

NORMATIVA MODULAR PLATAFORMA-N

Versión **2.0** de fecha **18/12/07**

- 1. Introducción y notas a la versión
- 2. Definición de los módulos
 - 2.1 Tipos de módulos
 - 2.2 Partes de un módulo
 - 2.3 Dimensiones
 - 2.3.1 El cajón
 - 2.3.2 Perfil de los interfaces
 - 2.3.3 Altura sobre el suelo. Patas
 - 2.4. Infraestructura
 - 2.4.1 Tipo de vía
 - 2.4.2 Vía doble/única. Separación entre vías
 - 2.4.3 Radio de las curvas
 - 2.4.4 Pendientes
 - 2.4.5 Catenaria
 - 2.4.6 Bocas de túnel
 - 2.5. Instalación eléctrica
 - 2.5.1 Corriente de tracción
 - 2.5.2 Línea auxiliar
 - 2.5.3 Alimentación
- 3. Unión entre módulos
 - 3.1 Unión de las vías
 - 3.2 Unión mecánica
 - 3.3 Unión eléctrica
- 4. Modificación de la normativa

1. Introducción y notas a la versión.

Desde el primer encuentro de módulos hasta ahora han pasado 2 años y medio y el movimiento modular no ha parado de crecer.

Se han cumplido sobradamente los objetivos iniciales de Plataforma-n para promocionar e impulsar la creación de módulos. El éxito de este suceso se debe exclusivamente a los constructores de módulos y a los que han trabajado duro para organizar encuentros y darlos a conocer.

La versión de la norma que aquí se presenta también ha evolucionado y como novedad, en esta edición desaparecen todas las normas recomendadas. La dinámica más o menos activa de los diferentes grupos de trabajo obliga a dejar la norma mucho más abierta de lo que ya estaba, para permitir las adaptaciones que los grupos de trabajo van considerando como necesarias.

Así pues, desde esta versión 2.0 las normas incluyen exclusivamente las indicaciones necesarias para garantizar la correcta y fácil conexión entre módulos, así como la seguridad en la circulación de las composiciones. La redacción de estas normas obedece a las indicaciones de la NEM900 y a la experiencia de los constructores de módulos más activos, no son el resultado de la inspiración de una sola persona.

2. Definición de los módulos.

2.1 Tipos de módulos.

En función de su forma: (especificación extraída de la NEM900)

Módulo recto; La dirección de las vías en el interface este es la misma que la del interface oeste

Módulo curvo; La dirección de las vías del interface este es distinta a la del interface oeste

Módulo de bifurcación; El que divide una línea de entrada en dos o más líneas de salida, tanto de vía simple como doble, cambiando una o las dos salidas la dirección del trazado.

En función de su funcionamiento:

Módulo pasivo; El que no contiene ningún elemento que incida sobre la marcha de los trenes

Módulo activo; El que permite incidir sobre la trayectoria y/o la alimentación de los trenes (semáforos, desvíos, secciones aisladas, etc)

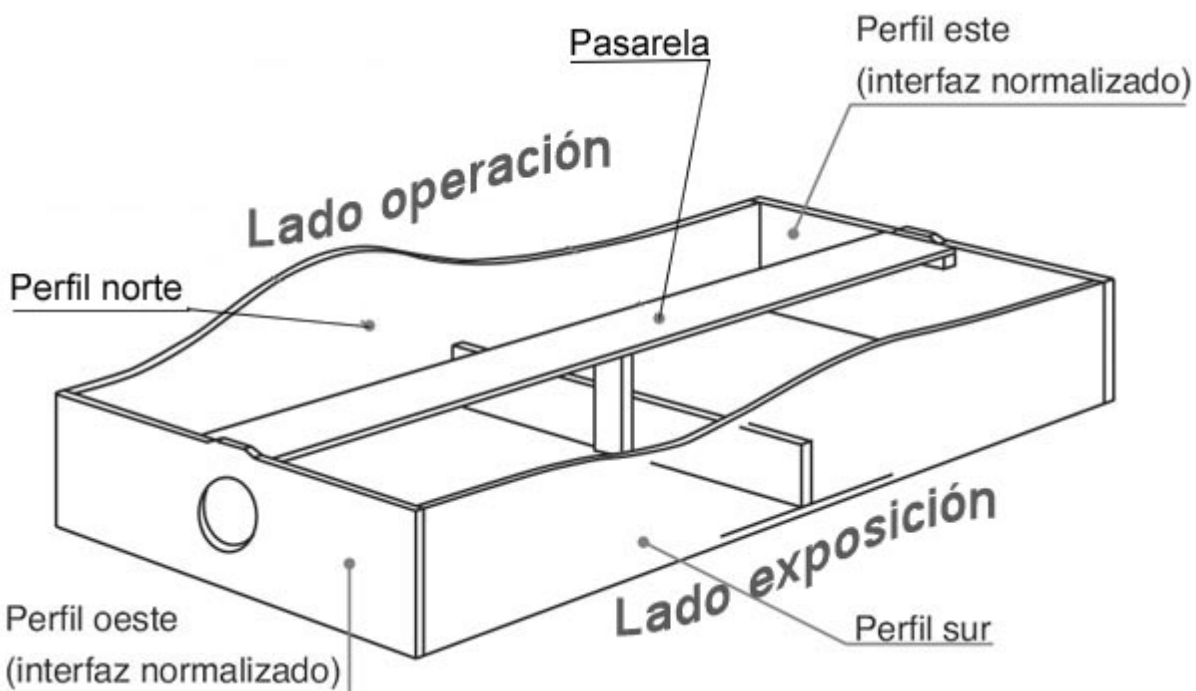
Módulo de control; El que permite regular la corriente de tracción de la línea/s principal/es.

En función de las vías que llegan a los interfaces:

Módulo de vía única

Módulo de vía doble

2.2 Partes del módulo.



2.3 Dimensiones.

2.3.1 El cajón.

La anchura del cajón en el interface normalizado es de 30 cms.

La longitud del cajón, en el caso de que sea un módulo simple de vía recta, será de un múltiplo de la anchura, es decir de 30, 60, 90, 120, 150 cm. (especificación extraída de la NEM900)

En el caso que se tratara de un módulo simple en curva el, ángulo del cajón será de 30 grados o 45 grados. (especificación extraída de la NEM900)

Cualquier módulo especial y/o activo no se rige por esta especificación. Si además se trata de una sección (conjunto de módulos indivisibles, que siempre deben ir juntos como estaciones, bucles, etc) pueden tener intercalados varios interfaces no normalizados con el fin de facilitar su

desmontaje y transporte.

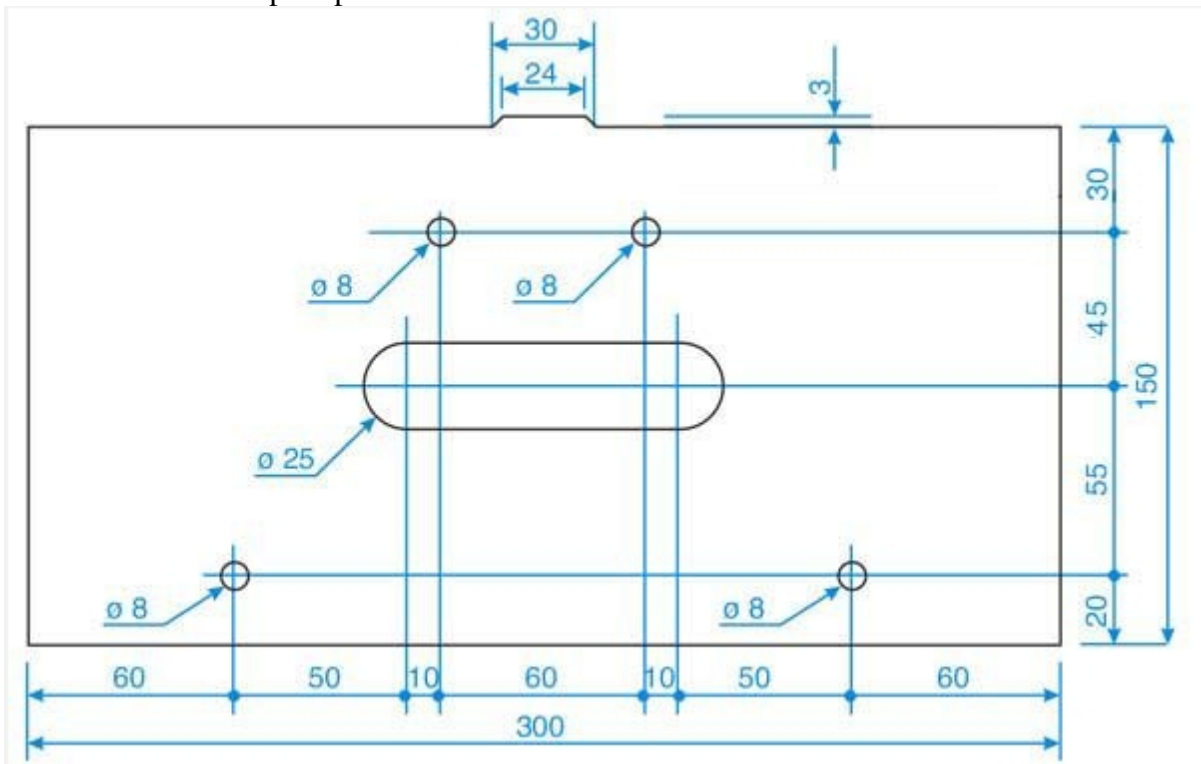
Los módulos pueden ampliarse tanto hacia el norte como hacia el sur, teniendo en cuenta que uno de los lados del módulo será el de operación (norte) y el otro el de exposición (sur).

Si el módulo varía en la anchura normalizada, dicha variación se hará de forma progresiva en el lado sur del módulo (lado de exposición), permitiéndose un ángulo máximo en la variación de 45°, aunque se recomienda que, por razones estéticas, sea lo más suave posible. Esta variación progresiva viene justificada con el fin de asegurar la continuidad del borde de la instalación. En el lado norte (lado operador) el tipo de variación en la anchura es libre.

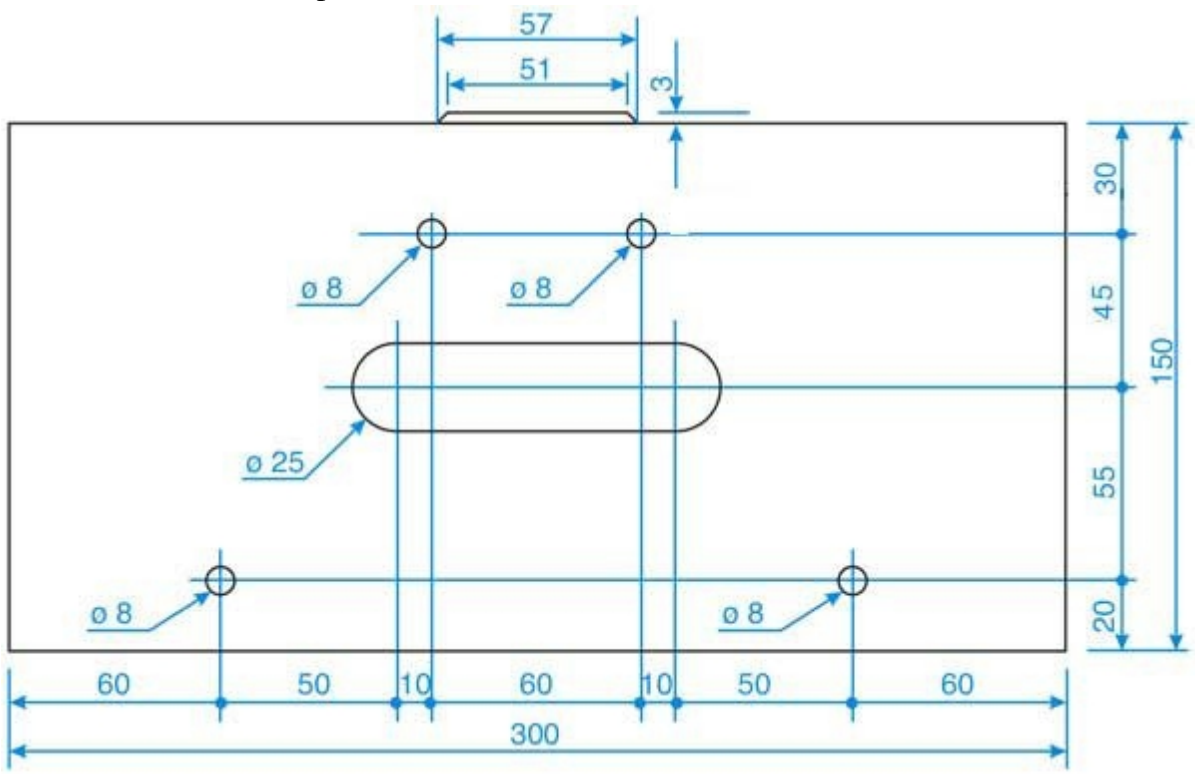
Los módulos no son reversibles a causa de sus conexiones.

2.3.2 Perfil de los interfaces.

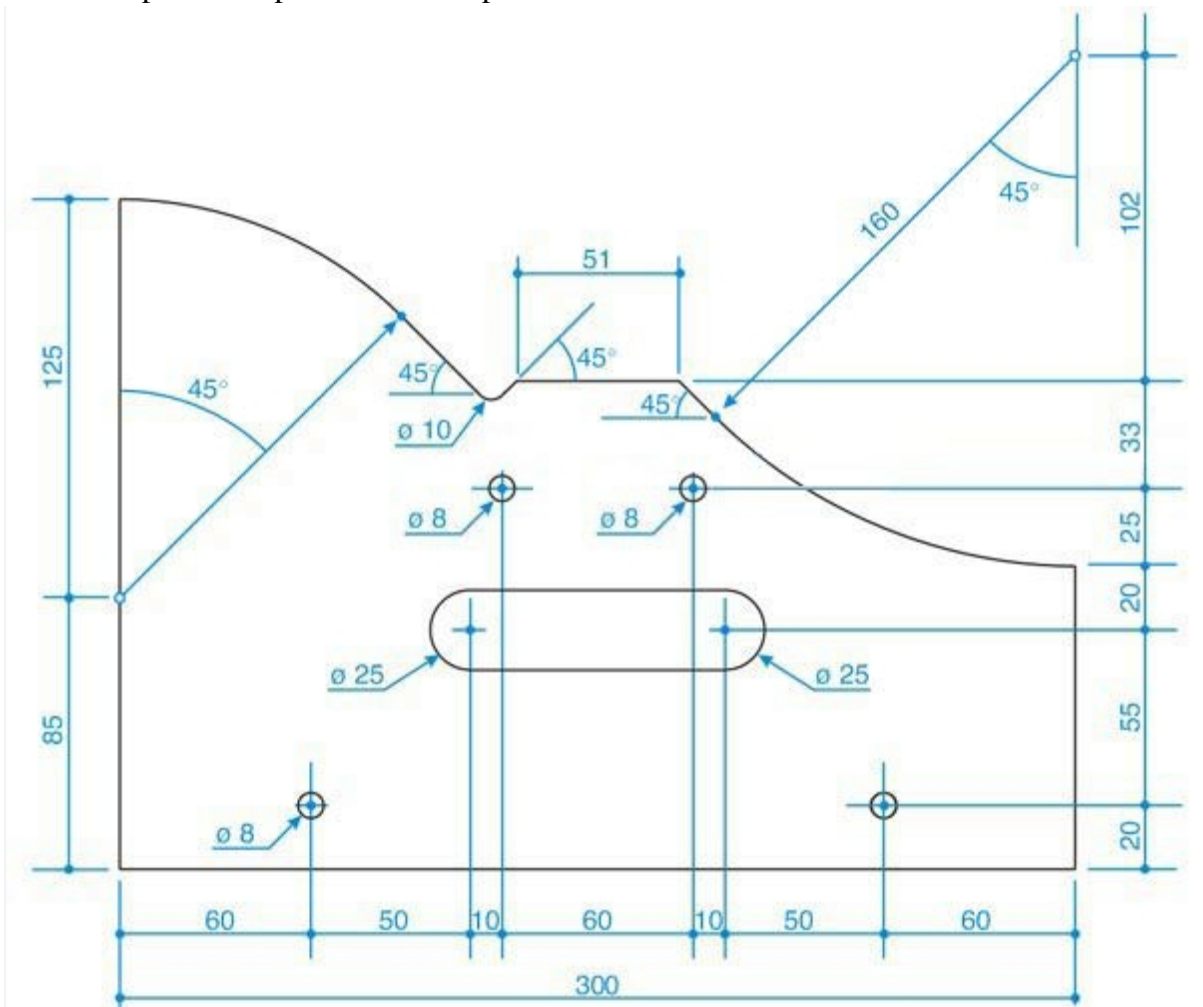
Interfaz llano vía simple tipo A1



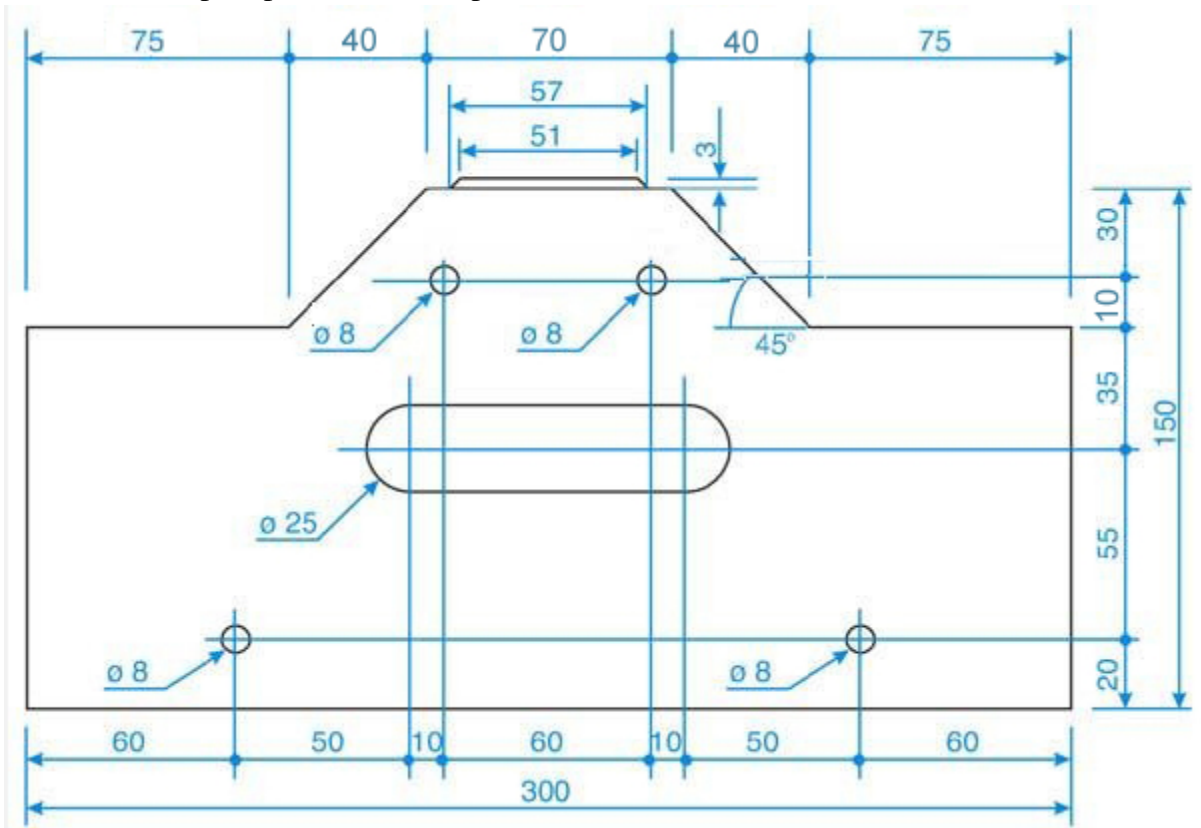
Interfaz llano vía doble tipo A2



Interfaz en pendiente para vía doble tipo B2



Interfaz en terraplén para vía doble tipo C2



2.3.3 Altura sobre el suelo. Patas.

La altura de los módulos sobre el suelo es de 100 cms. Esta cota se mide desde la superficie de apoyo del tren o, lo que es lo mismo, en el plano superior de la cabeza de los railes, llamado plano de referencia. (especificación extraída de la NEM900)

Cada módulo debe contar con, al menos, un juego de patas. Los participantes a encuentros con más de un módulo deben proveer las patas necesarias para garantizar el soporte del conjunto.

Las patas de los módulos debe realizarse de forma desmontable o plegable, con posibilidad de ajuste que permita compensar desniveles del suelo de +/- 2.5 cm.

La parte inferior del cajón del módulo sin sus patas debe ser plana a fin de poder apoyarlo sobre una superficie horizontal.

El sistema de fabricación de las patas, así como de su fijación al módulo es libre, pero debe realizarse con la robustez necesaria a fin de garantizar la correcta estabilidad del conjunto.

2.4 Infraestructura.

2.4.1 Tipo de vías.

Para la construcción de los módulos sólo se utilizarán vías de código 55 en las zonas visibles del trazado.

Las zonas no visibles pueden ser del perfil que el constructor crea oportuno teniendo en cuenta que la transición de un perfil a otro debe ser imperceptible, mecanizando las uniones si ello fuera necesario. En cualquier caso, el interfaz de unión siempre se realizará con vías de código 55. Cualquier material de infraestructura viaria como desvíos, cruces etc, deberá hacerse con este tipo de vía.

2.4.2 Vía doble / única. Separación entre vías.

Los módulos pueden realizarse tanto de doble vía como de vía única.

En los de vía única, ésta debe estar centrada y perpendicular al interfaz de unión.

En los de vía doble, el espacio entre vías estará también centrado y su posición perpendicular al interface.

Para unir módulos de vía doble con única se utilizarán módulos de transición o módulos de bifurcación.

En los módulos de vía doble, la separación entre los ejes de las dos vías será de 27 milímetros.

En las estaciones o tramos especiales podrá alterarse dicha distancia según necesidades del constructor pero nunca a la baja.

En los tramos de vía doble y oculta en curva, deberá aumentarse esta cota en función del radio aplicado siguiendo las especificaciones de la NEM 112 para circulación de vehículos del tipo C.

2.4.3 Radio de las curvas.

Para los módulos de vía doble, el radio de curva mínimo se fija en 1100 milímetros en vía abierta.

Para los módulos de vía única el radio mínimo es de 500 milímetros.

En los desvíos el radio está definido por las existencias de los fabricantes en código 55.

En las zonas ocultas del módulo, si las hubiera, o en los módulos auxiliares (P.e. un módulo-bucle para el final de un recorrido en vía doble) dicho radio de curva puede ser inferior hasta un valor de 350 mm.

Si dicha aplicación de radio a 350 mm se realizara sobre una vía doble, la separación entre vías deberá aumentarse a un mínimo de 30 milímetros con el fin de permitir el cruce de trenes sin riesgo de colisión. (NEM 112)

2.4.4 Pendientes.

En el caso de instalar rampas en los módulos, la pendiente máxima será de 30 milésimas o del 3%. Tanto en recta como en curva.

Dado que la altura de los módulos respecto al suelo está normalizada, en el caso de acometer la construcción de una sección de módulos donde haya pendientes, el constructor realizará el trazado necesario para ascender a la cota que le interese y luego descender hasta la altura normalizada al final de la sección.

2.4.5 Catenaria.

La instalación de catenaria es libre.

En el caso de hacerse dicha instalación complementaria, puede ser con hilos o sin ellos

La catenaria puede ser funcional si se desea, pero en los encuentros no será operativa

En el caso de instalar catenaria, deberán respetarse las disposiciones sobre altura del cable (o del tirante si no lleva cable) tal como se describen en la norma NEM 201, es decir, según cota HF1/ NEM201 debe haber un espacio libre mínimo de 34 milímetros entre el plano de referencia (plano superior de la cabeza de los carriles) y el cable o tirante siendo recomendado un espacio libre de entre 38 mm y 40 mm si se circula con los pantógrafos ligeramente extendidos y sujetos (HF2 y 3/ NEM201)

Para prevenir problemas de conectividad entre diferentes módulos o conjuntos de módulos con catenaria, el primer poste de la catenaria estará al menos a 10 cm. de distancia del interface normalizado.

2.4.6 Bocas de túnel.

El gálibo de las bocas de túnel debe ser el que establecen las normas NEM al respecto, pero se menciona aquí y se adjuntan las medidas necesarias ya que la gran mayoría de las bocas de túnel comerciales NO respetan el gálibo NEM, especialmente si se instalan por debajo del plano de referencia (el plano de referencia, según NEM, es el que definen la parte superior de los carriles).

En consecuencia, las bocas de túnel deberán instalarse (mayormente) a la altura del plano de referencia, lo que supone 6,20 milímetros por encima de la superficie del módulo (3 milímetros de

altura del soporte del balasto + 3,20 milímetros de altura de la vía Peco code 55).

A pesar de elevar la boca del túnel esos 6,20 milímetros, es necesario asegurarse que cumpla con el gálibo NEM tal como se muestra en las siguientes explicaciones y gráficos.

Gálibo de bocas de túnel para vía doble en recta o curva con catenaria y radio mínimo 1100mm según NEM 105:

El gálibo se define en la NEM 105 por un rectángulo mínimo apoyado sobre las vías y centrado en ellas que tiene como anchura :

$\text{distancia entre ejes de vía doble/PL-N}_{2.4.2} (27\text{mm}) + 2 * 0,5 \text{ B1/NEM102} (27\text{mm}) + 2 * 0,3\text{G/NEM102} (5,4\text{mm}) + 2 * \text{E/NEM103/PL-N}_{2.4.3} (0 \text{ mm}) = \mathbf{59,4 \text{ mm}}$

y como altura:

$\text{H5/NEM102} (37\text{mm}) + 0,4\text{G/NEM102} (3,6\text{mm}) = \mathbf{40,6 \text{ mm}}$

se admite un achaflanado en las esquinas superiores del gálibo NEM105 sin interferir en el gálibo NEM102 + 0,4G

Gálibo de bocas de túnel para vía simple en curva con catenaria y radio mínimo 500mm según NEM 105:

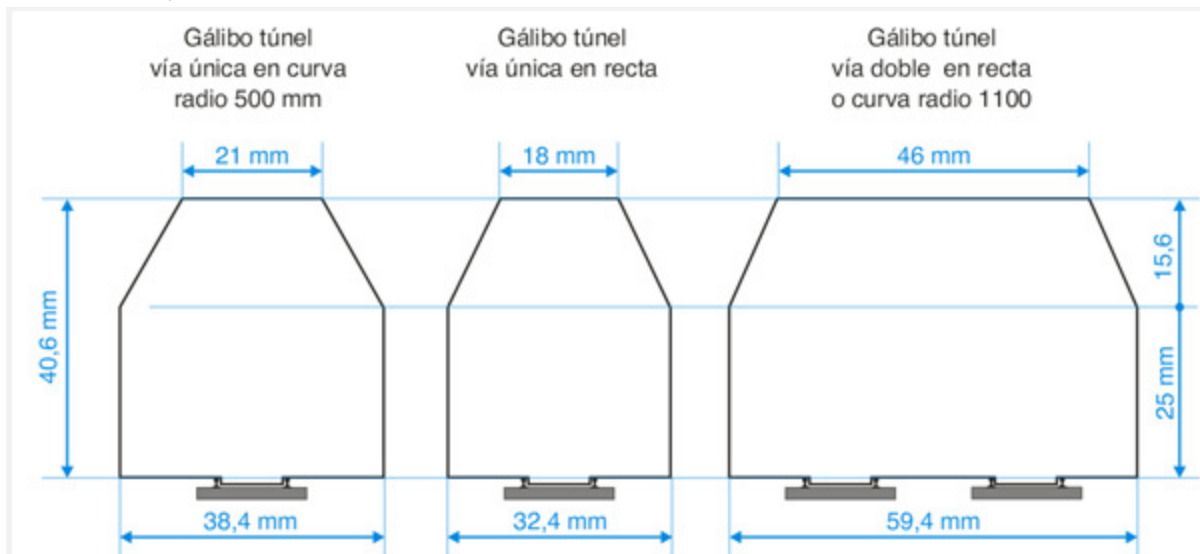
El gálibo se define en la NEM 105 por un rectángulo mínimo apoyado sobre la vía y centrado que tiene como anchura :

$\text{B1/NEM102} (27\text{mm}) + 2 * 0,3\text{G/NEM102} (5,4\text{mm}) + 2 * \text{E/NEM103/PL-N}_{2.4.3} (6 \text{ mm}) = \mathbf{38,4 \text{ mm}}$ (en recta **32,4mm**)

y como altura:

$\text{H5/NEM102} (37\text{mm}) + 0,4\text{G/NEM102} (3,6\text{mm}) = \mathbf{40,6 \text{ mm}}$

se admite un achaflanado en las esquinas superiores del gálibo NEM105 sin interferir en el gálibo NEM102 + 0,4G



2.5 Instalación eléctrica.

2.5.1 Corriente de tracción.

Para la corriente de tracción se utilizará un cable paralelo (dos hilos) por vía.

Este cable paralelo será bicolor (rojo-negro) y de una sección de 1,5 mm².

En los módulos pasivos el cable será continuo de un extremo al otro del módulo, realizando en el centro del módulo una derivación hacia las vías, con conexión del cable rojo al carril norte y el cable negro al carril sur. La conexión se realiza por soldadura a la parte exterior o inferior de los carriles.

La longitud de los cables debe ser suficientemente larga para permitir la conexión de los módulos entre sí según se describe en el punto 3.3

2.5.2 Línea auxiliar.

Se instalará también una línea auxiliar por donde circulará corriente alterna de 16 V.

Dicha línea tiene como objeto alimentar la iluminación y los accesorios que contenga el módulo. Para la línea auxiliar se utilizará un cable paralelo (dos hilos) bicolor (rojo-negro) y de una sección de 1,5 mm².

El cable será continuo de un extremo al otro del módulo, realizando las derivaciones necesarias a los accesorios.

La longitud de los cables debe ser suficientemente larga para permitir la conexión de los módulos entre sí según se describe en el punto 3.3

2.5.3 Alimentación.

En las explotaciones bajo sistema analógico el regulador de control de tracción debe ser de tipo electrónico lineal o mixto (lineal y pulsante) en los que la tensión se mantiene mediante un bucle de realimentación, no totalmente pulsante ni los basados en transformador + puente de diodos.

Los módulos de control, del cantón correspondiente, serán los encargados de suministrar tanto la corriente de tracción como la alimentación de la línea auxiliar de accesorios.

No se utilizará ningún dispositivo eléctrico o electrónico que impida la utilización de los módulos con un sistema de control digital.

En los encuentros con explotación digital se utilizarán los sistemas de alimentación y control que acuerden los participantes constructores.

3. Unión entre módulos.

3.1 Unión de las vías.

La unión de los carriles entre módulos se realizará a "tope", sin eclisas ni accesorios de ningún otro tipo.

Dado que las vías se dilatan y se contraen con una cierta facilidad se recomiendan dos precauciones para evitar problemas en las uniones: Dejar 0,25-0,50 mms entre el final del módulo y el inicio del carril y cortar la vía a una temperatura ambiente de aproximadamente 20 grados.

3.2 Unión mecánica.

La unión de interfaces se realiza mediante 4 tornillos M6x30 con 8 arandelas y 4 palomillas M6. El juego que permiten los agujeros del interfaz de diámetro 8mm a los tornillos M6 servirá para corregir pequeñas diferencias dimensionales.

3.3 Unión eléctrica.

Las conexiones eléctricas entre módulos se realizarán mediante bananas macho y hembra de 4 milímetros de diámetro.

Las hembras deben ser aéreas (no empotrables).

Posición de los conectores para la corriente de tracción:

carriles norte - interfaz oeste -> conectores hembra

carriles norte - interfaz este -> conectores macho

carriles sur- interfaz oeste -> conectores macho

carriles sur - interfaz este -> conectores hembra

Posición de los conectores para la línea auxiliar de accesorios:

los dos cables- interfaz oeste -> conectores macho

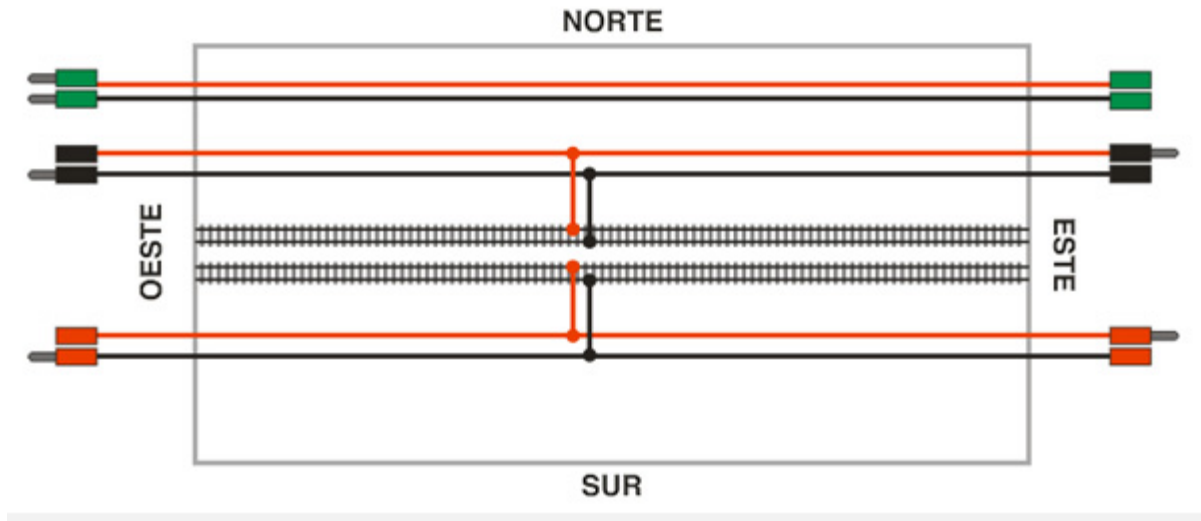
los dos cables- interfaz este -> conectores hembra

Colores de los conectores:

los dos cables de la vía norte, tanto en el extremo este como en el oeste ---> color negro

los dos cables de la vía sur tanto en el extremo este como en el oeste ---> color rojo
los dos cables de la línea aux. de accesorios tanto en el extremo este como en el oeste --->
cualquier color excepto rojo y negro

Tanto los cables de la corriente de tracción como los de la línea auxiliar, deberán colgar lo suficiente por los extremos del módulo para permitir la conexión entre ellos pasando los extremos a través del agujero ovalado del interface o por debajo del módulo.



4. Modificación de la normativa.

Las modificaciones a la presente normativa podrán ser presentadas y discutidas por cualquier constructor de módulos.

Las propuestas de modificación y/o ampliación de la presente normativa deberán realizarse sobre conceptos técnicos que afecten a la conectividad entre módulos y la seguridad de la circulación de las composiciones.

Los aspectos estéticos y referentes a la explotación se acordarán particularmente por los diferentes grupos de trabajo y a su conveniencia.

Todos los acuerdos para la modificación de la normativa se aprobarán por mayoría simple bajo sufragio entre los constructores.

Las discusiones sobre las modificaciones a las diferentes normas se realizarán en los foros que a tal efecto existen en la página web de Plataforma-N.