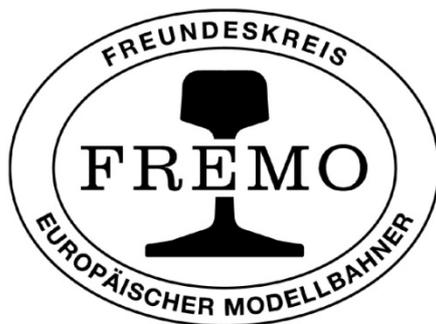


Norma modular

FREMO-N-RE

Vía ancha a escala 1:160



Versión en castellano

Índice

1	Introducción	3
2	Fuentes	6
3	Módulos:	8
3.1	General	8
3.2	Cajón	9
3.3	Patas	15
3.4	Vía	17
3.5	Electricidad	19
3.6	Paisaje	23
3.7	Accesorios	24
4	Material rodante:	25
4.1	General	25
4.2	Coches de viajeros	27
4.3	Vagones de mercancías	28
4.4	Locomotoras y Automotores	32
5	Explotación:	33
5.1	General	33
5.2	Planificación de las circulaciones	34
5.3	Sistema de cargas	35
5.4	Vehículos dañados	36
5.5	Mantenimiento de los Módulos	37
6	Encuentros:	38
6.1	Planificación	38
6.2	Montaje	40

1. Introducción

FREMO es el acrónimo de “Freundschaftskreis Europäischer Modellbahner” (Círculo de amigos de Modelistas Ferroviarios Europeos).

Se trata de una asociación fundada en 1982 que tiene como fin promover y organizar encuentros de maquetas modulares con la meta de reproducir unas instalaciones y explotación ferroviarias lo más realistas posibles.

En las maquetas construidas bajo las normas de FREMO, intentamos reproducir lo más fielmente posible la explotación ferroviaria real, simulando lo que es el ferrocarril en la realidad: un sistema que transporta productos definidos y personas desde un punto de origen concreto hacia un destino determinado. Aquí no hay sitio para trenes que se limitan a dar vueltas por la instalación y se dedican a circular sin rumbo ni objetivo.

A lo largo de los años, han ido apareciendo varias normas modulares que intentan satisfacer los deseos y necesidades de los diferentes grupos de aficionados, tanto en diferentes escalas como para diferentes niveles de exactitud en la reproducción. Así, a parte de la norma “general” para cada escala, existen normas para doble vía, vía electrificada, compañías privadas, escala exacta e incluso instalaciones portuarias.

Así, para escala N disponemos e las siguientes normas:

- -N: es el origen de FREMO en escala N, de la que derivan el resto de grupos. En FREMO-N se circula en analógico, sobre vía Code-40 (vía con raíles con 1 mm de altura) y ruedas con pestaña rebajada. El material de tracción es mejorado con motores tipo “Faulhaber” y transmisiones optimizadas. Se usan enganches estándar. Muchos inspiran sus módulos en motivos reales.
- -N-RE: para este grupo está la explotación ferroviaria en primer lugar. El material rodante está digitalizado y circula sobre vías Code-40 o Code-55 (vía con raíles con 1,4 mm de altura). Se usan enganches estándar.

En este nombre **R** significa vía **R**egular, haciendo referencia al ancho de vía estándar (ancho Ibérico en nuestro caso y UIC en el resto de Europa) y **E** a **E**uropa, para indicar el foco de la actividad, pero esto no debe significar una exclusión.

- -fiNescale: este grupo nació con el deseo de mejorar la reproducción de los vehículos y especialmente los ejes y así lograr un mejor aspecto. Las vías y los vehículos se crean de forma artesanal o son el resultado de modificar modelos industriales. Se circula sobre vías Code-40 e incluso con raíles de perfil inferior, preferiblemente con vehículos digitalizados, que están equipados con enganches magnéticos. Para la decoración se prefieren módulos inspirados en situaciones reales.
- -americaN: el grupo que reproduce el ferrocarril americano utiliza una norma parecida a la de N-RE. Se diferencia en la ambientación, el material rodante utilizado y, naturalmente, en el uso de los enganches de garra típicamente americanos.

También existen indicaciones para vía métrica, Nm, tanto en su forma “estándar” como en F”inescale”.

Con esta norma nos planteamos los siguientes **objetivos** (con peso descendente):

- Asegurar un funcionamiento fiable
- Flexible combinación de módulos fácilmente transportables para un montaje rápido de las instalaciones.
- Respetar las normas NEM y otras normas generales.
- Reproducir la realidad de forma consistente.
- Posibilitar el uso de productos industriales y con ello mantener los costes lo más bajos posibles para quienes desean iniciarse.
- Conseguir la mayor compatibilidad posible hacia otros grupos modulares en escala N y de FREMO.
- Promover el progreso de la explotación y construcción de módulos, vías y vehículos ferroviarios.
Derechos adquiridos: estos avances se compartirán de tal forma que lo desarrollado pueda ser utilizado sin modificaciones; sólo pueden ser necesarias pequeñas mejoras.
- En principio, estar abierto en cuanto concepto operacional, época, país, región y temporada (época del año).
- Proporcionar una plataforma común para todos aquellos que están interesados en una explotación según modelos europeos.

La norma se divide en 3 niveles:

- **Regla:** indicaciones que **deben** cumplirse sin excepción ni excusa. Solamente cuando se cumplen éstas, es posible una explotación conjunta entre varios participantes.
- **Recomendación:** se cumplirán estas directrices siempre que sea posible. La experiencia práctica acumulada tras años de construcción y explotación de módulos ha llevado a soluciones que han resultado exitosas en FREMO.
- **Sugerencia:** aquí se han recopilado aquellos aspectos que igualmente se han demostrado como útiles, donde otras soluciones llevan a resultados igualmente válidos y que no son imprescindibles para una explotación conjunta.

Con esta norma pretendemos asegurar que los módulos y material rodante construidos bajo este sistema modular sean compatibles eléctrica y mecánicamente.

En esta norma no pretendemos repetir lo que en otro lado ha sido expuesto de forma excelente, sino mostrar todas las diferencias y novedades. Tengamos en cuenta que FREMO-N-RE deriva de FREMO-N, que a su vez es una adaptación a nuestra escala, deseos y necesidades de la normativa para escala H0.

Para una mejor comprensión, las reglas y recomendaciones se exponen de forma completa, aunque de forma esquematizada.

En el apartado “Fuentes” hacemos referencia a informaciones complementarias o relacionadas, sin entrar a valorarlas.

Letra pequeña:

- Los autores y editores de este documento declinamos cualquier responsabilidad sobre su contenido, por daños sufridos por su uso o seguimiento y por el contenido de los enlaces a los que hacemos referencia.
- El contenido puede ser usado con objetivos privados, compartiéndolo sin modificaciones. El uso comercial está permitido tras notificación.
- Los autores y editores hemos incluido en este documento datos conocidos en FREMO o lugares externos sin averiguar los derechos de autor. Con mucho gusto nombraremos como autor quien lo solicite.

2. Fuentes

Introducción

Este apartado muestra fuentes que pueden aportar más información al usuario de la norma N-RE. Del contenido de los textos externos los redactores y editores de esta norma debemos declinar cualquier responsabilidad ya que no podemos influir en ellos ni comprobarlos regularmente. Hemos dado preferencia a fuentes publicadas en internet, pero no siempre están disponibles en esta forma. Los enlaces pueden volverse inservibles o quedar obsoletos.

En este caso, rogamos nos lo comuniquen [dietch@alkers.de]. Por suerte las normas modulares duran más tiempo.

A. Más normas de FREMO:

1. El "Manual de Módulos" de [Ulf Mahrt](#), Versión 4.2 de 2066-10-01:
Una recopilación de varias normas en N.
Sus 8 capítulos pueden ser descargados separadamente en formato PDF.
<http://home.arcor.de/ulf.mahrt/norm.html>
2. La "NORMA MODULAR N-03" de la asociación "Arbeitsgruppe Vorbild & Modell", Versión 1.1:
Cuaderno anillado de 31 páginas, adquirible contra cuota de protección de Jürgen Dill (consulte el listado de miembros de FREMO)
3. La norma del grupo "AmericaN":
Maquetas modulares de ambientación americana y canadiense.
<http://www.america-n.de/>
4. Los cabezales de [Edward von Flottwell](#):
<http://www.finescale.org/finescale.org/Modulprofil.html>
Fuente original de los planos reproducidos en el apartado "Módulo: cajón" con información complementaria y variedad de formatos para una descarga más fácil.

B. Otras normas en N:

1. La "Modulbau-Info" del "[N-Club International](#)" (NCI), Versión 2012-10
Descargable como documento PDF.
<http://www.n-club-international.de/>

C. Normas parientes de FREMO:

1. [Norma modular de la escala H0e](#).
La "Norma modular" y el "Manual de construcción de módulos" ofrecen informaciones muy completas.
Cada parte es descargable como documento en PDF.
<http://www.h0e-online.de/H0enorm.htm>

D. Material de ayuda del grupo de N:

- La [Base de datos FreDL](#):
Todos pueden leer el calendario de eventos. El acceso al resto de funciones, sobre todo la gestión del material, de Dirk Janke o Klaus Killinger debe ser solicitado.
<http://fredl.jacons.de/login.php>

E. Normas del Modelismo Ferroviario Europeo (NEM)

1. De la fuente, la [Asociación MOROP](http://www.morop.eu/de/normes/index.html).
<http://www.morop.eu/de/normes/index.html>

De la [Federació Catalana d'Amics del Ferrocarril](http://www.fcfa.cat/portal/raco-del-morop-a-la-fcaf/normes-nem/)
<http://www.fcfa.cat/portal/raco-del-morop-a-la-fcaf/normes-nem/>

F. Normas del modelismo ferroviario extranjeras:

1. [Normas de los modelistas ferroviarios americanos \(NMRA\)](http://www.mnra.com)
www.mnra.com

E: Webs dedicadas al Grupo N-RE:

1. [Amigos alemanes](http://www.n-bahn.net/)
Enlaces a otros grupos y fracciones, reportajes sobre encuentros y experiencias y mucho más.
<http://www.n-bahn.net/>

2. [Amigos checos](http://www.zababov.cz/)
<http://www.zababov.cz/>

3. [Amigos daneses](http://www.n-re.dk/)
Entre tras, una traducción de la norma N-RE al danés (en redacción)
<http://www.n-re.dk/>

H. Reglamentos electrotécnicos:

1. Alemania. Norma "VDE":

1. DIN EN 61558-2-7/A11 (VDE 0570-2-7/A11):2003-05 (Precio 2007: 9,39 €)
*Seguridad de transformadores, aparatos de red y semejantes –
Parte 2-7: Requisitos especiales de transformadores para juguetes.*

2. DIN EN 62115 (VDE 0700-210):2006-01 (Precio 2007: 54,12 €)
Juguetes eléctricos – Seguridad.

Estas normas se pueden encontrar en muchas bibliotecas técnicas y en muchas empresas en el "DIN-CD" o adquirirlas en formato impreso de la mano de la editorial "VDE-Verlag". Para el modelismo ferroviario son los apartados antes mencionados los más importantes.

<http://www.vde-verlag.de/>

2. España. "Reglamento Electrotécnico para la Baja Tensión" (REBT):

1. [BOE](http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-18099) (Boletín Oficial del Estado).
<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-18099>

2. "Reglamento Electrotécnico para la Baja Tensión".
<http://www.boe.es/boe/dias/2002/09/18/pdfs/C00001-00211.pdf>

3. Módulos

3.1 General

Introducción

Dirijamos nuestra atención a la base de la operación conjunta: los módulos. Un módulo es un trozo de maqueta ferroviaria, construido siguiendo los deseos de su constructor, el cual puede ser conectado a otros módulos mediante cabezales normalizados.

La longitud de un módulo en principio es libre, pero deben ser consideradas en el diseño las posibilidades personales de transporte. Longitudes entre 75 y 110 cm se han demostrado como adecuadas. Si el motivo elegido es demasiado largo, es posible dividirlo en varios segmentos. Respecto a anchura vea *Módulo: Cajón*, para la altura consulte *Módulo: Patas*.

Los principales tipos de módulos son:

Ruta:

El más sencillo y a la vez importante tipo de módulo: entre dos cabezales se reproduce un tramo de trazado "normal" (sin cambios de agujas) en recta, en curva o con cualquier otra forma.

Módulo de señalización:

Un módulo de ruta que posee una señal de entrada o de bloqueo (por ejemplo las correspondientes señales de avanzada). Se han demostrado prácticos módulos de señalización que pueden implementarse de forma universal.

Punto de servicio:

Todas las conexiones industriales, bifurcaciones y naturalmente las estaciones.

Estación oculta:

Conforma el punto extremo de una instalación modular y sirve principalmente a la formación y descomposición de los trenes. Complementariamente representan "el inmenso mundo exterior", es decir, la parte del trazado que no es posible reproducir en el encuentro modular. Una estación oculta debe disponer de una cantidad suficiente de vías de estacionamiento, que están conectadas al trazado por un extremo. Debe existir una posibilidad para la reubicación del material de tracción (por ejemplo mediante un puente giratorio, un transbordador, etc.) para evitar daños a los vehículos. No es necesario que esté decorado.

3.2 Cajón

En este capítulo trataremos la parte principal de la estructura del módulo: el cajón.

Sobre él se instalará la vía, la señalización y la decoración. Bajo él irán sujetas las patas, el cableado, los accionamientos para los cambios de agujas y las señales, y otros elementos técnicos y tecnológicos.

Reglas:

1. Podemos elegir entre tres tipos de cabezal (perfiles), cada uno para trazados en vía única o doble. Existe un cuarto tipo pero debemos implementar con restricciones, debido a la diferente ubicación de los orificios de fijación.
2. Para la conexión de los módulos usaremos 2 orificios con un diámetro de 8 (-0/+2) mm. Los crearemos 58 mm bajo el plano de rodadura y 120 mm a la derecha y a la izquierda del centro de la vía.
3. Para la unión utilizaremos tornillos DIN métrica 6 (M6) con palomilla, tuercas de palomilla y arandelas anchas.

Recomendaciones:

1. Consideramos estándar el perfil plano.
2. Debido a la diferente ubicación de los orificios de sujeción, el perfil denominado "Terraplén", lo usaremos primero en un par de módulos de transición.
3. Con objeto dar de un aspecto uniforme a las instalaciones, construiremos los módulos con una anchura de 400 mm. En puntos de servicio que precisan mayor espacio, podemos fabricarlos más anchos, pero debemos retornar la anchura estándar de 400 mm en los extremos.
4. Para la pintura exterior de cajón del módulo fijamos un gris mate (preferiblemente "Gris polvo RAL 7037").

Sugerencias:

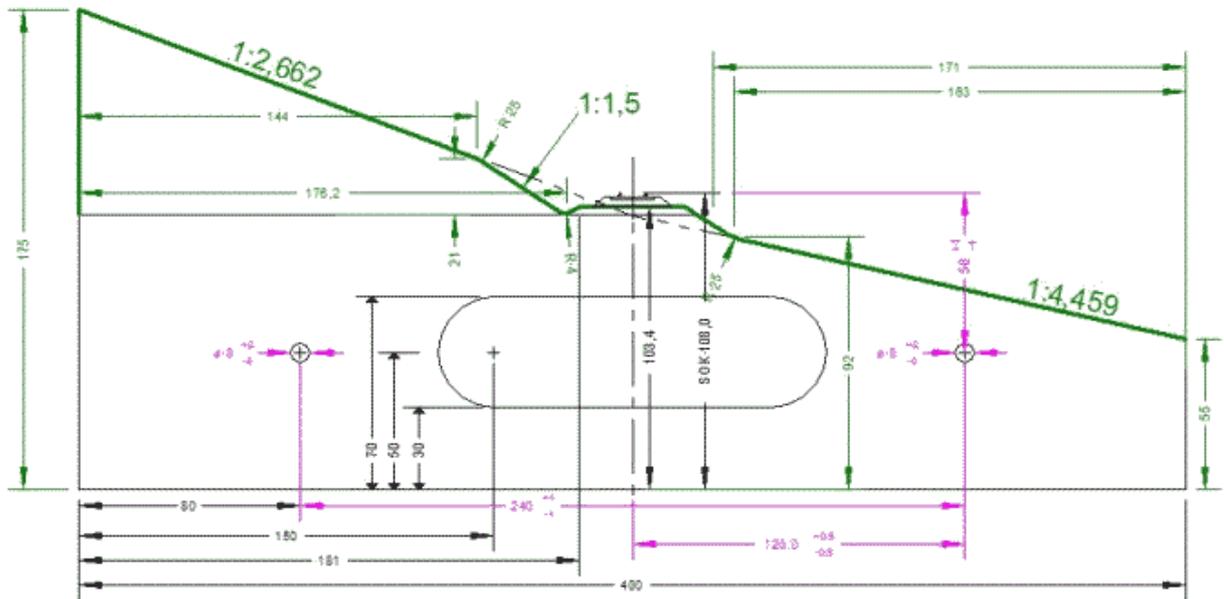
1. Quien – sobre todo en módulos de trazado – desee ahorrar espacio, elija 300 mm; por un lado para que valga la pena, por otro, ya que módulos más estrechos no pueden ser atornillados entre si de forma estándar.

2. Módulos con vía doble:

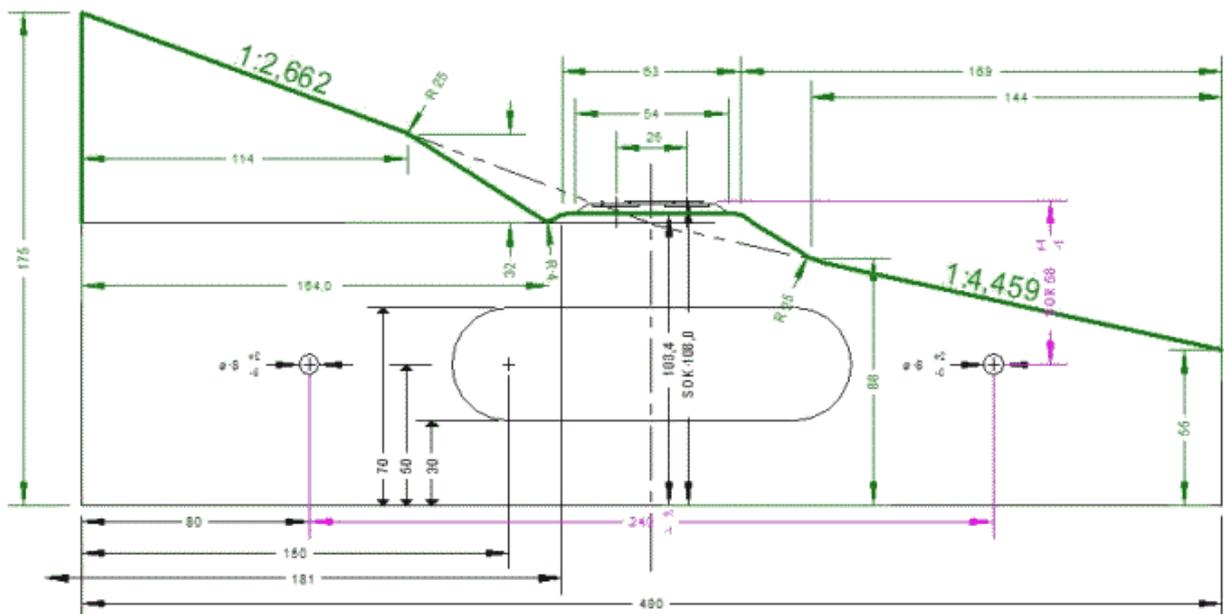
Complementariamente a los orificios estandarizados practicaremos un segundo par simétricos al centro de la vía. Así podremos implementar estos módulos en trazados de vía única - aunque de forma poco estética -.

Si los construimos con una anchura de 425 mm (incumpliendo los planos), coincide al menos un lateral, cuando los implementamos en este tipo de combinación.

H1: Perfil en cuesta, vía única



H2: Perfil en cuesta, vía doble



Experiencia:

1. Durante la construcción del cajón debemos trabajar de forma muy cuidadosa: debemos montar los cabezales y laterales sobre una superficie plana, para que la caja sea recta. Instalaremos la base para la vía de forma completamente plana, para posteriormente obtener una ubicación óptima de las vías. Para evitar que a lo largo del tiempo la base de la vía se deforme, deberíamos reforzarla mediante un larguero. Conseguiremos estabilidad complementaria mediante el uso de travesaños.
2. En todos los trabajos de carpintería deberíamos prever el posterior cableado y practicar las correspondientes aperturas antes del ensamblaje de las piezas. También deberíamos dejar el espacio necesario para accionamientos de cambios de agujas, etc. Recomendamos también realizar ahora los preparativos para la sujeción de las patas. En los extremos de los módulos debemos dejar suficiente espacio para la instalación de los tornillos de conexión.
3. Como material de construcción son adecuados contrachapado de alta calidad, multicapa o plancha maciza con un espesor mínimo de 10 mm. Inapropiadas son las planchas de aglomerado y materiales similares.
4. Tras la finalización de la construcción, deberíamos tratar todas las piezas de madera para protegerlas de la humedad (y con ella deformaciones). Un tono claro en el interior del cajón (preferiblemente blanco) facilita la búsqueda de fallos en el módulo montado, ya que los cables y otros elementos son más fáciles de reconocer.
5. Deberíamos practicar los taladros para el atornillado en los cabezales tras la instalación de la vía ya que de esta forma conseguiremos una mayor precisión en su posicionamiento. También deberíamos practicar accesos para el conexionado del cableado al siguiente módulo, como indicamos en los planos. Forman a su vez cogedores para el transporte.

3.3 Patas

Reglas:

1. Con las patas mantenemos el plano de rodadura a una altura de 1300 mm sobre el nivel medio del suelo.
2. Podremos ajustar la longitud de las patas como mínimo en ± 20 mm (mejor ± 30 mm), por ejemplo mediante pies roscados, para poder superar las irregularidades del suelo.
3. Fijaremos las patas de tal manera (nunca a los cabezales), que no puedan soltarse o tambalearse, cuando manipulemos el módulo (alzarlo, desplazarlo, tumbarlo sobre una mesa).
4. Los travesaños entre las patas (o similar) dificultan que el conjunto modular se incline en el sentido del travesaño.
5. Los pies que elijamos serán de tal forma o material que no exista riesgo de dañar suelos delicados (por ejemplo mediante tapas blandas o discos de fieltro).

Experiencia:

La elección de un sistema de patas o el uso de patas individuales siempre dependerá de las preferencias personales. A lo largo del tiempo han surgido diseños de los cuales aquí sólo nos es posible nombrar algunos ejemplos.

1. Patas dobles: están formadas por una construcción similar a una escalera de mano, en cuyo extremo inferior se encuentran los pies roscados.

- + Muy estable. Repisas se dejan insertar con gran facilidad.

- Requieren mucho espacio para su transporte.

2. Patas individuales: aquí se instalan soportes en el cajón del módulo, los cuales sujetan las patas de madera o metálicas mediante un tornillo de sujeción.

- + Ajuste de altura individual. Requiere poco espacio para el transporte.

- Los módulos se inclinan con facilidad al faltar el refuerzo transversal.

3. Patas universales: constan de una plancha de 80 cm de largo que dispone de receptores para 2 patas cortas y los correspondientes tornillos de sujeción.

- + Ajuste de altura individualizado. El transporte puede realizarse en o junto al módulo. Repisas fácilmente integrables. Alturas para diferentes sistemas modulares son fácilmente fabricables.

4. Patas de cubiertas de protección: las cubiertas se fijan de forma vertical bajo los módulos. El ajuste fino se realiza mediante pies roscados.

+ El módulo está protegido durante el transporte de forma óptima.

- Las medidas del módulo y del cajón deben garantizar la altura normalizada.

5. Soportes. Puntos de servicio se colocan en parte sobre soportes adecuados, por lo que se facilita el ensamblaje de grupos de segmentos especiales.

¿Cuántas patas usar?

Muchas:

Sin lugar a dudas un encuentro se deja montar con más facilidad cuando todos los módulos se sostienen independientemente unos de otros.

Pocas:

Algunas instalaciones montadas, demuestran a través de patas colgantes, que con menos apoyos sería suficiente. Esto mejoraría el espacio bajo los módulos, necesario para pasar bajo los mismos, instalar repisas o albergar los cajones y otros utensilios para el transporte.

Compromiso:

Por cada metro de maqueta, montaremos un par de patas.

Para mayor flexibilidad dispondremos de mayores posibilidades de fijación:

- En módulos mayores de 40 cm de largo, una.
- En módulos mayores de 70 cm de largo, dos.
- En módulos mayores de 100 cm de largo, tres.

Antes del montaje, agruparemos los módulos en grupos de 2 pares de patas.

3.4 Vía

General – Reglas

1. Todas las vías y cambios de agujas deben admitir ruedas que cumplan con la norma NEM 310.
2. Debe respetarse el gálibo según NEM 102/103.
3. En zonas visibles el perfil de los raíles no debe ser superior a 1.4 mm (Code 55).
4. El radio de las curvas no serán inferiores en ningún caso a 457 mm.
5. Los cambios de agujas no deben dar apoyo a las pestañas de las ruedas. Algunos fabricantes incorporan unas pletinas en parte de sus cambios de agujas con el objetivo de asegurar el contacto eléctrico, ya que usan corazones aislados (de plástico).
6. En ruta y en puntos de servicio, el radio mínimo de los cambios de aguja será de 900 mm. Podrá ser de 457 mm (radio mínimo absoluto) dentro de zonas especiales, como en el interior de puertos e industrias.

General - Recomendaciones

1. En zonas visibles los raíles sólo tendrán una altura de 1.0 mm (Code 40).
2. El radio de curva en trazado será de al menos 1.2 m.
3. Los radios en las vías principales en las estaciones serán de cómo mínimo 0.9 m.
4. Cada 50 cm se incorporará una junta de dilatación.

Radios amplios y cambios de agujas largos no sólo ofrecen un buen aspecto, sino que colaboran para unas circulaciones seguras y reducen la resistencia en el rodaje. Radios de curva a escala son difíciles de implementar debido al gran requerimiento de espacio, incluso en escala N. La siguiente tabla permite apreciarlo:

Radio real	Radio en N	Observaciones
73 m	0.457 m	Radio ofrecido para ramales industriales
112 m	0.7 m	Radio mínimo para maquetas con 25 mm de entrevía
145 m	0.9 m	Radio mínimo real sin homologación especial
190 m	1.2 m	Radio de curva en cambios de aguja reales para 40 Km/h
300 m	1.9 m	Radio de curva en cambios de aguja reales para 50 Km/h
5000 m	31 m	Radio mínimo para trazados de alta velocidad

Esto significa tener que adoptar un doloroso compromiso al permitir un radio mínimo de 0.9 m en vía principal.

A escala están los raíles con una altura de 1 mm (Code 40). Para ruedas según NEM 310, los raíles deben ser instalados sin bridas de anclaje. No existe [aun] material de vía de fabricación industrial. La única posibilidad es la fabricación artesanal (por ejemplo raíles soldados sobre tiras de circuito impreso). Esto permite total libertad en la confección de trazados y cambios de agujas, pero no está al alcance de todos.

Por suerte existe un fabricante que ofrece vías con una altura de raíl de 1.4 mm (Code 55), imita las bridas de sujeción, promete compatibilidad con NEM 310, construye corazones de desvío conductores (sin apoyar las pestañas de las ruedas) y sus vías son muy estables gracias a un diseño especial. Quien implemente radios cerrados (ver la tabla más arriba) también obtiene cambios en curva. (Los cruce-desvíos, dobles y simples, de este programa son poco aconsejables). En ello sufren aspecto y fiabilidad en las circulaciones – velocidad adaptada aparte – ya que la geometría y cinemática son diferentes a prototipo real. Para el gobierno de estos cambios de agujas consultar Módulo: Electricidad (Cambios de agujas).

Pueden existir otros fabricantes de vías adecuadas, pero no existe motivo para implementar raíles con perfil más alto, como por ejemplo los productos de grandes fabricantes con una altura de 2.0 mm (Code 80). Sólo en las estaciones ocultas puede instalarse este tipo de vías.

Para evitar daños por dilataciones o humedad, debería preverse al menos una junta de dilatación en la vía de cada módulo; al menos cada 50 cm de vía.

En la cabeza del módulo – Reglas

1. Las vías coinciden en el cabezal de forma perpendicular (¡tanto vista de perfil como superior!). Esto es fácilmente comprobable mediante un espejo.
2. No se permite peraltar la vía.
3. Los raíles deben fijarse de forma segura, para que no sufran daños durante el transporte ni el montaje.
4. Los raíles terminan aproximadamente 0.2 mm antes del extremo del módulo, para permitir el aislamiento eléctrico y evitar que sean sometidos a presión longitudinal.

Una fijación estable de los raíles en el cabezal es necesario, para evitar daños durante el transporte y el montaje. Por ejemplo pueden ser soldados sobre tornillos de latón fijados sobre el cabezal del módulo.

3.5 Electricidad

Electricidad en los módulos – Reglas

1. Cable bipolar pasante para la alimentación de la vía al cual se conectan los raíles. Su sección será al menos de 0.75 mm^2 .
2. No se permite la instalación de ningún tipo de electrónica en el circuito de alimentación de la vía, a excepción de detectores de consumo y de amplificadores (boosters).
3. No se instalarán dispositivos que influyan al tren, como por ejemplo desconexión de la vía por señal en posición de parada.
4. La alimentación de la vía únicamente se usará para gobernar los trenes y alimentar sus complementos (por ejemplo la iluminación interior de los coches de viajeros).
5. No se permite tensión de red (230 V C.A.) en los módulos.

Electricidad en los módulos – Recomendaciones

1. Las fuentes de alimentación para los accesorios (por ejemplo en módulos de señalización) aportan entre 12 y 15 V C.C.
2. Las señales situadas en módulos de señalización están conectadas a sus pupitres de mando mediante un cable de 5 m de longitud. Este pupitre se fija (por ejemplo mediante un sargento) al punto de servicio desde donde debe ser accionado.
3. Para a una futura detección de ocupación, la red viaria se cortará en [suficientes] secciones de forma unipolar (un raíl) y se alimentarán mediante un cable separable. Secciones largas reciben un cable paralelo propio.

Sugerencias y aclaraciones

Cable paralelo:

Hilos paralelos (sin formar espiras) mantienen la inductividad baja, tal que los flancos de la señal digital no se ve perjudicada.

Es suficiente conectar este cable cada 50 cm con las vías.

Para la conexión son suficientes pequeños y finos cables, que son soldados al cable paralelo en una zona sin cubierta y a la base del raíl (o a la eclisa).

Seguridad:

Todos los conectores de red, ladrones, transformadores y demás deben ser ubicados en una repisa (por el riesgo de pisarlos). Los transformadores además para evitar que el calor desprendida no perjudique los módulos.

Sin electrónica:

En la alimentación de las vías no debe instalarse circuitos electrónicos que pueden afectar la señal digital y con ello perjudicar la explotación. Excepciones son los amplificadores y los detectores de consumo probados.

Sin influencia al tráfico:

Detener la circulación cortando la alimentación contradice el principio del DCC.

Alimentación de vía en digital:

Aunque resulte muy atractivo: ¡la alimentación a la vía sirve exclusivamente para la circulación de los trenes! El resto de accesorios deben alimentarse mediante sus propios medios, para evitar una sobrecarga de los amplificadores.

Cambios de agujas:

Deben ser preparados de tal forma que los espadines y raíles fijos con los que pueden hacer contacto posean el mismo potencial eléctrico. De otra forma pueden provocarse cortocircuitos a través de ejes mal calibrados.

El corazón debe ser alimentado a través de un conmutador dado que los contactos a través de los espadines se ensucian con el tiempo y ya no ofrecen un buen contacto.

En el cabezal del módulo – Reglas

1. No habrá contacto de las vías en módulos contiguos. Esto permite la posibilidad de realizar una separación eléctrica.

2. Cables para la interconexión de los módulos:

- Cable bipolar,
- Sección mínima: 0.75 mm^2 ,
- Para el raíl derecho visto desde el centro del módulo hacia el extremo se instalará un conector macho de 4 mm de diámetro (tipo banana),
- Para el raíl izquierdo visto desde el centro del módulo hacia el extremo se instalará un conector hembra de 4 mm de diámetro (tipo banana),
- Debe sobresalir 0.3 mm del extremo del módulo,
- Se instalará un cable para cada vía en módulos de doble vía.

3. Para la seguridad: no habrá conexión de corriente alterna, tampoco a baja tensión.

En el cabezal del módulo - Recomendaciones

Cables para la distribución de alimentación de vía:

El método de conexión aquí descrito posee el récord en lo que se refiere a rapidez de conexionado y fiabilidad. En FREMO fue descrita por primera vez por el grupo de H0e.

Los cables de conexión pueden formar una unidad con los cables paralelos, pero es preferible partirlos en 3 secciones interconectados mediante regletas ubicadas cerca de los cabezales de los módulos. Las regletas funcionan como puntos de rotura y facilitan la sustitución de conectores defectuosos.

Como color es preferible marrón o rojo-negro. Blanco y negro están reservados para otras funciones. Los conectores deberían ser rojos, pero en ningún caso azules (ver "línea auxiliar").

Un orificio auxiliar en los conectores macho facilita la conexión de amplificadores, derivaciones o alargos. Conectores con orificios traseros son más caros que aquellos que poseen orificios transversales, pero son más seguros frente a cortocircuitos.

Cables de conexión innecesariamente largos sólo aumentan el "bosque de cables". Quien instale conectores fijos demasiado profundos dentro del módulo, es responsable de aportar latiguillos suficientemente largos.

Sin conexión de corriente alterna:

Este tipo de conexiones pueden provocar (normalmente de forma no intencionada) el conexionado en paralelo de los transformadores. Si se desconecta uno de los transformadores desenchufándolo, se mantiene la tensión de red en sus contactos, y en algunos casos puede ser superior. Por eso se recomienda alimentar los accesorios con corriente continua.

Línea auxiliar:

Se trata de un cable bipolar sin conexión eléctrica hacia el módulo, con técnica de conexionado similar a la del cableado de alimentación de la vía (cables marrones o rojo/negro, conectores azules). Su objetivo es conectar con los mandos móviles (sistema "walk around") en explotación en analógico.

DCC y LocoNet – Reglas

1. Como formato de datos se usará exclusivamente el sistema digital normalizado por la NMRA (DCC). Como sistema de bus de datos para los mandos y amplificadores (booster) se usará el sistema LocoNet, desarrollado por el fabricante americano DIGITRAX. La tensión de alimentación a la vía será de 14 V, para que las velocidades programadas puedan ser reproducidas. Los amplificadores y las centrales deben ser ajustadas para esta tensión, para evitar cambios bruscos en las velocidades de los vehículos al pasar a ser alimentados por el siguiente amplificador.

2. El bus de datos debe atravesar los puntos de servicio. Cada punto de servicio sólo puede ser alimentado a través de una derivación. Así se facilita la búsqueda de fallos y se minimizan las pérdidas en las conexiones.

3. Para cada Punto de servicio (Estación, conexión industrial grande, etc.) se preverá un amplificador. El amplificador no debe poseer una conexión galvánica entre LocoNet y la vía. Además está prescrito un sistema de reconocimiento de caída de señal, para evitar circulaciones incontroladas. Cada amplificador debe ser alimentado por una fuente de alimentación adecuada, que cumpla con los requisitos de seguridad pertinentes y no esté instalado dentro del cajón del módulo. Teniendo en cuenta los bajos consumos que requiere el material rodante moderno, son suficientes transformadores con una salida de hasta 3 A.

4. Una central sólo puede ser conectada a la instalación mediante un amplificador libre de potencial. Una conexión directa no está permitida. Con esta medida se evitan posibles daños a la central.

5. El uso y ubicación de los amplificadores se determinará de acuerdo con el responsable de la instalación digital. No todos los amplificadores y centrales son compatibles entre sí, por lo que su uso debe ser acordado previamente.

6. El bus de datos (LocoNet) sirve exclusivamente para el control de los trenes. Decodificadores estacionarios (accionamiento de cambios de agujas, etc.) no deben ser controlados a través del bus de datos general. Los decodificadores instalados en puntos de servicio deben ser controlados mediante su propia red.

DCC y LocoNet – Recomendaciones

1. Como mandos se usarán los FRED de FREMO. Es posible el uso de otros mandos, pero no son siempre implementables de forma libre, o poseen un consumo más elevado, o sólo pueden usarse tras la correspondiente instrucción.

2. En puntos de servicio se preverán suficientes puntos de conexión para los FRED en ambos lados de los módulos, así como para el LocoNet. Se recomienda el uso de cajas de conexiones para una ubicación más flexible de las mismas.

3. Por cada punto de servicio se dispondrá de suficientes cables preconfeccionados para la instalación de la red LocoNet. Todos los cables deben ser comprobados antes de su uso (los comprobadores serán aportados por los miembros y en los encuentros pueden ser usados libremente). Los cables deberían estar identificados con el nombre de su propietario y su longitud.

4. Cada punto de servicio poseerá los suficientes soportes para los mandos. Para que los mandos no sean depositados sobre la decoración durante las maniobras, debe existir la posibilidad de colocarlos en un lugar adecuado.

3.6 Paisaje

Recomendaciones:

1. Ambientación a finales de verano en Centroeuropa, preferiblemente semimontañoso.
2. Mantener el espesor de la piel del paisaje lo más fina posible.

La vista también participa, por lo que un encuentro modular debe ser lo más homogéneo posible. Ya que hablamos de "vía estándar europea", las sugerencias de ambientación se limitan a lo mínimo imprescindible.

Desde el punto de vista de la época del año, la ambientación debe centrarse a finales de verano en las regiones pre- y montañosas. Se trata de prados verdes, árboles frondosos, campos recolectados. En el marco de grupos de trabajo también se pueden tratar temas regionales y desviarse de la época del año.

En la zonas cercanas a los empalmes entre módulos la decoración debe realizarse de la forma más discreta posible para evitar saltos ópticos en el paisaje. Por eso la piel del paisaje debe ser lo más fina posible en el extremo del módulo. Además se ha demostrado como adecuado pintar la zona superior del cabezal de un tono parecido al del paisaje. De esta forma se disimulan pequeños cantos en las uniones.

Carreteras, zanjas, y otras estructuras similares nunca deben llevarse al cabezal del módulo; ¿qué aspecto da, que un camino de un módulo termina en un estanque del módulo vecino? Si se planifica un grupo de segmentos, naturalmente es posible planificar transiciones propias.

3.7 Accesorios

Al lado de los propios módulos, son necesarios una serie de utensilios, para que desde el primer encuentro resulte placentero.

Para cada participante:

1. Una herramienta para el desacople de vagones.

Para cada módulo:

1. Suficientes tornillos con palomilla M6, tuercas con palomilla y arandelas (preferiblemente tonillos de carroceros), para establecer la conexión mecánica con el módulo vecino.
2. suficientes cables $\geq 0.75 \text{ mm}^2$ con conectores de laboratorio de 4 mm (bananas) para establecer la conexión eléctrica entre los módulos (en caso de no estar incorporados en el módulo).
3. al menos un bus para LocoNet de 3 m y una caja LN (en caso de no estar integrada en el módulo).
4. Por cada propietario de módulos: un set de limpieza de vías (¡a usar sólo en los propios módulos!): por ejemplo goma abrasiva o fieltro y líquido de limpieza.

Para puntos de servicio y estaciones ocultas:

1. Repisa para documentos.
2. Depósito para reguladores.
3. Soportes para tarjetas de vagones.
4. Soporte para tablas de horarios
5. Teléfono para la comunicación con otros puntos de servicio.
6. Cartel de estación con sujeción para el reloj.
7. Cable de alimentación / coordinación del reloj, blanco, $\geq 0.75 \text{ mm}^2$, bipolar, con conectores de laboratorio (bananas) de 4 mm.
8. Al menos dos cajas de conexión para LocoNet con sus cables.
9. Depósito para encargos de cargas.
10. Depósito para cargas.
11. Sólo para estaciones ocultas: Banderines y sus soportes.

4. Material rodante

4.1 General

Reglas:

1. Antes de los encuentros nos aseguraremos que las locomotoras, automotores y vagones estén en perfecto estado técnico y su rodaje es fino.
2. Usaremos ejes que cumplan con la norma NEM 310. Podemos usar ruedas con pestañas finas, siempre y cuando la seguridad en la explotación no se vea afectada.
3. El material rodante dispondrá del enganche normalizado NEM 356 en ambos extremos. Vehículos secundarios y aquellos vehículos que en la realidad posean otros tipos de enganche (como por ejemplo Scharfenberg), podrán ir provistos de la reproducción del mismo.
4. Todo el material rodante ha de ser capaz de circular con normalidad en curvas de radio de 450 mm.
5. Se respetará el gálibo marcado en NEM 302.
6. En caso de disponer de iluminación interior y otros accesorios, éstos deben estar diseñados para resistir una tensión de 14.5 V (tanto tensión eficaz, pico, como continua).
7. Se identificará el material rodante de forma eficaz para evitar confusiones tras el encuentro.

Recomendaciones:

1. Para aumentar la seguridad frente a descarrilamientos, sobre todo en composiciones no homogéneas, largas y empujadas, se lastrarán los vagones hasta un peso de 7,7 gr por cada eje. Las cargas pueden añadir un 30% extra.
2. Se permite desconectar – a ser posible digitalmente - Iluminaciones y señales de fin de tren.
3. Se implementarán tarjetas identificativas de locomotoras y vagones estandarizadas, preferiblemente diseñadas mediante el programa FreDL.

Experiencia y sugerencias:

- Pestañas de las ruedas de perfil bajo:

Vehículos con bogies, apoyo a tres puntos, o diseños similares, ruedan perfectamente sobre vías cuidadosamente instaladas si poseen pestañas de 0.5 mm de altura. No es aconsejable el uso de pestañas más finas.

- Enganches:

De forma estándar se usa el enganche NEM, que es empujado mediante un muelle en el plano horizontal. Los vagones cuyos enganches caen por simple gravedad enganchan con mayor suavidad, ya que se ha anulado el efecto del muelle. La modificación de modelos más modernos (con cajetín NEM y diseños similares) es fácil, en diseños más antiguos puede ser más complicado. Pero siempre se debe anteponer la compatibilidad.

- FreDL:

Este programa no sólo es útil para la elaboración de las tarjetas identificativas del material rodante, sino especialmente para la gestión de la colección privada y facilita la planificación de los encuentros.

4.2 Coches de viajeros

Se usarán las siguientes tarjetas los para coches de viajeros, furgones para equipajes y correos y vagones para transporte de coches.

Bnrzb719		22 34062-6		Bnrzb719		22 34062-6	
B		DB		4		26.4 m	
		RIC		Achszahl		LUP	
Gattung Bnrzb719		22 34062-6		140 km/h		n	
UIC-Typ Bn719		Einsatzzeitraum 1990-		Vmax		Bauartgruppe	
				-/96/-/-		Heizungsart	
Hinweise		— NEM		DB-KWS		Personenzug (P)	
neues, rotes, DB Logo				Wendezug		Bremsart	
mint / weiss 2. Klasse				Eigentümer		B-Fra,Ja-	
				Frank Janson			
				f_janson@yahoo.de			
				Farbcode: gruen auf weiss			

Muestra de la tarjeta para coches de viajeros (a diferencia de la muestra, introducir la matrícula del coche sin la cifra de control).

4.3 Vagones de mercancías

Reglas:

1. Acompañaremos cada vagón con una tarjeta en formato vertical de 46 x 70 mm...
2. ... que contenga los siguientes datos en su cara anterior:
 - Tipo UIC
 - Tipo de vagón incluido subserie.
 - Compañía
 - Matrícula (a diferencia de las muestras, sin cifra de control)
 - Características del modelo
 - Tiempo que estuvieron en servicio (opcional)
3. ... como mínimo la siguiente información en su reverso:
 - Velocidad máxima
 - Longitud entre topes
 - Longitud de carga
 - Superficie de carga
 - Volumen de carga
 - Límite de peso de carga
 - Propietario
4. ... y con un bolsillo transparente en su lado posterior que pueda albergar la tarjeta con la carga.

Recomendaciones:

1. Las cargas no deben estar fijadas en el vagón, para que sea posible cargarlos y vaciarlos imitando la realidad.

Las tarjetas:

Para tipos UIC E y F:

Eaos 106		534 7 621-0		Eaos 106		534 7 621-0	
E		DB		12.79 m		14.04 m	
				Ladelänge			
Gattung		Eaos 106 534 7 621-0		35.3 m ²		100 km/h	
UIC-Typ		Einsatzzeitraum		Ladefläche		Vmax	
Eaos		1978-2000		71.3 m ³		Eigengewicht	
Hinweise		— NEM		Laderaum			
braun				A		B	
(4achs offener Wagen)				43 t		49 t	
R 35m				C		D	
				59 t		59 t	
				Eigentümer		E-FraJa-1	
				Frank Janson			
				f_janson@yahoo.de			
				Farbcode: gruen auf weiss			

Para tipos UIC G y H:

Gm Württemberg		30056		Gm Württemberg		30056	
G		KWStE		7.92 m		9.6 m	
				Ladelänge			
Gattung		Gm Württemberg 30056		21.3 m ²		45 km/h	
UIC-Typ		Einsatzzeitraum		Ladefläche		Vmax	
G		1901-1920		44.7 m ³		10.4 t	
Hinweise		— NEM		Laderaum		Eigengewicht	
braun				A		B	
(gedeckter Wagen)				15 t			
				C		D	
				Eigentümer		G-FraJa-	
				Frank Janson			
				f_janson@yahoo.de			
				Farbcode: gruen auf weiss			

Para tipos UIC K y L:

Kbs 442		Kbs 442	
K	DB RIV	12.5 m Ladelänge	13.9 m
Gattung Kbs 442		34 m² Ladefläche	100 km/h Vmax
UIC-Typ Kbs		Laderaum	13.1 t Eigengewicht
Einsatzzeitraum 1964-			
Hinweise braun (2ach. Rungerwagen)		— 0,5	
		A	B
		18.5 t	22.5 t
		C	D
		Eigentümer Frank Janson f_janson@yahoo.de Farbcode: gruen auf weiss	
		K-FraJa-	

Para tipos UIC R y S:

Snps 719		479 9 000-0		Snps 719		479 9 000-0	
S	DB	19.6 m Ladelänge	20.84 m				
Gattung Snps 719 479 9 000-0		51.7 m² Ladefläche	100 km/h Vmax				
UIC-Typ Snps		Laderaum	Eigengewicht				
Einsatzzeitraum 1990-							
Hinweise R 35m		— NEM					
		A	B	C	D		
		39 t	47 t	57 t	63 t		
		Eigentümer Frank Janson f_janson@yahoo.de Farbcode: gruen auf weiss					
		S-FraJa-38					
		feste Doppelrungen rot / DB Cargo gealtert					

Para el tipo UIC T:

K 831 567		K 831 567	
T	ÖBB RIV	Ladelänge	
Gattung K	831 567	Ladefläche	65 km/h Vmax
UIC-Typ T	Einsatzzeitraum 1950-1968	14 m³ Laderaum	Eigengewicht
Hinweise gealtert	— 0,5	A	B
		15.5 t	15.5 t
		C	D
		Eigentümer T-Fra.Ja- Frank Janson f_janson@yahoo.de Farbcode: gruen auf weiss	

Para el tipo UIC Z:

Z 735 5 044-7P		Z 735 5 044-7P	
Z	DB	Ladelänge	
Gattung Z	735 5 044-7P	Ladefläche	Vmax
UIC-Typ Z	Einsatzzeitraum 1990-	Laderaum	Eigengewicht
Hinweise grau, Umweltschutz (2achs. Kesselwagen)	— NEM	A	B
		C	D
		Eigentümer Z-Fra.Ja- Frank Janson f_janson@yahoo.de Farbcode: gruen auf weiss	

Algunos grupos de trabajo utilizan tarjetas para vagones de mercancías blancos ya que éstas son más fáciles de fabricar y de leer.

4.3 Locomotoras y Automotores

Reglas:

1. Decodificador capaz de funcionar en DCC y dirección larga.
2. Tarjetas identificativas.
3. Mando manual con conector para LocoNet.

Ya que el objetivo es recrear a escala el funcionamiento del ferrocarril real, se implanta para su control el sistema estandarizado DCC de NMRA con LocoNet. Este sistema permite controlar cada composición de forma individualizada, donde incluso es posible acompañar el propio tren en su viaje.

Para que las locomotoras entiendan las ordenes, deben estar equipadas con un decodificador DCC. En el mercado es posible encontrar descodificadores lo suficientemente pequeños y en algunos comercios ofrecen un servicio para su instalación.

Se instalará un decodificador capaz de soportar "direcciones largas" (hasta 9999). Las direcciones se asignan de forma centralizada desde una base de datos para evitar duplicidades.

A parte es necesario para cada locomotora un regulador con conexión LocoNet. Estos reguladores pueden ser artesanales o adquiridos en un comercio especializado. Para saber que regulador gobierna qué locomotora, se insertará la tarjeta identificativa correspondiente en un bolsillo ubicado en el reverso del mando.

V36 104	V36 104
DB	DB
DCC-Adresse: 6003	DCC-Adresse: 6003 Decodertyp: Lenz Le010xf
Frank Janson	Fahrzeug: V36 104 Historische Eisenbahn Frankental ohne Kanzel
Farbcode: gruen auf weiss	Einsatz: X Personenzug X Glitzerzug X Rangierlok
	Vmax (km/h): 40
	Einsatz seit: 1959 bis -
	Rad: NEM

Tarjeta para locomotoras con:

- Tipo y matrícula de la locomotora
- Dirección DCC
- Propietario
- Indicaciones para funciones extra (sonido, iluminación, etc).

(Se doblará la tarjeta a lo largo)

5. Explotación

5.1 General

Se entiende como "Explotación" la reproducción lo más cercana posible a la explotación real en una red determinada. A esto pertenecen:

- Informaciones sobre la estructura económica del prototipo seleccionado (o imaginado),
- Uso de las normas de funcionamiento reales (si son aplicables),
- Circulaciones planificadas (según horarios),
- Uso de un reloj común,
- Control del flujo de mercancías a través de instrumentos adecuados,
- Y otros aspectos.

Procedimientos de la explotación real encuentran su espacio en la explotación a escala de forma adaptada. En caso de la DB (Alemania) son:

- Procedimientos de notificación de tren con puntos de servicio ocupados,
- Procedimientos de notificación de tren con puntos de servicio total o parcialmente desocupados.

Durante el servicio tendrán lugar las siguientes tareas:

Varios maquinistas y jefes de tren.

Jefe de circulaciones y maniobras en puntos de servicio ocupados.

Director de circulaciones. Esta función puede ser asumida por un jefe de circulaciones.

Gestor para el control centralizado de la explotación y del tráfico de mercancías en instalaciones grandes.

El tiempo de explotación se ha acelerado respecto al tiempo real. Se han demostrado válidos factores de aceleración entre 1:2 y 1:6.

5.2 Planificación de las circulaciones

La planificación de las circulaciones ha de basarse en las características de los módulos implementados.

En la planificación hay que tener en cuenta la aceleración temporal, así como los tiempos de circulaciones reales con las velocidades definidas. Hay que calcular los tiempos para las maniobras adecuadamente.

Documentos:

- **La malla de circulaciones:**

Forma la base para la planificación de la explotación. Representa de forma gráfica las circulaciones y las ocupaciones de vía en los puntos de servicio. Es importante para los jefes de circulación y estaciones ocultas durante los encuentros.

- **Libro de circulaciones:**

Para las tripulaciones se representan las circulaciones individuales en forma de tabla la ruta, los horarios de salida y llegada, velocidades de los trayectos, etc. Para cada tren es necesario disponer de una copia de la hoja correspondiente de la circulación.

- **Reglas de composición del tren y los planes de clasificación:**

Proporcionan información sobre la composición de los diferentes trenes y es indispensable para el transporte de mercancías, para la formación correcta de los trenes y gestión de las mercancías. Muestran en qué orden debemos colocar los vagones para una rápida gestión de los mismos en los puntos de servicio y muelles de carga.

- **Planos de circulaciones:**

Regulan la puesta en servicio de automotores y trenes de viajeros.

5.3 Sistema de cargas

El tráfico de mercancías se orienta en función de los productos gestionados en los puntos de servicio y los tipos de vagones. Es recomendable incluir información sobre este aspecto en las descripciones de los módulos.

Antes de que un vagón de mercancías pueda ser incluido en un tren, recibe una "carga" (siempre y cuando no esté previsto que circule vacío). Ésta puede ser real, por ejemplo en vagones abiertos, o simulada (en vagones cerrados). Para una descripción exacta de cada carga existen tarjetas específicas, que se adjuntan a las tarjetas de los vagones en un bolsillo para tal fin. Las tarjetas de carga tienen un tamaño de 66 x 42 mm y contienen información sobre el tipo y peso de la carga, remitente, estación de destino y destinatario.

Con este sistema el tráfico con vagones de mercancías obtiene un sentido. En caso contrario, los vagones rodarían de un lado hacia otro sin sentido. Las tarjetas de cargas son rellenas por regla general por el propietario o usuario del punto de servicio. Las cargas, que serán recibidas, son depositadas en la estación oculta, de tal forma que pueden ser cargadas en los vagones correspondientes. Para mercancías que serán enviadas desde un punto de servicio, primero se enviará un vagón vacío, se cargará la mercancía (incluida la tarjeta de carga) y se transportará a su destino en el siguiente tren de mercancías.

Sugerencias sobre mercancías adecuadas para cada caso pueden encontrarse en www.fremo.org.

Los colores de las estaciones ocultas y su significado:

Rojo:	Este
Amarillo:	Sur
Verde:	Oeste
Azul:	Norte, costa y puerto marítimo
Negro:	Industria pesada
Marrón:	Resto de industria

5.4 Vehículos dañados

Material rodante defectuoso será excluido, para no perjudicar el funcionamiento global de la instalación.

Material motor será retirado de la vía inmediatamente, preferiblemente en un punto de servicio, y sustituido por otro manualmente o mediante maniobras. Los vagones dañados serán transportados a una estación oculta y retirados allí, si es posible.

El vehículo dañado será identificado con una tarjeta de avería, en la que figura el defecto y/o propuestas de solución y la persona que debe ser informada. Luego, se depositará, incluyendo la tarjeta, el mando, etc. en un lugar predeterminado por el responsable del encuentro. El propietario será informado lo antes posible.

5.5 Mantenimiento de los módulos

Los módulos son montados y desmontados por su propietario, conectados eléctricamente y comprobará su funcionamiento. También es obligación del propietario la limpieza de la vía antes y durante el encuentro.

No se depositará nada sobre los módulos. Para depositar los mandos, tarjetas, documentos y demás deben usarse las repisas y apoyos previstos para tal fin.

En caso de avería debe avisarse al propietario del módulo. La manipulación (trabajos de montaje y soldadura, modificaciones, limpieza de la vía) de módulos ajenos sin permiso de su propietario queda expresamente prohibida.

Para facilitar el cumplimiento de estas reglas, todos los módulos deben ser identificados en ambos laterales con su nombre y propietario.

6. Encuentros

6.1 Planificación

Invitación

El organizador de un encuentro nombra en su invitación a un encuentro:

- Fechas (incluido montaje) y lugar del encuentro.
- Tema de la maqueta (época, tipo de explotación, etc.).
- Información sobre las posibilidades de alojamiento y demás necesidades personales (comidas, etc.).
- Fecha límite para inscripciones.

Inscripción:

Hasta la fecha límite los interesados pueden apuntarse al encuentro comunicándose al organizador. Con la inscripción señalan lo que pueden aportar al encuentro:

- Módulos (con su esquema o diseño en CAD) y fichas de los puntos de servicio.
- Material motor (tipo, matrícula, dirección DCC, etc.).
- Vagones (tipo, cantidades y si es necesario sus matrículas).
- Equipo digital (centrales, amplificadores, accesorios).
- Equipo telefónico / teléfonos
- Relojes / equipo de control de los relojes

Con la inscripción el participante también da a conocer desde cuándo y hasta cuándo estará presente (montaje y desmontaje).

Planificación:

Dependiendo del tamaño del encuentro, el organizador nombrará ayudantes o delegará funciones:

- Planificador del encuentro
- Planificador de las circulaciones

Teniendo en cuenta los objetivos del encuentro (tema, época, explotación) así como las posibilidades espaciales donde se celebrará el encuentro, el organizador y sus ayudantes decidirán dónde y cómo se

ubicarán los módulos. Además comprueban si el encuentro puede celebrarse de la forma planeada teniendo en cuenta el equipamiento disponible (relojes, teléfono, etc.).

El planificador y el organizador dan a conocer con antelación suficiente el plan i el inicio del montaje. Además informan a los participantes cuando haya módulos que no puedan participar, para que puedan ahorrarse capacidades de transporte. Con la información de las necesidades de tráfico de los puntos de servicio participantes, el plano de la instalación así como el material rodante disponible el planificador puede preparar las circulaciones, con sus horarios, orden de los vagones en las composiciones, etc.

El organizador del encuentro se encarga de organizar las pernoctaciones, las bebidas, comidas, charlas, excursiones, etc. A parte decide quien se encarga durante el montaje de los siguientes temas:

- Relojes
- Teléfono
- Sistema digital

6.2 Montaje

Con el objetivo de garantizar un montaje fluido, **los responsables de los módulos** se encargarán de ubicar sus módulos según el plano y de conectarlos mecánica y eléctricamente a sus módulos vecinos. Además se encargan de instalar en sus módulos el cable de LocoNet y en caso necesario, un amplificador. Sobre la existencia de conectores para mandos instalados en los módulos debe informarse al responsable del sistema digital. Finalmente se limpian las vías. La persona de contacto para resolver dudas es el responsable del plano.

El **responsable de la red digital** comprueba el cableado (también se asegura que los conectores para los mandos estén conectados), instala la central digital, la pone en servicio, comprueba la polaridad de las zonas alimentadas con diferentes amplificadores y se encarga de realizar las circulaciones de prueba. En caso de contar con suficiente equipamiento, es recomendable la instalación de una segunda central conectada a una vía para programación y prueba del material motor.

El **responsable de los relojes** se encarga de instalar el equipo de control así como los propios relojes, los conecta y los sincroniza. Pone los relojes a la hora de inicio (según información del responsable de la planificación de las circulaciones).

El **responsable de la red telefónica** pone en servicio los aparatos de comunicación y reparte las extensiones telefónicas.

El **responsable de la planificación de las circulaciones** pone las mallas de circulaciones a disposición de los propietarios de los puntos de servicio, quienes las cuelgan en lugares bien visibles. Además se asegura que se establezca la formación básica (posición inicial del material rodante).

Los **propietarios de los puntos de servicio** entregan a los remitentes y estaciones ocultas sus tarjetas de cargas y, si existen, las propias cargas.

Finalmente una última recomendación: la tarjeta de identificación personal debería ser llevada desde el principio del montaje i durante el encuentro..