

### **Artículo 1°.- OBJETO.**

El presente reglamento establece las condiciones técnicas, de seguridad y entorno aplicables al transporte remunerado de pasajeros, público o privado, realizado con sistemas tranviarios.

### **Artículo 2°.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Este reglamento será aplicable al sistema tranviario, sin perjuicio de la aplicación de las disposiciones establecidas en el Decreto Supremo N° 212, de 1992, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Reglamento de los Servicios Nacionales de Transporte Público de Pasajeros; y a lo dispuesto en la ley N° 18.696 y en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2007, de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Justicia, que contiene el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la ley N° 18.290, de Tránsito, y demás normativa aplicable.

### **Artículo 3°.- DEFINICIONES.**

Para los fines del presente reglamento, las palabras o frases que se indican a continuación, tendrán el siguiente significado:

1. **Andén:** Zona definida en aceras, medianas o bandejones, destinado a la espera de los pasajeros, y en donde las operaciones de subida o bajada a los tranvías tienen lugar.
2. **Alarma de Pasajeros:** Dispositivo ubicado en las puertas del tranvía, que permiten al pasajero informar al conductor y al centro de mando y control las irregularidades en el tranvía o de riesgo personal.
3. **Bocina:** Dispositivo sonoro de alto volumen ubicado en el módulo del conductor, que se utiliza para alertar a vehículos y peatones, alrededor del tranvía, de una situación de riesgo.
4. **Bogie:** Dispositivo que contiene las paradas de ruedas del tranvía, soporta la caja o superestructura de éste, transmitiendo su peso a la vía. El conjunto contiene también las partes mecánicas del freno y, podría contar con los motores de tracción.
5. **Campana:** Dispositivo sonoro que permite al conductor anunciar el tránsito del tranvía acercándose a intersecciones.
6. **Capacidad del Tranvía:** Cantidad máxima de pasajeros sentados y de pie, incluidos los espacios para personas con movilidad reducida, que puede transportar un tranvía. Dicha cantidad se calculará en función de los pasajeros transportados por m<sup>2</sup>.  
  
La capacidad no incluirá el transporte de bicicletas o similares, sin perjuicio de lo cual si se requiere el traslado de éstas, las mismas deberán ser trasladadas en módulos especialmente habilitados para tal efecto.
7. **Capacidad Máxima del Sistema Tranviario:** Cantidad total de pasajeros a transportar en una hora en ambos sentidos y considerando todos los tramos del sistema tranviario.
8. **Línea Aérea de Contacto (LAC):** Cable aéreo que alimenta de energía eléctrica al tranvía.
9. **Centro de Mando y Control:** Es la dependencia física donde se realiza la organización y coordinación del sistema tranviario a través de la información recopilada por los sistemas Control de Tráfico Centralizado y el Sistema de Ayuda a la Explotación.
10. **Control de Tráfico Centralizado (CTC):** Sistema a través del cual se controla el tráfico de tranvías desde un Centro de Mando y Control.
11. **Cochera:** Inmueble ubicado fuera de la vía pública en el cual se depositan los tranvías una vez que hayan concluido sus servicios y donde se realizan las labores de limpieza, mantención u otras similares.

12. **Enclavamiento:** Dispositivo mecánico, eléctrico o de otro tipo, destinado a controlar las señales y el accionamiento de los aparatos de vía para garantizar la seguridad de la circulación.
13. **Faldón o Aparta-objetos:** Dispositivo mecánico móvil anti atascamiento, ubicado en la parte delantera del tranvía, que evita ingresos de elementos bajo el vehículo, cuando éste se encuentra en movimiento.
14. **Parada:** Lugar especialmente habilitado para tomar y dejar pasajeros.
15. **Gálibo:** Es la envolvente formada por la máxima sección transversal del tranvía, diferenciándose en gálibo estático, dinámico y cinemático.
  - Gálibo Estático: Es la envolvente formada por la máxima sección transversal del tranvía cuando está detenido, considerando las cargas de vientos, nieve, desgaste de riel y suspensión u otros.
  - Gálibo Dinámico: Es el gálibo estático ampliado para considerar el máximo movimiento lateral cuando el tranvía está en movimiento, considerando el desgaste de suspensión, mantenimiento de los rieles, asentamientos diferenciales de la vía, rectas u otros.
  - Gálibo Cinemático: Es la envolvente formada por la máxima sección transversal del tranvía cuando está en movimiento en curva, considerando efectos de curvatura, peraltes u otros. Este gálibo dependerá de la velocidad del tramo.
16. **Gálibo Libre de Obstáculo (GLO):** Es la envolvente que considera los gálibos mencionados en el punto anterior más el distanciamiento de seguridad dentro del cual no se puede implantar ningún obstáculo.
17. **Módulo:** Corresponde al componente estructural del tranvía destinado a transportar a los pasajeros, contener el mando del tranvía o intercomunicar a éstos.
18. **Operador del Centro de Mando y Control:** Corresponde al personal calificado, encargado que el sistema tranviario opere adecuadamente cumpliendo el plan de operación y las condiciones de seguridad, tanto de pasajeros como de trabajadores del sistema.
19. **Pantógrafo:** Elemento ubicado en la parte superior del tranvía, que capta la energía eléctrica al ser conectado a la LAC, cuando ésta se encuentra energizada.
20. **Plataforma tranviaria:** Superficie comprendida entre los GLOs del o los tranvías, que delimita el espacio por donde transitan éstos. En este espacio se incluyen las paradas aunque excedan los límites anteriores. La plataforma tranviaria podrá disponer de varios niveles de segregación.
21. **Responsable del servicio:** Corresponde a la persona natural o jurídica responsable de la operación del servicio del sistema tranviario, público o privado.
22. **Responsable técnico:** Corresponde a la persona encargada de la coordinación de las mantenciones y el correcto funcionamiento de todos los subsistemas que componen el sistema tranviario.
23. **Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE):** Sistema que recopila y procesa la información de los tranvías, tanto en su ubicación, velocidad u otros, y que sirve para la gestión del Responsable técnico.
24. **Sistema Tranviario:** Conjunto de instalaciones fijas, móviles compuestas por el tranvía, el sistema de mando y control y en general por todos los subsistemas definidos en el artículo 6º del presente reglamento.
25. **Tranvía:** Vehículo motorizado destinado al transporte remunerado de pasajeros, público o privado, que se desplaza en zonas urbanas a través de uno o más rieles sobre la vía,

propulsados generalmente mediante motor eléctrico, alimentado de energía a través de una línea aérea, subterránea, tercer riel u otra similar.

**Artículo 4º.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD, TÉCNICAS Y DE ENTORNO DEL SISTEMA TRANVIARIO.**

Los sistemas tranviarios deberán reunir las condiciones técnicas, de diseño, construcción y seguridad, que permitan cumplir con los siguientes principios fundamentales:

- 4.1 **Principio de marcha a la vista:** El sistema tranviario deberá contar con el personal capacitado, en especial los conductores de los tranvías, los que deberán guiar al tranvía con prudencia en el trazado, regulando la velocidad de acuerdo a las condiciones técnicas del vehículo y a las detenciones en las paradas y el entorno.
- 4.2 **Principio de visibilidad:** El diseño, la construcción y la operación del sistema tranviario deberá considerar entornos libres de obstáculos, tanto visuales como físicos, en especial en los sectores de intersecciones o zonas de alto tránsito peatonal.
- 4.3 **Principio de componentes adecuados:** Tanto para la construcción como para los reemplazos resultantes de los procesos de mantención y reparación del sistema tranviario, deberán ocuparse piezas, partes y materiales nuevos. Las referidas piezas, partes y materiales deberán encontrarse certificadas por el fabricante.
- 4.4 **Principio de mantención:** En el período de operación se deberán realizar todos los controles periódicos recomendados por el o los fabricantes de los subsistemas, de acuerdo a las pautas que éstos entreguen, además de verificar permanentemente el estado de todos los subsistemas que componen al sistema completo.
- 4.5 **Principio de mínimo riesgo del entorno:** El diseño, la construcción y la operación del sistema tranviario deberá considerar los factores de riesgo provenientes del entorno, tales como condiciones climáticas, geológicas, urbanísticas o de seguridad pública.
- 4.6 **Principio de funcionamiento seguro:** El operador del sistema tranviario deberá asegurar que todos sus subsistemas se encuentren operando en buen estado y funcionando adecuadamente, de manera de disminuir riesgos de accidentes de tránsito u otros, en especial en los sectores de las paradas e intersecciones en las que puedan permanecer pasajeros y/o peatones; cruce de calles o interacción con otros vehículos motorizados y no motorizados.
- 4.7 **Principio de Inserción Urbana adecuada:** En el diseño y operación del sistema tranviario deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos esenciales:
  - 4.7.1 **Equilibrio integral en el proceso de composición vial:** Propender y/o asegurar un diseño integral y equilibrado del espacio vial urbano, reconociendo a todos los usuarios de la vía y considerando las características necesarias del espacio vehicular, del espacio peatonal, de las facilidades para el transporte público y ciclistas, y de las áreas verdes. Lo anterior, considerando las diversas indicaciones establecidas en los instrumentos de diseño vigentes, tanto a nivel de recomendación (manuales de REDEVU y Guía Francesa CERTU) como normativo, en especial, el Decreto Supremo N° 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo; la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, en adelante OGUC; los planes reguladores comunales y los planes territoriales, entre otros.
  - 4.7.2 **Funcionales:** Asegurar la adecuada continuidad de los circuitos peatonales, el adecuado acceso a las propiedades y la accesibilidad al transporte público.
  - 4.7.3 **Unidad y continuidad espacial:** Mantener la preservación de la unidad y continuidad espacial de los espacios públicos (avenidas, plazas y parques), es decir, privilegiar la continuidad de la red peatonal y de otros usuarios no motorizados.

- 4.7.4 **Significación cultural e histórica:** Promover, preservar, realzar y mejorar el entorno de los hitos urbanos y su espacialidad circundante.
- 4.8 **Principio de calidad y confort:** El sistema tranviario deberá considerar en su diseño elementos de calidad y confort en todos los subsistemas, tales como: labores de limpieza periódica; sistema de climatización adecuado y asientos ergonómicos, entre otros.
- 4.9 **Principio de información:** El sistema tranviario deberá contar con sistemas de información tanto acústicos como visuales que permitan informar a los pasajeros, al personal, así como a las personas que como peatones o conductores de otros vehículos convivan con aquél, de la operación del sistema, contingencias u otros eventos que puedan afectar a su seguridad.
- El operador del sistema tranviario deberá publicar información actualizada en su página web u otros medios de acceso masivo -pudiendo ser redes sociales- acerca de la operación del sistema, conexiones o integración con otros servicios de transporte público. Asimismo, a través de dichos medios, deberá efectuar campañas de educación para el uso correcto de este sistema de transporte público.
- En caso de que la operación del sistema tranviario se realice en forma integrada tarifaria, tecnológica y/u operacionalmente a un Sistema de Transporte Público, la información que se entregue a los usuarios deberá coordinarse con la autoridad competente.
- 4.10 **Principio de comunicación:** El sistema tranviario deberá contar con una red de comunicación entre el módulo del conductor con el Centro de Mando y Control; con las paradas y con los pasajeros al interior de los módulos del tranvía. Esta red de comunicación deberá encontrarse operativa en todo momento, y estar diseñada para operar incluso en casos fortuitos o de fuerza mayor, tales como sismos u otros similares; ser autónomos y contar con otros sistemas de comunicación de reemplazo que puedan ponerse en funcionamiento con celeridad.
- 4.11 **Principio de accesibilidad:** El sistema tranviario deberá ser accesible para las personas con movilidad reducida, en los términos dispuestos en la ley N° 20.422, que establece normas sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de Personas con Discapacidad; el Decreto Supremo N° 142, de 2010, del Ministerio de Desarrollo Social y del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y la OGUC, o las normas que las modifiquen o reemplacen.
- 4.12 **Principio de respeto al medioambiente:** El sistema tranviario deberá utilizar tecnologías no contaminantes para su funcionamiento y que minimicen los impactos en materia de ruido y vibraciones.
- 4.13 **Principio de Intermodalidad:** El sistema tranviario deberá ser diseñado de modo de favorecer la integración con otros modos de transporte.
- 4.14 **Principio de Seguridad Vial por Congestión:** La priorización del sistema tranviario en las intersecciones semaforizadas no será permanente ni a todo evento, sino que podrá restringirse por períodos de tiempo dependiendo del nivel de congestión existente en las vías transversales al trazado del tranvía o en la(s) red(es) semafórica(s) donde se inserta su traza, aspecto que será definido por la Unidad Operativa de Control de Tránsito, en adelante UOCT.

#### **Artículo 5°.- PLAN DE EMERGENCIA.**

Un plan de emergencia tendrá que ser presentado a la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones respectiva, para iniciar el proceso de inscripción del servicio en el Registro Nacional de Servicios de Transporte Público de Pasajeros, y deberá actualizarse en caso de existir un incidente que amerite la modificación de éste. Este plan deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

1. Descripción del tipo y características principales del sistema tranviario, incluidas las características de su operación.
2. Descripción de las características del entorno en todo el trazado, tales como las condiciones de accesibilidad desde el espacio público para equipos de rescate, distancia y rutas previamente determinadas hacia los servicios de atención primaria de urgencia u hospitales.
3. Descripción de los casos en que el freno de seguridad actúa, para definir los distintos tipos de situaciones a considerar como emergencia.
4. Contemplar los protocolos, procedimientos de evacuación y tiempo de respuesta ante fallas en la operación del Sistema, condiciones meteorológicas extremas, sismos de gran intensidad, incendios, contingencias que involucren la seguridad pública u otros eventos fortuitos o de fuerza mayor que pongan en riesgo a los pasajeros. Estos protocolos deberán considerar la coordinación y comunicación con los respectivos Servicios de Atención Primaria de Urgencia, SAMU; hospitales y/o clínicas; Cuerpo de Bomberos y Carabineros de Chile; y la Oficina Nacional de Emergencia, ONEMI.
5. Asimismo, estos protocolos deberán considerar la forma y entrega de la información a los pasajeros en los tranvías y en las paradas ante la ocurrencia de algunos de los eventos antes señalados.
6. El responsable del servicio deberá diseñar el formato de un informe técnico a elaborar para los casos en que ocurra un incidente, accidentes u otras disfuncionalidades durante la operación del sistema. Dicho formato deberá contener como mínimo la descripción de los hechos y los análisis y peritajes técnicos realizados; y las medidas adoptadas por el operador.
7. Protocolos de comunicación con los pasajeros al interior del tranvía durante una contingencia. Para ello, al interior del vehículo, deberán existir elementos de alerta en caso de emergencia, tales como botones de seguridad y sistemas de intercomunicación, entre otros. Dichos elementos deberán contener las instrucciones para su correcto uso en idioma español, inglés y sistema Braille, al menos.
8. Protocolos de información para agentes externos y coordinación con los otros modos del sistema, incluso si no se encuentra integrado, de modo que éstos tomen las precauciones necesarias, ya sea para tomar decisiones de viaje y/o acoger la demanda no cubierta por el sistema.
9. Plan de capacitación destinado al personal del sistema tranviario, el que deberá asegurar que cada uno cuente con los conocimientos y responsabilidades para llevar a cabo las operaciones de evacuación de los pasajeros en caso de cualquier eventualidad. Para estos efectos, dicho plan establecerá las competencias mínimas del personal y capacitaciones en instituciones que atienden emergencias, tales como Bomberos, Carabineros y Servicios de Salud, entre otros.
10. Paralelamente a lo anterior, se deberá realizar un plan de capacitación a las instituciones que atienden emergencias, como las citadas precedentemente, en todos los componentes del sistema, con el objetivo de efectuar una evacuación y/o rescate adecuado.
11. Un plano a escala de 1:1000 u otra, que pueda adaptarse a las dimensiones del sistema de tranvía, que identifique en forma clara las rutas de evacuación y la ubicación y mensaje de las señales destinadas a encauzar la evacuación de los pasajeros hacia las salidas de los tranvías.
12. Procedimientos de implementación y comprobación del sistema de iluminación de emergencia en caso de corte del suministro eléctrico, en los lugares de paradas, centro de mando y control; y en cocheras. Los sistemas de iluminación deberán considerar sistemas auxiliares de energía en caso de un corte general del suministro.

13. Deberá ser aprobado por un prevencionista de riesgos con título profesional o técnico de una institución de educación superior reconocida por el Estado y con experiencia de al menos 5 años.
14. El plan deberá ser revisado anualmente y actualizado por el operador del servicio, después de cada emergencia, contingencia, incidente u otras disfuncionalidades.

**Artículo 6°.- EL SISTEMA TRANVIARIO ESTARÁ COMPUESTO POR LOS SIGUIENTES SUBSISTEMAS:**

1. **Subsistema del Tranvía:** Corresponde a los módulos de conductor, pasajeros, sistema de frenos, faldón, pantógrafo y módulo de intercomunicador, en este último caso cuando exista más de un módulo de pasajeros.
2. **Subsistema de Suministro de Energía:** Corresponde al sistema de alimentación eléctrica del sistema tranviario, compuesto por los equipos e instalaciones eléctricas; subestaciones eléctricas, si corresponde al proyecto; dispositivos de aislación en todas las partes del sistema; y equipos de captación de energía por medio de los pantógrafos, entre otros.
3. **Subsistema de Infraestructura:** Corresponde a las obras civiles necesarias para dar soporte al sistema tranviario, tales como plataformas, gálibos, postes de catenarias, paradas y cocheras.
4. **Subsistema de Centro de Mando y Control:** Corresponde al Recinto donde opera el Centro de Mando y Control del sistema tranviario, el que se alimenta de la información entregada por el CTC y SAE. Además, debe incorporar la información respecto del subsistema de suministro eléctrico de la red.
5. **Subsistema de Señalización:** Corresponde a la señalización vial y tranviaria.
6. **Subsistema de comunicación:** Corresponde al sistema de comunicación que se efectúe a través de líneas telefónicas, satelital u otro.

**Artículo 7°.- SUBSISTEMA DEL TRANVÍA.**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos específicos:

1. El diseño del módulo del conductor y el o los módulos de pasajeros e intercomunicación, deberá tener en cuenta todas las cargas estáticas y dinámicas a las que la estructura estará sometida, incluida la tara, la carga útil, las tensiones de aceleraciones y frenado, las fuerzas de acoplamiento y cualquier otra tensión derivada de las condiciones de funcionamiento del tranvía, como también las presiones y/o esfuerzos a los que puedan someterlos los pasajeros o personas externas al sistema.
2. Los subsistemas de tranvías deberán contar con, al menos, los siguientes sistemas de frenos:
  - a) Freno de servicio: Es el sistema de frenado utilizado frecuentemente y que permite moderar la velocidad o detener el tranvía de forma suave.
  - b) Freno de Urgencia: Es el sistema de frenado que permite la rápida detención del tranvía en caso de peligro inminente. Su accionamiento se encuentra ubicado al interior de los módulos y puede ser activado por los pasajeros.
  - c) Freno de Seguridad: Sistema de frenado independiente al sistema de frenos de servicio. Es accionado por el conductor, y sólo es utilizado en casos de emergencia.
  - d) Freno de estacionamiento: Es el sistema de frenado que permite mantener a los módulos detenidos en un lugar fijo, para realizar sus mantenciones, limpieza o control.

La eficacia de los sistemas de frenos se deberá asegurar incluso cuando no exista suministro eléctrico.

3. Las dimensiones exteriores de los módulos dependerán de las características de diseño del proyecto, debiendo existir correspondencia entre las características del material rodante y la infraestructura proyectada para su operación, pero no podrá superar las dimensiones máximas establecidas en la Res. N° 1, de 1995, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
4. Los tranvías deberán contar con faldón o con un sistema aparta-objetos.
5. El módulo del conductor deberá estar totalmente aislado del módulo de pasajeros y debe ser diseñado de manera que el conductor pueda llevar a cabo sus tareas con seguridad y comodidad, contando para ello con todos los dispositivos y/o elementos necesarios para operar adecuadamente el tranvía.
6. Los módulos deberán ser impermeables, evitando la entrada de agua bajo cualquier condición climática y del mismo modo deberán ser capaces de evacuar, mediante desagües u otro diseño similar, el agua de lluvia.
7. Los módulos, que no cuenten con sistema de aire acondicionado y/o sistema de climatización, deberán contar con un sistema de ventilación eficiente, que evite la condensación en su interior. Si los módulos no disponen de aire acondicionado o climatización, deberán disponer de ventilación forzada, diseñada y construida, que inyecte aire externo en forma permanente en una cantidad mínima de 30 metros cúbicos/persona, además de distribuir y extraer la cantidad de aire necesaria para mantener concentraciones de anhídrido carbónico generado por las personas, inferiores a 1.100 ppm.
8. Los tranvías que cuentan con módulos de intercomunicación, o secciones articuladas, estarán diseñados de modo que el área sobre la articulación permita que los pasajeros permanezcan sobre ella o crucen por ella, con seguridad, debiendo disponer de asideros o pasamanos.
9. El peso máximo de los módulos dependerá de las características de diseño del proyecto, debiendo existir correspondencia entre las características de los tranvías y la infraestructura ejecutada para su operación.
10. Los tranvías deberán contar con un monitor, el que podrá estar instalado en el sistema de bogíes, que deberá contabilizar la cantidad de pasajeros transportados, de manera de que no se exceda en el límite.
11. Los módulos podrán contar con puertas en ambos costados, debiendo tener un sistema de aviso de operación de las puertas, el que deberá emitir una señal de tipo acústica y luminosa que indique a los pasajeros, con anticipación, la apertura y cierre de las puertas y el lado del tranvía en que se activarán.
12. Al interior de los módulos se deberá disponer de asideros, manillas y/o pasamanos, tanto para pasajeros sentados como para aquellos que viajen de pie, que permitan su estabilidad durante el viaje. La cantidad de estos dispositivos deberá ser acorde a la capacidad máxima de pasajeros del módulo y cumplir con lo establecido en los artículos 3° y 4° Decreto Supremo N° 122, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
13. La superficie del piso de cada módulo deberá ser lisa, antideslizante, debiendo disponer de una adecuada resistencia estructural, estar herméticamente unida y; deberá fijarse adecuadamente a su base, de modo que no se generen vibraciones durante la operación del sistema.
14. Los módulos deberán contar con iluminación interior, cuya potencia sea uniforme.

La iluminación de los módulos de pasajeros, no deberá interferir con la visión del conductor.

Los módulos de pasajeros y del conductor deberán tener iluminación de emergencia, que se activará sólo cuando la iluminación principal deje de funcionar. La iluminación de emergencia deberá (como mínimo) iluminar las zonas de las salidas de emergencia.

15. El módulo del conductor deberá disponer de espejos retrovisores exteriores, los que podrán ser retráctiles, y en caso de poder circular marcha atrás deberá ser complementado con un sistema de visualización por cámara.
16. Los materiales y los componentes que se utilicen en la construcción de los módulos deberán tener propiedades que dificulten la ignición y propagación del fuego. Los dispositivos que tengan un mayor riesgo de ignición, ya sea que puedan provocar un incendio o sean altamente inflamables, deberán colocarse en lugares cerrados de modo que no generen riesgo de incendio en el compartimiento de pasajeros.
17. Los módulos deberán contar con ventanas fijas provistas de vidrios de seguridad.
18. El dimensionamiento mínimo del espacio libre con las puertas abiertas será de 1,9 m de alto y 1,2 m de ancho.

El sistema de operación de las puertas deberá contar con un dispositivo de seguridad que impida que éstas sean abiertas desde su interior mientras el tranvía se encuentra en movimiento y que impida que éste inicie su desplazamiento si las puertas no se han cerrado adecuadamente.

Los bordes libres de las puertas que puedan aprisionar a un pasajero en la operación de cierre, deberán estar provistos de una protección elástica, en todo su largo y a cada lado, de modo que el cierre de las puertas sea hermético y no se haga por contacto de partes duras.

En cada puerta deberá existir un dispositivo que permita abrirlas en forma manual en situaciones de emergencia, permitiendo la evacuación de los pasajeros. Estos dispositivos deberán permitir que las puertas puedan ser abiertas, tanto desde interior del módulo como desde el exterior del mismo y deberán estar adecuadamente protegidos para evitar su mal uso. Las instrucciones de su forma de uso deberán estar indicadas en español e inglés.

19. Los módulos de los tranvías deberán contar con luces reglamentarias conforme al Decreto Supremo N° 22, de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; indistintamente del sentido en que se encuentren circulando.
20. Los módulos de los tranvías deberán disponer de un sistema de cámaras de video internas, que permitan que el conductor visualice el interior de cada uno de ellos, debiendo disponer de las respectivas pantallas de visualización instaladas en el módulo del conductor. El tratamiento de los datos obtenidos a través de este sistema deberá dar cumplimiento a la ley N° 19.628 sobre Protección de Datos de Carácter Personal.
21. El almacenamiento de las imágenes capturadas por las cámaras definidas anteriormente deberá estar como mínimo 7 días en el sistema de cámaras y en un sistema de almacenamiento paralelo, el que podrá ser externo, durante un período mínimo de 180 días.
22. Los módulos deberán contar con ventanas y/o puertas de emergencia, las que deben estar debidamente señalizadas y con instrucciones claras en idioma español e inglés, acerca de su funcionamiento, y cuantificadas en función a la capacidad del módulo.
23. Al interior de los módulos de pasajeros deberán variar los colores de los asideros, pasamanos, y asientos, de manera que se mantenga por lo menos 30 puntos de contraste cromático para personas con visibilidad reducida.
24. Los tranvías deberán disponer de sistemas informativos electrónicos exteriores, que permitan orientar a los pasajeros sobre el servicio prestado, rutas, destinos, entre otras indicaciones que se considere importante mostrar a los pasajeros.

En la parte frontal del Tranvía deberá existir un letrero que indique la línea o servicio prestado; en el costado de embarque, otro con las rutas y/o destinos; y en la parte trasera uno con la línea o servicio prestado.

Estos letreros informativos deberán ser legibles tanto de día como de noche, utilizando colores que generen contraste. Asimismo, las dimensiones de estos letreros serán establecidas por resolución del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

25. Los tranvías deberán disponer de campanas, cuyo objetivo será advertir a los conductores de otros vehículos y a los peatones de su aproximación, debiendo utilizarse una intensidad de sonido leve con un máximo de 80 decibeles cuando el tranvía se aproxime a una intersección vehicular y/o a un cruce peatonal; y una intensidad de sonido mayor, con un máximo de 100 decibeles, para advertir sobre una situación de riesgo inminente.
26. Los tranvías deberán contar con dispositivos que permitan que el conductor anuncie a los pasajeros que se encuentren en su interior, cualquier información relevante, incluyendo las paradas y el sentido de la salida correspondiente, independiente del sistema de comunicaciones que exista entre el tranvía y el centro de mando y control. Asimismo, deberá existir al menos una alarma de pasajeros en cada uno de los módulos.
27. El tranvía deberá contar con un registro de eventos denominado "caja negra", que deberá ser hermética y registrará los parámetros de operación, como la velocidad, sentido, detenciones, tiempos de detención, utilización de frenos, registro del estado de todos los botones/mandos accionados por el conductor. Este debe quedar en un lugar protegido y deberá estar diseñado para soportar cargas mecánicas severas y fuego.
28. Todos los componentes eléctricos del tranvía deberán contar con las certificaciones necesarias que acrediten que sus componentes cumplen con las condiciones y/o protecciones de seguridad necesarias contra cortocircuitos, incendios, entre otras.
29. Según el sistema, los tranvías deberán contar con pantógrafos, los que deben estar ubicados en lugares que impidan el acceso de personas ajenas del servicio..

#### **Artículo 8°.- SUBSISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA.**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Para acreditar el cumplimiento de las disposiciones sobre ejecución de instalaciones eléctricas, cruces y paralelismos, entre otras medidas de seguridad establecidas por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), se deberá presentar una certificación del cumplimiento de las normas NSEG 5 E.n. 71, NSEG 6 E.n. 71 y NCH Elec. 4/2003 o por las que las reemplacen, de la entidad citada.
2. El control de las fuentes de calor deberá adoptarse en todos aquellos lugares donde se cuente con instalaciones eléctricas y maquinarias que puedan originar fricción, chispas, mecánica de combustión y/o superficies calientes, cuidando que su diseño, ubicación, estado y condiciones de operación se adecúe a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud.
3. Contar con lugar especialmente habilitado para conectar los cables con la energía de alta tensión. De igual manera, el responsable técnico o la persona que este designe deberá contar con un puesto de trabajo con acceso restringido.
4. Contar con la visualización de estado de corrientes eléctricas en los distintos tramos de las catenarias. Tener planos esquemáticos o un sistema digital, que permita observar dicho estado.
5. Contar con un sistema de control de incendio en caso de fallas en el sistema eléctrico, como cortocircuitos.

6. Contar con un equipo calificado de profesionales que pueda atender, entre otras labores, todas las emergencias por fallas internas y/o externas.

**Artículo 9°.- SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA.**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Las obras de infraestructura que corresponden a utilización de espacios públicos realizadas por el proyecto del sistema tranviario deberán contar con la debida autorización de los organismos competentes.
2. Todas las obras civiles, que correspondan a infraestructura de soporte del sistema tranviario, deberán encontrarse diseñadas y construidas conforme a la normativa vigente aplicable.
3. El operador del servicio deberá asegurar que la construcción e instalación del o los rieles serán testeadas durante las etapas de construcción y puesta en marcha, lo cual deberá ser validado por la autoridad u organismo competente.
4. Los postes que sean parte del sistema tranviario deberán cumplir con lo siguiente:
  - a) Los postes para instalación de catenarias, deberán quedar ubicados en lugares accesibles para que se puedan realizar las mantenciones.
  - b) Contar con pararrayos u otro elemento aislante, que neutralice en el resto de la instalación los efectos de posibles tormentas eléctricas.
  - c) Los postes de energización del sistema deberán contar con la autorización de los organismos competentes, (SEC y municipio).
  - d) Se deberán adoptar las medidas para evitar que personas no autorizadas a la operación del Sistema tranviario accedan a dichos postes, señalizando debidamente los riesgos.
5. La plataforma tranviaria deberá ser construida, en todo su trazado, considerando que deberá sostener el peso definido para los módulos del tranvía con carga máxima de pasajeros. Para estos efectos se deberá considerar, además los efectos de agentes externos como sismos, entre otros.
6. El sistema deberá contar con al menos una cochera, de acuerdo a las normas urbanísticas y uso de suelo que establecen la OGUC; la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC); y los instrumentos de planificación territorial (IPT) respectivos.
7. El proyecto deberá considerar los requerimientos de distancia de seguridad entregadas por el fabricante, entre el tranvía y su entorno (gálidos). Lo anterior sin perjuicio de las normas y/o recomendaciones que dicten para estos efectos, los organismos competentes.
8. La plataforma tranviaria deberá contar con un mecanismo de saneamiento de las aguas lluvias.
9. El diseño de cruces peatonales deberá tener una superficie estable y antideslizante, demarcada de forma tal que los peatones sean advertidos de los cruces tranviarios, con un adecuado resguardo peatonal e iluminación apropiada. Adicionalmente, el diseño de la superficie deberá evitar atascamientos de elementos de ayuda que utilizan las personas con movilidad reducida.
10. Las paradas deberán contar con los siguientes requisitos:
  - a) Dar cumplimiento a la normativa referida a la accesibilidad universal:
  - b) Considerar rampas, pasamanos, huellas de advertencia en el borde, entre otros.
  - c) La parada deberá estar al mismo nivel que el piso del tranvía.
  - d) La distancia de seguridad entre la parada y el tranvía no podrá ser mayor de 75 mm siendo deseable 40 mm o menos.

- e) Contar con las señales de parada indicadas en el Manual de Señalización de Tránsito.
- f) Contar con información de la red tranviaria y el sistema de transporte en general.
- g) Contar con iluminación en forma permanente en horarios nocturnos.
- h) Contar con una adecuada y segura conexión a la red de circuitos peatonales existentes en el entorno de la parada.
- i) El andén deberá tener un ancho de acuerdo a la demanda proyectada de pasajeros, que definirá el estudio del proyecto, cuyo dimensionamiento deberá establecer un adecuado nivel de servicio para los usuarios (pasajeros / metro cuadrado), así como también una segura operación de las franjas de espera y circulación.
- j) Refugio peatonal (en consistencia con las restricciones urbanísticas del entorno).
- k) Asientos para los pasajeros (siempre y cuando tengan suficiente espacio disponible para no interrumpir la ruta accesible).
- l) Basureros.

Paralelamente a las exigencias anteriores, las paradas podrán contar con:

- a) Cámaras del sistema CCTV.
  - b) Sistema de pago del servicio.
  - c) Señales dinámicas para informar tiempos de llegada del próximo tranvía, entre otra información relevante que se desee entregar a los pasajeros.
11. Todas las instalaciones del sistema tranviario, en el caso que cuenten con estaciones de transbordo cerradas, deberán contar con un nivel de alumbrado mínimo de 200 luxes, medido a nivel del piso, como mínimo, para las zonas habilitadas para tomar y dejar pasajeros.
  12. El centro de mando y control; y todos los puestos de trabajo y mantenimiento, deberán dar cumplimiento de Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

**Artículo 10°.- SUBSISTEMA DE CENTRO DE MANDO Y CONTROL.**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contar con un limitador automático de velocidad que permita mantener al tranvía dentro de los límites máximos de velocidad legales y/o diseño.
2. Contar con un sistema de monitoreo de los sistemas eléctricos, considerando todas las funcionalidades de éste.
3. Dar cumplimiento a la normativa vigente aplicable respecto a condiciones sanitarias y constructivas de las instalaciones.
4. Contar con los puestos de control de parada o de estación; de control del trazado; y otro para el control de los aspectos de seguridad del entorno.
5. Contar con un sistema de comunicación y coordinación con la UOCT y demás sistemas de transporte público, en caso de ser un sistema integrado.

**Artículo 11°.- SUBSISTEMA DE SEÑALIZACIÓN**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos, según se trate de señalización vial o tranviaria:

**11.1. Señalización Tranviaria**

Deberá ser presentada al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para su aprobación, y corresponderá a todas las señales y/o elementos, tanto fijos como dinámicos, que se ubiquen en el trazado para el control y operación del servicio.

## **11.2. Señalización Vial**

11.2.1 Señalización vertical y horizontal, deberán dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Señalización, Decreto Supremo N° 78, de 2012, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

11.2.2 El sistema tranviario deberá incorporarse a la red semafórica de la ciudad en la cual se proyecte su trazado, independiente si la ciudad cuenta con un Sistema de Control de Tránsito instalado o no.

En el caso que la ciudad cuente con un sistema de control de tránsito, el proyecto deberá asegurar la conexión de los semáforos incluidos en la traza al sistema de control de la ciudad.

Los semáforos incluidos en la red del tranvía deberán dar cumplimiento a las Especificaciones Técnicas para la Instalación de Semáforos (UOCT) y al Decreto Supremo N° 78, de 2012, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Manual de Señalización de Tránsito.

Los proyectos de modificación de semáforos asociados a la implementación del Tranvía, así como las nuevas configuraciones de los semáforos, deberán ser revisados y visados por la UOCT regional previo a su materialización, y deben incluir el sistema de control dinámico o adaptativo, que se encuentre presente en los cruces del trazado.

Las obras de semaforización deberán cumplir con los procedimientos establecidos por la UOCT. Las inspecciones correspondientes deberán solicitarse al área técnica, y, las instalaciones deberán ser certificadas por dicha Unidad. Asimismo, los controladores deben cumplir con lo indicado en el Manual de Especificaciones Técnicas para Controladores de Tráfico.

En relación con el mantenimiento de semáforos, el operador deberá asegurar una adecuada conservación de los dispositivos, de acuerdo a recomendaciones y exigencias de la UOCT, ya sea a través de la firma de convenios con los municipios que realizan regularmente dicha tarea, o la adquisición de dicho compromiso por parte del operador.

11.2.1 Sobre el protocolo de comunicaciones: El sistema semafórico existente en la traza del tranvía deberá estar inserto y comunicarse con el sistema de control de tránsito a través del mismo protocolo de comunicación del sistema instalado. Los proyectos de comunicación asociados deberán contar con aprobación de la UOCT. Las obras de comunicación deben ser certificadas por el Área de Inspección Técnica de dicha unidad.

11.2.2 Sobre la priorización del sistema tranviario desde el centro de control: Los sistemas de control de tránsito y los controladores deberán contar con la opción de adicionar algunos requerimientos externos para otorgar prioridad al sistema tranviario. El responsable de servicio deberá proveer la tecnología que permita hacer operativa la referida opción.

En caso de existir priorización del sistema tranviario, ésta podrá ser restringida en cada intersección semaforizada a un límite de tiempo determinado por la autoridad competente, de acuerdo a los niveles de congestión presentes en la vía transversal o en la(s) red(es) semafórica(s) donde se inserta el trazado. Es decir, una vez activada la prioridad sobre un semáforo, podrá implementarse un tiempo de restricción, no pudiendo activarse nuevamente la prioridad durante dicho lapso de tiempo. Una vez transcurrido el tiempo definido, se libera la restricción.

11.2.3 Sobre el control en tiempo real de los controladores de semáforos: El sistema de control de tránsito deberá operar, monitorear y controlar los semáforos conectados en tiempo real, de manera de conocer en línea el estado de los controladores o detectores.

El centro de control del sistema tranviario no tendrá acceso a la definición de los tiempos de los semáforos, ya que éstos serán operados a través del sistema de control de tránsito correspondiente, operado por la UOCT.

#### **Artículo 12°.- SUBSISTEMA DE COMUNICACIÓN.**

Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Garantizar de manera permanente la comunicación con, al menos, los siguientes aspectos:
  - a) Comunicación con sala de control – Conductor.
  - b) Comunicación con la infraestructura – Sala de Control – Conductor.
  - c) Comunicación con las paradas.
  - d) Comunicación entre conductor y pasajeros.
2. Los sistemas o subsistemas de comunicaciones que sean implementados para la operación del transporte tranviario y los destinados a ofrecer servicios a los pasajeros, ya sea suministrados por medios propios o contratados a terceros, deberán cumplir con lo establecido en la Ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones y sus reglamentos, según corresponda.

#### **Artículo 13°.- PLAN DE MANTENCIÓN.**

- 13.1. Para el correcto funcionamiento del sistema tranviario, el operador del servicio deberá contar con un equipo técnico calificado que dé cumplimiento estricto a las pautas de mantenimiento entregadas por el fabricante; y además, verifique permanentemente el estado de los subsistemas.
- 13.2. En el periodo de operación, se deberán realizar mantenciones periódicas en la infraestructura de manera de verificar el cumplimiento de los requisitos definidos para cada uno de los gálidos del sistema.
- 13.2. En el período de operación, deberán realizarse todos los controles periódicos recomendados por el fabricante del tranvía.
- 13.3. Se deberá contar con un lugar especialmente habilitado para las labores de mantenimiento, con pozos, grúas y equipamiento, entre otros.
- 13.4. En caso de detectar anomalías o desgastes no previstos de los componentes de los tranvías o de la infraestructura, el funcionario deberá dar aviso inmediato al responsable técnico de forma tal de subsanar el desperfecto. Asimismo, según sea la magnitud del desperfecto y el riesgo que implique para la correcta operación, solicitar al responsable técnico la detención del servicio.
- 13.5. Se deberá asegurar la disponibilidad de un stock de repuestos suficiente para cumplir con las pautas de mantenimiento, y en general, para enfrentar reparaciones no previstas. Además, se deberá contar con las herramientas y el personal calificado para ejecutar las acciones correctivas en forma oportuna y segura
- 13.6. Sin perjuicio de la pauta de mantenimiento que indique el fabricante, se deberá realizar, como mínimo una vez al año, una revisión exhaustiva de todos los subsistemas y componentes, reemplazando aquellos que se encuentren dañados, hayan perdido de funcionalidad, presenten desgaste evidente o se encuentren en un estado deficiente. Si para realizar estas labores, fuese necesario detener la operación del sistema por completo, se deberá informar

debidamente a la Secretaría Regional Ministerial de Transporte respectiva, en los plazos y forma que ella disponga

#### **Artículo 14°.- REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL DEL SISTEMA TRANVIARIO**

Para la conducción del tranvía, se requiere que el conductor cuente con la licencia profesional clase A-3 vigente, de conformidad con lo establecido en el artículo 12 de la Ley N°18.290; además de un curso de capacitación especializado en la conducción de este modo, proporcionado por el responsable del servicio, cuya duración mínima debe ser 45 horas cronológicas.

#### **Artículo 15°.- INICIO PUESTA EN MARCHA BLANCA.**

Todo sistema tranviario deberá contar con un período de puesta en marcha blanca, es decir, operación sin pasajeros. No obstante, dentro de cada módulo deberá considerarse el peso equivalente máximo de pasajeros a trasladar. Para ello, el operador deberá asegurarse que posee la certificación y/o informes de todos los subsistemas, indicando que se cumple con los requerimientos establecidos en la ejecución e implementación de los subsistemas; y que el personal que operará el sistema haya sido capacitado.

El período de la puesta en marcha, será indicado por el responsable del servicio en coordinación con el Secretario Regional Ministerial y Telecomunicaciones; y las demás autoridades competentes, cuando se trate de un Sistema de Transporte Público integrado.

#### **Artículo 16°.- CERTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA TRANVIARIO.**

Para la obtención de la certificación de los requisitos técnicos y de seguridad del Sistema Tranviario, establecidos en los artículos anteriores, el responsable del servicio deberá presentar un informe técnico, elaborado por entidades autorizadas para la implementación y operación de transporte por tranvías por parte de la Comunidad Europea, mediante el cual se certifique que los subsistemas cumplen con las siguientes normas internacionales, o la regulación que las adicione, modifique o sustituya:

##### **1. Subsistema de tranvía**

- 1.1. UNE-EN 12663-1:2011+A1:2015 Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054607&PDF=Si#.Wnxola7iaM8>

- 1.2. UNE-EN 15227:2008+A1:2011 Requisitos de resistencia a la colisión para cajas de vehículos ferroviarios.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048047&PDF=Si#.WnxqKa7iaM8>

- 1.3. UNE-EN 13452-1:2004 Sistemas de freno para transportes públicos urbanos y suburbanos. Parte 1: Requisitos de funcionamiento.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0031517&PDF=Si#.WnxtD67iaM8>

- 1.4. UNE-EN 13452-2:2004 Sistemas de frenado para transportes públicos urbanos y suburbanos. Parte 2: Métodos de ensayo.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0031061&PDF=Si#.WnxuCa7iaM8>

- 1.5. UNE-EN 14750-1:2007 Aire acondicionado para material rodante urbano y suburbano, Parte 1: Parámetros de Confort.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0039477&PDF=Si#.WnxxXa7iaM8>
- 1.6. UNE-EN 14750-2:2007 Aire acondicionado para material rodante urbano y suburbano, Parte 2: Ensayos Tipo para los módulos de pasajeros.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0039478&PDF=Si#.WnxxfK7iaM8>
- 1.7. UNE-EN 14813-1:2007+A1:2011 Aire acondicionado para cabinas de conducción, Parte 1: Parámetros de bienestar.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048006&PDF=Si#.Wnxxta7iaM8>
- 1.8. UNE-EN 14813-2:2007+A1:2011 Aire acondicionado para cabinas de conducción, Parte 2: Ensayos de Tipo para el caso de la cabina de conducción.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048004&PDF=Si#.Wnxx1a7iaM8>
- 1.9. UNE-EN 14752:2015 Sistema de puertas de acceso para material rodante  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055309&PDF=Si#.Wnxznq7iaM8>
- 1.10. UNE-EN 13272:2013 Alumbrado eléctrico para el material rodante de sistemas de transporte público.
- 1.11. UNE-EN 45545-1:2013 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 1: Generalidades.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052392&PDF=Si#.Wnytk7iaM8>
- 1.12. UNE-EN 45545-2:2013+A1:2016 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0056018&PDF=Si#.WnywP67iaM8>
- 1.13. UNE-EN 45545-3:2013 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 3: Requisitos de resistencia al fuego de barreras cortafuegos.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052393&PDF=Si#.WnywKq7iaM8>
- 1.14. UNE-EN 45545-4:2013 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 4: Requisitos de seguridad contra el fuego en el diseño de material rodante ferroviario.  
<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052394&PDF=Si#.WnywDq7iaM8>
- 1.15. UNE-EN 45545-5:2013+A1:2016 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 5: Requisitos de seguridad contra el fuego en los equipos eléctricos incluyendo los de los trolebuses, autobuses guiados por vías y vehículos de levitación magnética.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0056019&PDF=Si#.Wnyv5a7iaM8>

- 1.16. UNE-EN 45545-6:2013 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 6: Sistemas de control y gestión del fuego.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052408&PDF=Si#.Wnyvwq7iaM8>

- 1.17. UNE-EN 45545-7:2013 Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 7: Requisitos de seguridad contra el fuego de instalaciones de líquidos y gases inflamables.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052396&PDF=Si#.Wnyvlq7iaM8>

- 1.18. NF F31-129, Mayo 2013, Material rodante ferroviario. Vidrios de seguridad templados.

<https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-f31-129/materiel-roulant-ferroviaire-vitres-de-securite-trempees/article/804918/fa174698>

- 1.19. NF F31-250, Mayo 2013, Material rodante ferroviario. Vidrios laminados.

<https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-f31-250/materiel-roulant-ferroviaire-verres-feuilletes/article/804917/fa174697>

- 1.20. UNE-EN 15152:2008 Parabrisas frontales de cabinas de tren.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0041112&PDF=Si#.Wn2Y167iaM8>

- 1.21. UNE-EN 50121-3-1:2015 Compatibilidad electromagnética Parte 3-1: Material rodante. Tren y vehículo completo.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055479&PDF=Si#.Wn2bMK7iaM8>

- 1.22. UNE-EN 50206-1:2011 Material rodante. Pantógrafos: Características y ensayos. Parte 1: Pantógrafos para vehículos de línea principal.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0046946&PDF=Si#.Wn2b7q7iaM8>

## 2. Subsistema de Suministro de Energía.

- 2.1. UNE-EN 50121-2:2015 Compatibilidad electromagnética. Parte 2: Emisión del sistema ferroviario completo al mundo exterior.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055478&PDF=Si#.Wn2f7q7iaM8>

## 3. Subsistema de Infraestructura.

- 3.1. UNE-EN 50122-1:2011 Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 1: Medidas de protección contra los choques eléctricos.

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048286&PDF=Si#.Wn2vDa7iaM8>

#### 4. INICIO PUESTA EN MARCHA BLANCA

- 4.1. UNE-EN 50126-1:2005 Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).

<https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0033106&PDF=Si#.Wn2wsK7iaM8>