en acero procesado en horno eléctrico.

COMPOSICION QUIMICA

D-10. El acero fundido de los enganches y sus componentes deberán conformar los siguientes requisitos de composición química:

| | | |
|----------------|---|------|
| Carbono Máx. | % | 0,35 |
| Manganeso Máx. | % | 1,85 |
| Fósforo Máx. | % | 0,04 |
| Azufre Máx. | % | 0,04 |

D-11. El dosaje correspondiente a otros elementos será opcional para el Fabricante, en el propósito de ajustar las características del acero para que el mismo cumplimente los requisitos mecánicos previstos en esta especificación, manteniendo por debajo de 40 Rockwell C la dureza potencial del ensayo Jominy a 15,9 mm del extremo del espécimen.

Esta composición corresponderá a virutas extraídas a no menos de 6 mm debajo de cualquier superficie de la pieza o apéndices adheridos a la misma.

TRATAMIENTO TERMICO

D-12. Los enganches y sus componentes, después del colado deberán ser dejados enfriar hasta temperatura por debajo del punto crítico del acero correspondiente. Serán normalizados por calentamiento uniforme a una adecuada temperatura para refinar el grano y sacado del horno se dejarán enfriar en aire quieto hasta temperatura ambiente.

Serán luego revenidos por calentamiento hasta una temperatura por debajo del punto crítico del acero correspondiente, sacándoselos del horno para enfriarlos en aire quieto hasta temperatura ambiente.

El temple será logrado por enfriamiento de las piezas por medios líquidos, gaseosos o sólidos desde la temperatura de salida del horno (encima del punto crítico hasta temperaturas sustancialmente inferiores al mismo), al temple seguirá siempre un proceso de revenido por recalentamiento a una temperatura adecuada debajo del punto crítico, circunstancia en las cuales retirados del horno, serán dejados enfriar a cualquier definida velocidad de enfriamiento.

Al menos un apéndice de ensayo deberá permanecer adherido a las placas cuando las mismas sean presentadas a inspección a los efectos de hacer comparables las características de composición y tratamiento térmico.

Esos apéndices serán fácilmente removibles por impacto.

Las superficies de contacto de mandíbulas entre si y con el cerrojo recibirán un tratamiento térmico adecuado para asegurar una dureza comprendida entre 241 y 311 HB.

El número mínimo de ensayos a realizar será de uno por cada colada y tratamiento térmico, el que deberá ser puesto a disposición de la I.O.F.A.

CORRECCION DE DEFECTOS

D-13. Previo al tratamiento térmico los enganches y sus componentes serán sometidos a un severo control intermedio de calidad, procediendo a corregir por soldadura sólo aquellos defectos que a juicio de la Gerencia de Mecánica de Ferrocarriles Argentinos no puedan afectar las características resistentes de la pieza.

Para esas correcciones se utilizarán electrodos de bajo hidrógeno AWS-E.9015 – E.9016 o equivalente.

Las correcciones de defectos se deberá realizar previo calentamiento uniforme, con la pieza a temperatura comprendida entre los 300°C y los 150°C.

PROPIEDADES FISICAS

D-14. Después del tratamiento térmico el acero conformará los siguientes requisitos mecánicos:

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Tensión de rotura mínima | 63,27 kg/mm ² |
| Tensión de fluencia mínima | 42,18 kg/mm ² |
| Alargamiento mínimo | 22% |
| Reducción del área mínimo | 45% |

Estas propiedades corresponden a probetas normalizadas de 2" coladas simultáneamente con cada partida las que, debidamente identificadas y/o temporariamente ligada a las piezas y sus componentes, acompañarán a los mismos en el tratamiento térmico.

La verificación de propiedades y extracción de espécimen será de acuerdo a la Especificación ASTM.A-370 (Figura 5).

EJECUCION Y TERMINACION

D-15. Los enganches y sus componentes serán ejecutados con la mano de obra más calificada, conformando dimensiones y tolerancias de los planos aprobados y requisitos de cada especificación y sus concatenadas.

La terminación será la de moldeo previa remoción de mazarotas, rebabas y otros defectos metalúrgicos por corte oxiacetilénico (practicado previo el tratamiento térmico), y posterior granallado y amolado para dejarlos libres de defectos que afecten su utilización y manipuleo y protegido con una capa de aceite mineral recuperado.

MARCADO

D-16. Los enganches de transición y sus componentes aprobados de acuerdo con los requisitos previstos en esta especificación recibirán en lo posible el marcado indicado en el Plano NEFA 935 debiendo preverse en la zona indicada como lugar habilitado para indicar patentes y marcas la colocación de la sigla F.A. seguida del número de aprobación correspondiente.

El número consecutivo de pieza en el contrato y la fecha podrán alternativamente ser marcados por percusión en zona indicada en el Plano NEFA 935 en plaqueta sobre relieve siempre que se usen punzones de aristas redondeadas.

E – REQUISITOS ESPECIALES

CONTORNO

E-1. El contorno de los enganches de transición responderán al Plano NEFA 289 (correspondiente al contorno AAR.10 A y Norma Panamericana COPANT-ALAF 5:1-009).

El contorno será verificado en el tercio medio de la altura de la mandíbula de acuerdo a la metodología prescrita en el Artículo G-1.

E-2. El enganche de transición actuando como automático, ensayo a tracción y empuje deberá resistir sin deformación un esfuerzo de 171.612 kg.

La metodología prevista para este ensayo será la prescrita en el Capítulo G-2.

E-3. El gancho y el conjunto de piezas que lo retienen ensayados a tracción deberán resistir sin deformación un esfuerzo de 54 tn, la metodología prevista para este ensayo será la prescrita en el Capítulo G-3.

F – INSPECCION Y APROBACION

F-1. Para poder ser considerado en licitaciones, el Fabricante deberá contar con la previa aprobación del enganche de transición otorgado por Ferrocarriles Argentinos con arreglo a las prescripciones de esta especificación.

F-2. Para la aprobación ante Ferrocarriles Argentinos el Fabricante deberá presentar sin cargo 4 (cuatro) muestras prototipo y la siguiente documentación técnica en sextuplicado:

- a) Planos generales y de despieces.
- b) Planillas de pesos standard y tolerancias.
- c) Instrucción técnica de operación y mantenimiento.
- d) Capacidad tractiva del enganche expresado en Tn de esfuerzo continuo.

A los efectos de que sea verificado a cualquiera de ellas el cumplimiento de las prescripciones de esta especificación, sus concatenadas y las específicas previstas por el Fabricante así como una prueba operativa en servicio para verificar la capacidad tractiva.

De ocurrir tal circunstancia Ferrocarriles Argentinos otorgará una certificación de APROBACION CONDICIONAL quedando los prototipos a disposición de Ferrocarriles Argentinos para otras eventuales verificaciones operativas.

F-3. La aprobación del prototipo tendrá el carácter de condicional por el término de 2 (dos) años a contar de la fecha de aprobación, al cabo de los cuales Ferrocarriles Argentinos, de no mediar razones técnicas que lo inhabiliten para el uso, puestas en evidencia de dicho lapso, en la aplicación de esos aparatos al servicio, dará la APROBACION DEFINITIVA.

F-4. En caso de aprobación del prototipo, tanto condicional como definitivo, Ferrocarriles Argentinos extenderá un certificado que así lo acredite, el cual será válido para el enganche y sus componentes indicados en la presentación, no así para eventuales variantes, las que indefectiblemente deberán someterse a un nuevo proceso de aprobación.

F-5. La evaluación de los prototipos será efectuada por la Gerencia de Mecánica de Ferrocarriles Argentinos quien emitirá las correspondientes certificaciones.

F-6. En cualquier momento Ferrocarriles Argentinos podrá dar caducidad a los certificados de APROBACION CONDICIONAL DEFINITIVA otorgados, de observarse en las previsiones, resultados inferiores a los comprobados al efectuarse la evaluación original o se advirtiera un nivel oscilante de calidad en la recepción de partidas.

INSPECCION DE OBRAS

SUS ATRIBUCIONES

F-7. Ferrocarriles Argentinos podrá destacar según su conveniencia una Inspección de Obras (I.O.F.A.) permanente o temporaria, la que tendrá derecho a verificar en cualquier momento la fabricación de los enganches de transición y sus componentes en todos sus detalles, así como de efectuar todas aquellas comprobaciones que crea convenientes, a los efectos de asegurarse que las condiciones de fabricación previstas sean cumplidas integralmente.

El Fabricante estará obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para que la I.O.F.A. pueda desarrollar sus tareas sin inconvenientes.

RECEPCION DE PARTIDAS

LOTE

F-8. El lote presentado a inspección estará constituido por enganches y sus componentes de iguales características, constando el mismo de 100 unidades como máximo.

MUESTRAS

F-9. Del lote presentado se extraerá el número de unidades que corresponda según la Norma IRAM 15, Inspección Normal, en carácter de muestras.

ENSAYOS DE VERIFICACION

F-10. En las muestras elegidas, según se indica precedentemente, se deberá comprobar el cumplimiento de los requisitos de diseño y tolerancias dimensionales con las correspondientes al prototipo aprobado y verificarse que las características de los materiales conforman esta especificación y sus concatenadas, circunstancia que será avalada por la presentación de las correspondientes certificaciones otorgadas por un ente inspector según previsto en el Capítulo H.

Para las verificaciones dimensionales se establece un AQL de 5,3 a 6,4% según Norma IRAM 15.

Los gastos que la obtención de estas certificaciones demanden, serán a cargo del Fabricante.

CRITERIO DE ACEPTACION Y RECHAZO

F-11. El lote será de aceptación si las características verificadas encuadran totalmente dentro de las correspondientes al diseño aprobado y las especificaciones previstas.

Los Fabricantes que por primera vez encaren la producción de aparatos automáticos de enganche, tracción y choque, podrán ser autorizados a retirar los lotes que eventualmente no cumplieron algunos de los requisitos exigidos en D-14, autorización que no podrá exceder de los 500 primeros ejemplares.

Esos lotes, a criterio del Fabricante, podrán ser nuevamente presentados a inspección, luego de que sean sometidos a un nuevo tratamiento térmico.

Considerando que las pruebas son de carácter destructivo para el lote que se vuelva a presentar se aplicará un plan de muestreo simple para inspección normal, con cero defecto según Norma IRAM 15, Tablas I y IIA para un AQL del 1,0%.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. La verificación del contorno se hará mediante el calibre NEFA 921, el cual deberá desplazar libremente en forma vertical en el tercio medio de la altura de mandíbula y garganta del cuerpo, con los botones roscables totalmente replegados y no desplazar con los mismos totalmente salidos.

G-2. La verificación de la capacidad tractiva del enganche de transición funcionando como automático se hará sobre una máquina de ensayo a la tracción tipo Amshler de capacidad no inferior a 200 tn.

El enganche de transición, con los correspondientes pernos colocados en posición de tracción automática será colocada con su eje vertical cabeza hacia abajo abrazando una placa de aplicación a fijar sobre la máquina que reproduzca las formas de una mandíbula en la zona de contacto del contorno.

El esfuerzo tractivo superior será aplicado a través de una chaveta colocada entre la cola y la placa superior de la máquina de ensayo cuya forma reproducirá las correspondientes de contacto de un yugo a chaveta horizontal.

Sobre la cara superior de la cola del enganche, se marcarán 4 puntos de referencia, procediéndose a precargar con un esfuerzo de tracción de 9.080 kg, para luego descargar en forma progresiva hasta los 2.270 kg, carga ésta que se utilizará para el ajuste y puesta a cero del instrumental de medición, o tomadas las medidas correspondientes.

Se procederá luego a aplicar la carga correspondiente al ensayo de deformación permanente de 171.612 kg, procediendo luego a descargar hasta la precarga de 2.270 kg., bajo la cual se verificarán las deformaciones alcanzadas.

Desmontando el enganche del dispositivo de ensayo, se procederá a comprobar con calibre NEFA 291 si por efectos de la carga aplicada, existió deformación permanente en la boca de la cabeza de enganche.

Comprobado el cumplimiento del requisito de resistencia a la tracción, y con el enganche soportado en idénticas condiciones se aplicará una carga compresiva de 9.080 kg, descargando luego a 2.270 kg valor en el cual se ajustará nuevamente a cero el instrumento tal y/o se tomarán las medidas correspondientes entre las que se involucrará la distancia entre mandíbula y el ala de la garganta.

Se aplicará entonces una compresión de 171.612 kg luego de los cuales se descargará 2.270 kg, carga bajo la cual se verificará la ausencia de deformaciones.

G-3. Con la cola del enganche soportada de igual forma que en el ensayo G-2, se procederá a soltarse la cabeza de enganche automático y descubrir el gancho de tracción.

En el plato inferior de la máquina se colocará un dispositivo que aplique el esfuerzo tractivo a través de un grillete de dimensiones similares a las del enganche a tornillo IRAM-FA-L-70-07.

Se le aplicará una carga tractiva de 9.080 kg descargando luego a 2.270 kg, en cuyo valor será ajustado el instrumental de lectura y/o tomadas las medidas correspondientes.

Se aplicará entonces la carga tractiva de 54.000 kg correspondiente al ensayo de deformación, tras lo cual se descargará a 2.270 kg, carga bajo la cual será verificada la ausencia de deformaciones permanentes en el gancho y mecanismos de soporte correspondientes.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. La posesión de una certificación de APROBACION CONDICIONAL autoriza al Fabricante al suministro de hasta un máximo de 1.500 enganches completos, o hasta igual número de cada uno de sus componentes.

H-2. La posesión de una certificación de APROBACION DEFINITIVA, autoriza al Fabricante al suministro sin límite de enganches y/o sus componentes.

H-3. A los efectos de la emisión de los certificados de cumplimiento con especificación, previstos en el Capítulo Inspección y Aprobación, los organismos inspectores aceptados por Ferrocarriles Argentinos son: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) – BUREAU VERITAS – SGS ARGENTINA S.A. – LLOYD REGISTER OF SHIPPINGS – PARQUE INDUSTRIAL SAN FRANCISCO.

H-4. Los gastos que demanden las inspecciones y ensayos para aprobación de prototipos serán a cargo del Fabricante.

H-5. Las aprobaciones conferidas en base a esta especificación sólo son válidas para el enganche automático para aparato automático de enganche, tracción y choque, que ha merecido la certificación de Ferrocarriles Argentinos y para el Fabricante original del prototipo, no siendo extensiva tal calificación a otros modelos del mismo Fabricante, ni al mismo modelo producido por otro Fabricante.

H-6. Debe tenerse presente que los diseños de enganche de transición a presentar, no debe significar alteración en el diseño de la cola, yugo y amortiguador que se prevén en esta especificación.

I – ANTECEDENTES

I-1. No trata.