

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	2 CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS DE LOS TRENES DE RODADURA FÉRREA.							
1	2.1 Generalidades.	Los trenes que se diseñen, fabriquen y suministren, deberán funcionar satisfactoriamente en el ambiente, en las condiciones de operación y topográficas descritas en estas especificaciones, apegándose plenamente a lo aquí establecido. Las dimensiones y pesos máximos, deberán respetarse estrictamente.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
2	2.2 Condiciones Ambientales.	Los trenes deberán ser diseñados y construidos de tal forma que el ambiente al que estarán expuestos no provoque ninguna perturbación en su funcionamiento, no ocasione avería de los elementos que los constituyen ni su deterioro o destrucción.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
3	2.3 Vía.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá considerar en sus diseños la disposición y gálibos de los elementos de la vía, de la obra civil y electromecánica así como de los trenes en las condiciones límite de carga, perfil y trazo de la vía, respetando tanto estática como dinámicamente las distancias mínimas establecidas en las normas de aplicación ferroviaria. Los trenes están especificados para circular en una vía con una trocha de 1,435 mm. Las condiciones límites del trazo de las vías para el material rodante de rodadura férrea son las siguientes: ➤ Rampas y pendientes del 4% ➤ Los radios de curvatura mínimos en vías secundarias y principales, estarán en función del trazo de la línea, de la zonas de maniobras y de la velocidad máxima de circulación a fin de garantizar la correcta inscripción en curva dentro de los	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		márgenes normativos de seguridad ferroviaria y confort, además de asegurar el correcto desempeño y vida útil tanto de las ruedas como del riel. En el apéndice A "Información correspondiente al gálibo, envolvente dinámica del tren, perfil, trazo, marchas tipo y características del riel de la línea 12". se da el trazo de las vías tanto principales como secundarias. ➤ El desnivel máximo entre el piso de los carros y el andén será de 0- 50 mm tomando en cuenta que estos tienen una altura de piso referido a la superficie de rodadura de 1150 -20/+0 mm. ➤ Las fosas de los talleres de mantenimiento y las fosas de visita en terminales, contarán con vías férreas en sobre-elevación con relación al nivel general del suelo. Las ruedas férreas se apoyarán y guiarán sobre el riel y podrán ser fácilmente revisadas. Los talleres contarán con alimentación de alta tensión a fin de alimentar los trenes, durante las maniobras y el mantenimiento. Un conmutador del tren asegurará que los pantógrafos sean replegados.						
4	2.3 Galibo.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá utilizar la información del apéndice A "Información correspondiente al gálibo, envolvente dinámica del tren, perfil, trazo, marchas tipo y características del riel de la línea 12".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE*	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
5	2.4 Gálibo.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá considerar en el diseño de los trenes el espacio dentro del cual deben quedar alojadas las cajas y los órganos instalados bajo bastidor, los componentes del bogie, pantógrafo y catenaria en su desarrollo estático y dinámico. Establecerá las dimensiones del tren a fin de asegurar su libre circulación en tramo recto y en curvas, de manera que se garanticen, en todas las circunstancias, condiciones satisfactorias de seguridad.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
6	2.4 Gálibo.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" será el único responsable de la correcta y segura circulación de los trenes fabricados con base en las condiciones constructivas y electromecánicas de la línea 12 establecidas en el apéndice A "Información correspondiente al gálibo, envolvente dinámica del tren, perfil, trazo, marchas tipo y características del riel de la línea 12".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
7	2.5 Alta Tensión de Alimentación.	La alta tensión nominal de la alimentación en la línea será de 1500 VCD, dependiendo de las condiciones de carga de la Línea o imprevistas, con una variación en esta tensión de 1000 a 1800 VCD. Para los cálculos de comportamiento, deberá considerarse la aparición aleatoria de sobre tensiones en la línea de suministro, que son comunes a los sistemas de tracción eléctrica según las normas IEC 850 y IEC 1287, enmarcadas en la normatividad de aplicación ferroviaria, de tal forma que el diseño de los elementos de protección, filtros de entrada, inversor, etc., garanticen el correcto funcionamiento y desempeño del tren ante todas las condiciones de variación y transitorios de la tensión de alimentación.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
8	2.6 Interferencias Electromagnéticas.	Los trenes y sus equipos no deben perturbar o ser perturbados por los campos electromagnéticos producidos o radiados por los diversos sistemas de potencia,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		información, control o mando instalados en los trenes o existentes en la instalación fija, así como de fuentes externas a las instalaciones de "EL S.T.C." Se exige el cumplimiento de las Normas IEC61000 y EN 50-121 ó equivalentes.						
9	2.7 Composición de los Trenes.	Se podrán presentar propuestas de 7 u 8 carros, respetando el gálibo previsto para la obra civil de la línea 12 Mixcoac-Tláhuac, así como la relación de motorización, en una distribución funcional y simétrica. Se deberán proponer formaciones en las que se incluyan remolques con cabina en los extremos del tren. Cada carro motriz deberá estar equipado con un pantógrafo. La potencia de los motores deberá ser tal que permita garantizar las características de marcha indicadas en el presente documento numeral 2.10. "Desempeño de los trenes".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
10	2.8 Dimensiones de los Trenes.	Las principales dimensiones a considerar para los trenes, se muestran en la tabla del capítulo 2.8 de las Especificaciones y requerimientos técnicos. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá diseñar y construir los carros con un peso mínimo; de cualquier manera, éstos no deberán superar la carga máxima de 15 toneladas por eje, aún cuando el más pesado de los carros se encuentre en sobrecarga excepcional, la cual se define posteriormente. Por ningún motivo, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" permitirá que los factores de desempeño y de seguridad se degraden con el fin de reducir el peso de los carros. La instalación y disposición de los asientos deberá ser longitudinal tipo banca y apoyada en cantiliver para optimizar la capacidad, el confort y el tiempo de entrada y salida de los usuarios. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" asegurará la correcta operación del pantógrafo con la catenaria (rígida y flexible) en todas las condiciones de operación.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
11	2.9 Definición de Peso y Carga para los Cálculos del Desempeño de los Trenes.	Para el diseño y desempeño de los trenes deberán considerarse los estados de carga indicados en la tabla del numeral 2.9 Definición de Peso y Carga para los Cálculos del Desempeño de los Trenes.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
12	2.10.2 Desempeño de Trenes; Tracción y Frenado.	Deberá cumplir con las exigencias de desempeño que se indican en el numeral 2.10.2 Tracción y Frenado "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" en su solución técnica deberá entregar la documentación técnica donde demuestre teóricamente el cumplimiento de los requerimientos citados y deberá considerarlos en las simulaciones de desempeño de los trenes, motivo de esta especificación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
13	2.10.3 Desempeño de trenes; Freno de Estacionamiento	Este tipo de frenado tendrá por objetivo imposibilitar el desplazamiento del tren bajo el efecto de la gravedad cuando este último esté detenido. Se accionará automáticamente a la pérdida de presión de frenado a partir de una presión descendente de 4 Bar en el conducto de equilibrio y manualmente a través de un conmutador de mando eléctrico desde la cabina de conducción. Esta inmovilización deberá estar asegurada aún en las condiciones más desfavorables que se presenten en la operación. El freno de estacionamiento estando el tren con sobrecarga excepcional deberá asegurar su inmovilización en rampas de 4.0%, aun con un carro sin freno de estacionamiento. Cuando esté aplicado el freno de estacionamiento se deberá impedir la tracción del tren. La aplicación del freno de estacionamiento será señalizada en la cabina y se apagará cuando todos los frenos de estacionamiento sean desactivados.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
14	2.10.7.1	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Ciclos de Servicio y Simulaciones.	solución técnica, las simulaciones preliminares que demuestren el cumplimiento de los distintos ciclos de servicio.						
15	2.11.1 Nivel de Ruido Producido en Campo Libre por un Tren.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá cumplir con las exigencias de las normas ISO 3095 en cuanto al nivel de ruido continuo equivalente, medido a 7.5 m del eje de la vía, durante el tiempo de paso de un tren que circula en las condiciones de campo libre, no excederá de los 80 dB, a una velocidad estabilizada de 60 km/h $\pm$ 5%. Este requerimiento será verificado durante la etapa de pruebas en el primer tren que se fabrique (tren prototipo).	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
16	2.11.2 Nivel de Ruido en el Interior de los Carros.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá cumplir con las exigencias de las normas ISO 3381 en cuanto al nivel de ruido continuo en el interior del salón de pasajeros, durante el tiempo de paso de un tren que circula en las condiciones de campo libre, no excederá de los 75 dB, a una velocidad estabilizada de 60 km/h $\pm$ 5%. Este requerimiento será verificado durante la etapa de pruebas en el primer tren que se fabrique (tren prototipo).	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
17	2.11.3 Vibraciones.	Todos los equipos deberán operar sin afectaciones y para ello deberán considerar los valores máximos de amplitud, frecuencia y tiempo, conforme a los criterios y metodología de las normas IEC 60077 y 60322 o equivalentes de aplicación ferroviaria.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
18	2.12 Normas.	Las normas que se aplicarán al estudio, diseño, fabricación, ensayos y mantenimiento de los trenes serán de carácter internacional de aplicación ferroviaria, se podrán proponer normas equivalentes a las internacionales, aun cuando sean de carácter local, siempre y cuando las normas hayan sido previamente puestas a consideración del STC para su validación y	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		aceptación.						
19	2.13. Seguridad	Todos los carros y sus componentes deberán ser diseñados y contruidos de manera tal que una falla de cualquier naturaleza no se traduzca en incidentes que puedan ocasionar la muerte o lesiones de personas y/o ocasione una destrucción parcial o total de equipos o instalaciones de "EL S.T.C.". Para la concepción del material rodante, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" mediante un enfoque de sistemas, deberá realizar para el tren en su entorno, un estudio de seguridad, con base en la Norma MIL-STD-882 ó equivalente. Este estudio deberá contener todos los documentos que permitan validar el cumplimiento de lo establecido en la norma antes señalada y en estas especificaciones.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	3 ESPECIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y COMPONENTES DE LOS TRENES							
20	3.1.1 Características Generales de los Bogies.	Los bogies propuestos deberán ser de diseño específico para rodadura férrea. Los bogies motores y remolques deben comprender el máximo de órganos comunes. La concepción general de los bogies deberá asegurar una adecuada distribución de los componentes y facilitar las inspecciones y reemplazo de todas las partes. Existirán básicamente dos tipos de bogies: remolque y motriz. Ambos contarán con los equipos de frenado neumático, freno de estacionamiento, ejes de rodadura, suspensión primaria y secundaria, unión caja - bogie, así como dispositivos de retorno de energía y sensores para	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		el sistema de antibloqueo. Adicionalmente, en las motrices se incluirán los motores de tracción, caja de reducción, acoplamientos motor-reductores y sensores de velocidad para el control de patinaje-deslizamiento del equipo de tracción-frenado. Los bogies motrices serán bimotores. El bogie delantero de los carros con cabina estará equipado con el equipo lubricador de pestaña y contará con un elemento transversal de protección (defensa) que permita expulsar del galibo del tren objetos extraños colocado sobre la parte delantera del bastidor, en cuyos extremos estarán instalados barrepistas. Los bogies se diseñarán para obtener una adecuada estabilidad de marcha, con una correcta rodadura e inscripción en vía y un reducido nivel de ruido y esfuerzos. Así mismo, deberá garantizarse a los usuarios un servicio con niveles de comodidad, de vibración y de ruido, de acuerdo a la norma internacional ISO 2631 ó equivalente. Los bogies se diseñarán garantizando su estanqueidad en el interior del bastidor así como en los componentes del sistema neumático, a fin de evitar la degradación por corrosión y con el mínimo de partes móviles y de elementos sometidos a desgaste. Los componentes del bogie fabricados en acero mediante el proceso de forja deberán cumplir con la norma de ensayos no destructivos NF EN 10228 partes 1 a 3, calidad 4, y parte 4 calidad 3 o equivalente. Los componentes del bogie fabricados en acero mediante el proceso de fundición deberán cumplir con las normas						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		técnicas de: Referencias radiográficas para acero fundido ASTM E 446-84 y E 186-84 nivel 2, salvo para fisuras, fracturas en caliente e insertos donde no deberán existir estas discontinuidades, considerando que la calidad radiográfica de las tomas será 2-2T de acuerdo a la guía de pruebas ASTM E 94. Para discontinuidades superficiales la designación ASTM A802/A802M nivel 2 prohibiéndose evidencias de insertos y marcas de remoción por corte térmico. Los componentes de la cadena cinemática deberán considerar en su diseño la condición de esfuerzos excepcionales altos, por el fenómeno de corto circuito asimétrico del equipo de tracción frenado.						
21	3.1.2 Criterios de Dimensionamiento.	Las cargas que se deberán tener en cuenta como hipótesis para el cálculo serán las estipuladas en el numeral 2.9 "Definición de Peso y Carga para los Cálculos de Desempeño de los Trenes" Las pruebas de fatiga (estáticas y dinámicas), se realizarán conforme a la norma UIC 515 ó equivalente, durante la fase de diseño. Los cálculos de la estructura de bogie se efectuarán por el método de los elementos finitos bajo tres hipótesis básicas de cargas a aplicar: Para condiciones excepcionales, como es el caso de impactos longitudinales o transversales accidentales, la estructura no debe presentar deformaciones permanentes, apegándose a las cargas definidas en el numeral 3.2.2."Estructura de la Caja". Para condiciones de servicio repetitivas que fatigan el material. Condición de esfuerzo	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		excepcional, por el fenómeno de corto circuito asimétrico del equipo de tracción frenado. Para la situación indicada en primer lugar, la tensión de comparación corresponde al límite elástico del material utilizado. Para la situación de trabajo a fatiga, que es la más habitual, las tensiones de la estructura resultantes de las diferentes combinaciones de carga se compararán con el límite a fatiga del material, de acuerdo con el diagrama de Goodmann o de seguridad del acero en cuestión, teniendo en cuenta la alternancia de las cargas y los efectos de reducción del límite de fatiga por efectos de la soldadura. El diagrama que se utilizará es el de seguridad que figura en el documento ORE B12 RAPORT 17 ó equivalente, correspondiente a la calidad de acero, que es de aplicación para estructuras soldadas ferroviarias, en el que se tienen en cuenta la influencia de las soldaduras sobre los límites admisibles, con un coeficiente de seguridad del 50%. Para calcular el valor medio de la tensión, así como de su alternancia, se tomarán los resultados de la aplicación de las cargas verticales y transversales en condiciones de carga nominal, con los criterios establecidos en la norma UIC 515-4 ó equivalente, tomando para el cálculo de las cargas los coeficientes de $\alpha = 0.15$ y $\beta = 0.35$.						
22	3.1.3 Bastidor de Bogie.	Después de acabados los ensambles y antes de la ejecución de los maquinados, el bastidor será sometido a un tratamiento de relevado de esfuerzos, ejecutado conforme a las normas AWS o equivalente. No se aceptaran las perforaciones directas en las paredes del bastidor y de otras piezas de resistencia.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		El bastidor dispondrá en los extremos de los largueros de elementos de amarre para realizar el transporte del bogie en los talleres por medio de un tractor o cabrestante y puntos de apoyo, localizados a fin de evitar deformaciones a la estructura y facilitar el levantamiento del carro durante las labores de mantenimiento.						
23	3.1.4 Eje de Rodadura Ensamblado.	Caja de Reducción. La caja de reducción será concebida para soportar las exigencias de desempeño, propias de aplicaciones ferroviarias. La robustez del cárter, de los rodamientos y el eje de rodadura deberán garantizar la precisión de operación del engranaje para un funcionamiento silencioso y ausente de vibraciones, por lo que se deberán tomar las precauciones necesarias en el diseño. Asimismo, se garantizará una vida superior a los 4,500,000 km, respaldando lo anterior con un cálculo de fatiga en función de las condiciones de operación, el cual deberá presentar en la etapa de revisión de diseño. La reducción será preferentemente de una etapa, aunque "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" podrá presentar otra opción asegurando el desempeño del tren en el rango de velocidades especificadas, debiéndose justificar en la solución técnica la elección, indicando la relación de transmisión, el tipo de dentado previsto, el material de los engranes, tratamiento térmico de los mismos y las exigencias de control de calidad. Los rodamientos deberán garantizar una vida útil superior a 750,000 km. El soporte elástico deberá minimizar el peso de la caja de reducción sobre el eje de ruedas, a fin de reducir las fuerzas generadas por la interrelación con la vía, mediante un mecanismo de fácil ajuste de la posición de la suspensión y que también permita la correcta alineación de	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		los ejes del motor y piñón de ataque del reductor. Los elementos elásticos del soporte deberán garantizar una vida útil superior a 1, 500,000 Km. La caja de reducción dispondrá de los elementos de seguridad necesarios para conservar su posición en caso de falla del soporte elástico. La verificación del nivel de aceite del tipo sintético, el relleno y cambio del mismo deberá efectuarse de una manera simple y confiable durante las labores de mantenimiento. Se deberán diseñar los laberintos de rodamientos y seleccionar los retenes apropiadamente para evitar fugas de aceite. En la solución técnica se indicarán las características del reductor, los períodos de revisión y cambio, así como las principales operaciones de mantenimiento que se requieran. En ningún caso se aceptará que los cambios de aceite se efectúen antes de 500,000 Km. y los cambios de retenes se efectúen antes de 750,000 km. para demostrar el cumplimiento de lo anterior "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar en su solución técnica la documentación que respalde que la temperatura máxima alcanzada en cualquier punto de la caja de reducción no será mayor a 100 °C bajo condiciones normales de servicio. Ruedas Metálicas y Ejes de Ruedas. Las ruedas serán del tipo monoblock fabricadas en acero de acuerdo a la norma UIC 812-3. Con características de diámetro de 860 mm para rueda nueva. Su diseño permitirá múltiples perfilados para lo cual deberá disponerse de un sobre-espesor mínimo para desgaste de						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		45 mm radiales sin que esto afecte las condiciones de servicio. Los ejes serán rectos, de construcción sólida, totalmente maquinados y fabricados en acero forjado, con base en lo establecido en la norma UIC 811. El montaje de las ruedas al eje se efectuará mediante prensa y en frío respetando los señalamientos establecidos en la norma UIC 813-0. El desmontaje se realizará por medio de lubricante a presión. En caso de emplearse este sistema de montaje para otros componentes asociados al eje, deberá respetarse lo indicado. Caja de Rodamientos. Cada eje estará equipado en sus extremos con una caja de rodamientos tipo cartucho de diseño ferroviario, seleccionado para soportar con amplio margen de capacidad estática y dinámica, las fuerzas longitudinales, verticales y transversales que se transmiten con respecto a la suspensión primaria. La periodicidad de cambio de rodamientos será como mínimo a 1, 500,000 km. Montaje de Maza y Disco de Freno. La maza del disco de freno se instalará en el eje mediante prensa y en frío. El desmontaje se realizará por medio de lubricante a presión. El disco de freno a instalar en el eje de ruedas será del tipo bipartido lo que deberá permitir su fácil desmontaje y montaje sin necesidad de desmontar eje alguno de los bastidores del bogie. Equipo Lubricador de Pestaña.						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		El primer eje de rodadura de cada bogie delantero del carro con cabina estará equipado con un equipo lubricador de pestaña de tipo "stick", de actuación automática. El lubricante sólido deberá ser del tipo biodegradable y tener una vida útil de al menos 30,000 Km. garantizando un eficiente desempeño de las ruedas férreas y su contacto con los rieles en los trazos curvos de la línea. Montaje del Motor de Tracción. El motor se instalará totalmente suspendido con respecto a la suspensión primaria del bogie. El sistema de unión evitará la transmisión de vibraciones al carro y se dispondrá de los elementos necesarios de seguridad, para que en caso de rotura de los sujetadores, se impida que el motor caiga a las vías. La disposición de los motores en el bogie, será tal que permita realizar fácilmente las operaciones de mantenimiento de estos sin que se requiera desmontar elemento alguno del bogie, accediendo desde la fosa. Acoplamiento Motor - Reductor. El acoplamiento asegurará un funcionamiento sin deterioro, bajo los esfuerzos y temperaturas máximas de operación. Será un sistema que no transmita vibraciones y de nulo mantenimiento, debiendo estar equilibrado dinámicamente. También deberá seleccionarse para obtener un componente de peso reducido y de fácil instalación y desmontaje. Eje de Ruedas de Carro Remolque. El eje portador de carro remolque es idéntico al eje de						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		ruedas descrito anteriormente prescindiendo de los elementos de transmisión. Estará constituido de un elemento central monoblock de acero forjado totalmente maquinado y provisto de las zonas necesarias para el montaje del disco de freno, la caja de rodamiento, así como de los accesorios de puesta a tierra, del equipo de control de antibloqueo y pilotaje automático.						
24	3.1.5 Suspensión Primaria.	Estará constituida a base de componentes elásticos caucho-acero, libres de mantenimiento y desgaste. Estará diseñada para proporcionar una adecuada inscripcón de la rodadura en la vía, así como permitir el cambio rápido y fácil del eje de rodadura ensamblado. La suspensión será del tipo placas planas alternadas metal-caucho (tipo chevrón) o de campana y tendrá la amortiguación necesaria que permita la operación bajo cualquier condición de circulación y carga, sin producirse vibraciones perjudiciales que pudieran ser origen de fallas por fatiga de los componentes del bogie o causar afectaciones al confort de los pasajeros. El recambio de los elementos elásticos de la suspensión primaria será en un periodo mayor o igual a 1, 500,000 Km. y sus características no deberán presentar una variación mayor al 15% de las originalmente obtenidas. En caso de existir una propuesta diferente deberá cumplir con los requerimientos de funcionalidad, mantenibilidad y vida útil antes citados en este numeral. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar, en su solución técnica, las características de los elementos de la suspensión primaria que proponga con diagramas carga - deformación, procedimientos de prueba	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		y ensayos de fatiga.						
25	3.1.6 Suspensión Secundaria.	La suspensión de la caja sobre el bogie se realizará por medio de colchones neumáticos con ajuste automático de altura, provisto de amortiguadores verticales y transversales, al que se asociaran bielas de arrastre para transmisión de esfuerzos tractivos y de frenado, que aseguren la estabilidad para todas las condiciones de carga y velocidad, garantizando el confort para los pasajeros. El sistema de suspensión deberá cumplir los siguientes parámetros de acuerdo a la norma ISO 2631 ó equivalente. En vertical: valor eficaz de la aceleración inferior a 0.4 m/s^2 en la banda de frecuencia de 0.5 a 20 Hz. En longitudinal y transversal: valor eficaz de la aceleración inferior a 0.3 m/s^2 en la banda de frecuencia de 0.5 a 14 Hz. En transversal: 0.6 m/s^2 al paso de las agujas en el sentido normal de circulación. Para asegurar lo anterior y eliminar toda condición de resonancia será indispensable que las frecuencias de operación de la suspensión estén desfasadas con respecto a la frecuencia natural de la caja. Asimismo se dispondrá de un control que mantenga la diferencia de presión de los dos colchones neumáticos de un bogie en un valor tal, que considerando la distribución de pesos se asegure la estabilidad transversal de la caja. Se preverá el montaje de amortiguadores hidráulicos de doble accionamiento de tipo ferroviario según norma NF F 01-411 o equivalente, necesarios para limitar las	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		oscilaciones verticales, transversales y de balanceo, a fin de garantizar las condiciones de confort, seguridad y estabilidad de marcha. El diseño de los amortiguadores permitirá el recambio de componentes de desgaste en su intervención, el cual deberá de efectuarse al menos cada 750,000 km. En caso de avería de uno de los colchones de suspensión o en el suministro de aire, se instalarán en su interior dispositivos que permitan al tren terminar su recorrido limitando la velocidad máxima a 50 km/h, sin que se presente una inclinación de la caja, fuera del límite permitido por el gálibo y respetando los requerimientos de seguridad para circulación en vía. Dichas averías se indicarán a través de una señalización en cabina. Los materiales no metálicos utilizados en la suspensión deberán ser resistentes a los solventes y lubricantes, así como a los agentes contaminantes atmosféricos y de la red neumática, debiendo tener un periodo mínimo de recambio de 1, 500,000 km. y sus características no deberán presentar una variación mayor al 15% de las originalmente establecidas. Las labores de mantenimiento sistemático no requerirán el desacoplamiento de la caja del bogie. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" presentará, en su solución técnica, una descripción completa del funcionamiento de la suspensión secundaria y de los sistemas de control, vigilancia y protecciones, así como las maniobras previstas en caso de avería.						
26	3.1.7 Unión Caja -	Su desensamble, para el desacoplamiento de la caja y el bogie, se podrá realizar sin que exista interferencia con los	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Bogie.	otros componentes del bogie. La transmisión de los esfuerzos longitudinales del bogie a la caja deberá realizarse por medio de un sistema de bielas de arrastre que haya sido utilizado satisfactoriamente en otros sistemas ferroviarios, justificando técnicamente su aplicación; de modo que los desplazamientos, las vibraciones y ruidos sean absorbidos por elementos elásticos, evitando su transmisión a la caja. En el sentido transversal se instalarán topes elásticos que impidan el contacto para los límites de desplazamiento de la viga o del pivote con el bogie, según sea el caso. El sistema de unión deberá tener una vida útil superior a 4,500,000 Km. (excluyendo los elementos no metálicos, de los cuales se exige una vida útil de 1, 500,000 km) debiendo ser de un tipo experimentado en el campo ferroviario. En caso de que el sistema propuesto requiera lubricación, los intervalos serán mayores a 75,000 km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la descripción de la corona giratoria, de la viga oscilante y de los elementos de empuje o en su caso del pivote propuesto. Así como referencias de su comportamiento en otros sistemas ferroviarios similares donde este en uso la aplicación propuesta.						
27	3.1.8 Sistema de Frenado Neumático.	Las guarniciones serán de un material apropiado que asegure un coeficiente de fricción uniforme en toda la gama de frenado de los carros. No deberán contener elementos contaminantes como: asbesto, zinc o plomo y sus características deberán ser aprobadas por "EL S.T.C." durante la fase de revisión de diseños. En condiciones normales de operación las guarniciones deberán tener una vida útil superior a 150,000 Km.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		El disco de frenado será bipartido y se diseñará para permitir un desgaste máximo de 12 mm por cara de rozamiento. El material de construcción y su geometría deberán seleccionarse para obtener una correcta disipación térmica, aun en el caso de ausencia de frenado eléctrico. La vida útil del disco de frenado en condiciones normales de operación no será menor a 1, 500,000 km. Los intervalos de revisión general que deberán tener los componentes neumáticos no serán inferiores a 750,000 km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la descripción completa y las consideraciones de diseño del sistema de frenado que demuestren el cumplimiento de esta especificación.						
28	3.1.9 Freno de Estacionamiento	El freno de estacionamiento deberá estar incorporado en los bloques de freno, la cantidad de estas unidades que se utilicen en cada carro será la requerida para cumplir las exigencias incluidas en la presente especificación. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" presentará en su solución técnica, el cálculo preliminar, de acuerdo con el número de unidades de frenado que proponga. La aplicación de este tipo de freno será automática con base en la disminución de la presión de aire en el conducto de equilibrio, de tal forma que cuando ésta sea menor o igual a 4.0 Bar se accione el freno de estacionamiento. Esto en forma independiente de que sea ordenada por el conductor desde la cabina mediante un conmutador de mando eléctrico. El sistema contará, además, con un accionamiento manual para su anulación, fácilmente accesible desde ambos costados de cada	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		carro. En caso de tener aplicado el freno de estacionamiento en uno o más carros, se deberá inhibir la tracción del tren. Además, a una presión mayor de 4 Bar en el conducto de equilibrio y una velocidad mayor a 6 km/h no se activará el freno de estacionamiento con el conmutador manual de la cabina de conducción aunque este sea comandado por el conductor. El diseño del interruptor de freno de estacionamiento impedirá su accionamiento accidental. Deberá preverse una señalización local y en cabina, cuando el freno de estacionamiento esté aplicado.						
29	3.1.10 Órganos Diversos.	Las tuberías a instalar deberán ser fabricadas en acero inoxidable y sus conexiones deberán ser de un material inoxidable y de sección suficiente para los flujos y presiones requeridas. Las conexiones serán del tipo de anillo integrado a la tuerca e incrustable en el tubo. La tubería será del tipo sin costura. Para asegurar que no existan daños en los elementos de sujeción de los distintos equipos de la caja y del bogie debido al paso de corriente, se deberán instalar trenzas conductoras suficientes entre la caja-bogie, caja-cofres, bogie-motores, entre otros, para asegurar su eficiente y correcta puesta a tierra.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
30	3.2 Caja	Las cajas deberán ser diseñadas para las condiciones de servicio establecidas en la presente especificación, garantizando una vida útil superior a 4,500,000 km. Su construcción, la selección de los materiales así como los acabados y recubrimientos empleados deberán resultar en un diseño moderno, funcional, con una elevada resistencia comprobada al graffiti, al scratchgraffiti, al vandalismo y a la intemperie.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		El material utilizado en los perfiles estructurales, laminación y perfiles tubulares para la fabricación de las cajas será acero inoxidable o aluminio extruido que cumplan con los requerimientos de resistencia mecánica, fatiga y vida útil establecidas en la presente especificación. En ambos casos, las partes de la caja que se verán sometidas a mayores esfuerzos, como las cabezas del bastidor, entre otras, podrán ser en acero al carbón, para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica de soldabilidad garantizada según norma UNE EN 10155 o equivalente. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la composición del material empleado para la construcción de la caja, que garantice la capacidad de soportar los esfuerzos transmitidos con la carga excepcional de pasajeros, enunciada en el numeral 2.9 "Definición de Peso y Carga para los Cálculos del Desempeño de los Trenes". Las cajas se proyectarán, de modo que proporcionen la mayor protección al personal de conducción y pasajeros en caso de accidente, especialmente en colisión frontal Considerando para ambos una carga nominal del tren., para lo cual estarán equipadas con un sistema de absorción de energía y de antitrepanamiento (anticlimber) el cual garantice que en un impacto de hasta 10 km/h no halla daños en la estructura de la caja, los elementos absorbedores de energía serán de tipo autorregenerable y que para un impacto a velocidades de hasta 25 Km/h los daños a la estructura de la caja deben de ser tales que no afecten significativamente la integridad del salón de pasajeros eliminando el riesgo de						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		lesiones graves a los pasajeros, así como el riesgo que representa el que un carro penetre en otro carro durante la fase de compresión. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, los cálculos y diagramas preliminares que demuestren que el sistema de absorción de energía y de antitrepeamiento (anticlimber) cumplirá con este requerimiento. En la fase de revisión de diseños, los cálculos y diagramas definitivos. La disposición de los equipos instalados en las cajas será estudiada, de forma tal que las cargas sobre los bogies sean del mismo orden, tomando en cuenta las diversas condiciones de carga y circulación. Los materiales de construcción de los interiores de la caja, cabina y pupitre de conducción, así como el equipamiento al alcance de los usuarios, deberán diseñarse contra vandalismo, graffiti, scratch y cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego, baja emisión de humos y compuestos tóxicos según la norma NF F 16-101, categoría A1, así como garantizar la integridad de la estructura bajo condiciones de fuego para salvaguardar la seguridad del personal de operación y de los pasajeros durante el desalojo de los carros. La calificación del procedimiento de soldadura y de los operarios será según las normas DIN EN 288 ó equivalentes. Las tuberías a instalar deberán ser fabricadas en acero inoxidable y sus conexiones deberán ser de un material						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		inoxidable y de sección suficiente para los flujos y presiones requeridas. Las conexiones serán del tipo de anillo integrado a la tuerca e incrustable en el tubo. La tubería será del tipo sin costura.						
31	3.2.2 Estructura de la Caja.	La estructura de la caja deberá asegurar que durante por lo menos 30 años (4,500,000 km), no sufra deformación permanente bajo el efecto de cargas excepcionales (correspondientes a las condiciones máximas de carga de usuarios y compresión en los extremos de la caja), simples o combinadas y que no se produzca ruptura por fatiga bajo el efecto de las cargas de servicio. La caja no deberá sufrir daños ante colisiones a velocidades hasta de 10 km/h, ni por el levante por maniobras de encarrilamiento.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
32	3.2.3 Enganches y Pasillo de Intercirculación.	Este pasillo permitirá el paso de los pasajeros de un carro a otro, o su estadía, brindándoles, al mismo tiempo, un alto nivel de comodidad y de seguridad. El ancho del paso será de 1,300 a 1,400 mm, la altura mínima de 1,900 mm. y el largo de 900 a 1000 mm., conforme a lo estipulado en el numeral 2.9 "Definición de Peso y Carga para los Cálculos del Desempeño de los Trenes", el diseño deberá permitir la libre circulación del tren por vía principal y secundaria, considerando la curva de radio mínimo, sin que presenten fallas en sus componentes o problemas por fatiga. Los enganches se dimensionarán para soportar los esfuerzos generados bajo condiciones normales y excepcionales, tales como maniobras de socorro - descompostura, carros inactivos a la tracción y/o frenado entre otras, debiendo resistir esfuerzos longitudinales de compresión y tensión conforme a lo estipulado en el numeral 3.2.2 "Estructura de la Caja". La fabricación de	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		las semibarras de choque-tracción será mediante el proceso de forja, conforme a la norma NF-F-10-420 "Organes d'attelage de traction et d'entrainement pour materiel moteur et remorque" Además, dispondrán de los dispositivos necesarios para impedir que se produzcan desacoplamientos intempestivos de las unidades bajo cualquier condición de circulación y carga. Se garantizará una vida útil de los elementos de amortiguamiento y de desgaste de al menos 1, 000,000 km. Las labores de mantenimiento para los enganches deberán ser simples y el período para mantenimiento mayor será de 750,000 km. habrá dos tipos de enganches: de tipo semibarra con cabeza para acoplamiento semiautomático para la parte delantera de los carros con cabina de conducción y enganches del tipo semibarra permanente para los carros intermedios. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica: Los cálculos y diagramas preliminares que justifiquen que los enganches y el pasillo de intercircularción cumplen satisfactoriamente cualquier condición de circulación y carga, como el paso a través de curvas de radio mínimo. Lo que deberá justificar geométricamente, presentando el cálculo y diagramas preliminares, relativos al elemento amortiguador y absorbedores de energía. La configuración del pasillo será empleando un piso rígido, configurado con el menor número de elementos con movimiento relativo que permita el paso en un plano prácticamente horizontal para evitar el riesgo de accidente o daños a los pasajeros. Las superficies y						

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		elementos de deslizamiento deberán diseñarse para garantizar un periodo de recambio superior a 1, 500,000 km. Los pasillos respetarán los criterios de estanqueidad del tren en su conjunto. Los componentes deben satisfacer la norma NF F 16-101, categoría A1 respecto a la resistencia al fuego y emisión de humos de los materiales utilizados. En el diseño del pasillo deberá preverse el desacoplamiento entre carros, para efectos de mantenimiento o maniobras de encarrilamiento.						
33	3.2.4 Puertas.	Se tendrán tres tipos de puertas: de acceso al salón de pasajeros, de acceso a la cabina de conducción y de cabina al carro (Ver numeral 3.3.3 "Puertas de acceso a cabina"). Las puertas estarán constituidas con base en una estructura metálica revestida con lámina de acero inoxidable sin recubrimiento de pintura y reforzadas interiormente, debiendo estar diseñadas para resistir una carga de 100 daN, aplicada en sentido transversal al plano de la hoja, en un área de 0.02 m² sin que se presente deformación alguna. El sistema de accionamiento de puertas de acceso a salón de pasajeros será del tipo eléctrico. Las puertas dispondrán de cristales de seguridad templados, de al menos 6 mm de espesor sujetos por un elastómero que garantice su estanqueidad y diseñado para resistir un empuje transversal de al menos 350 daN aplicado en un área de 0.02 m². Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la norma SNCF ST-250 ó equivalente, además deberán contar con película antiscratch tricapa por la cara interna conforme a la normatividad ferroviaria vigente. Deberán estar clasificados en la categoría de productos ignífugos y no	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		propagadores de humo, correspondiente a la norma NF F 16-101, categoría A1. Los elastómeros con las normas ASTM D-2000 ó equivalente. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" en su solución técnica, deberá presentar el estudio preliminar de movilidad de usuarios en el ascenso y descenso, de acuerdo a la propuesta presentada y a la normatividad ferroviaria aplicable. El mecanismo de suspensión y conjugación de las puertas deberá tener el mínimo de partes sujetas a desgaste. Los periodos mínimos entre mantenimientos para lubricación y limpieza serán de 150,000 km y el periodo mínimo entre cada mantenimiento mayor será de 750,000 km. En el interior del carro a la altura de los mecanismos de puertas se instalarán dovelas que permitan su mantenimiento. Los componentes del sistema de puertas deberán garantizar una vida útil superior a 4,500,000 km, y para el mecanismo de suspensión y conjugación se considera una vida útil de 2,500,000 km. El mando de las puertas se efectuará por el conductor desde la cabina. Los mandos de anuncio de partida y cierre de puertas (se instalarán de tal manera que permitan al conductor vigilar el acceso de los usuarios) estarán ubicados en cada extremo del pupitre de conducción y a ambos lados del tabique de cabina. Así mismo los mandos de apertura y anulación se instalarán a ambos lados del pupitre de conducción. El cierre de las puertas de acceso deberá cumplir con las condiciones siguientes:						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		El tiempo entre el mando y el cierre total será entre 2.5 a 3 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad. Antes del final de la carrera se tendrá un segundo paso que evite daños al usuario. El esfuerzo longitudinal a aplicar sobre una hoja, para impedir su cierre, será de cuando menos 45 daN. El tiempo de apertura entre el mando y la apertura total será de 2 a 2.5 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad al final de la carrera que evite daños al equipo. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS", en su solución técnica, deberá incluir la descripción detallada del sistema de puertas. En caso de que "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" proponga puertas deslizantes exteriores deberá presentar en su solución técnica las características y los cálculos preliminares del sistema donde justifique el cumplimiento de lo solicitado.						
34	3.2.5 Ventanas.	Se instalarán tres ventanas en cada costado, a una altura tal que permita que el pasajero, sentado o de pie, observe los rótulos y andenes de las estaciones. Las ventanas a instalar deberán disponer de un cristal fijo y un cristal móvil abatible a 30° hacia el interior del carro. Deberán ser libres de mantenimiento, sin presentar averías que afecten su funcionamiento, salvo los desgastes propios del uso normal. Los cristales de las ventanas serán de seguridad, templados y su sujeción garantizará la estanqueidad. Los cristales deberán cumplir con las características	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		indicadas en la norma SNCF ST-250 ó equivalente, además deberán contar con película antiscratch tricapa por la cara interna conforme a la normatividad ferroviaria vigente. La película deberá cumplir con la categoría de productos ignífugos y no propagadores de humo, correspondiente a la norma NF F 16-101, categoría A1 .						
35	3.2.6 Aislamientos	Para evitar la transmisión de vibraciones, las paredes de los carros estarán provistas de un material aislante que no se deteriore por el contacto con solventes, envejecimiento o humedad, siendo aplicado en el interior del carro y bajo bastidor, en las zonas donde se requiera. Los materiales empleados para efectuar los aislamientos deberán estar clasificados en la categoría de productos ignífugos y no propagadores de humo, correspondiente a la norma NF F 16-101, categoría A1, correspondiente a la categoría de operación de material rodante.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
36	3.2.7 Revestimientos	Para el decorado interior, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá utilizar materiales de revestimiento que no necesiten pintura, que no presenten rugosidades ni porosidades y que tengan características satisfactorias. Los materiales utilizados corresponderán en lo que se refiere a resistencia al fuego y emisión de humos de la norma NF F 16-101, categoría A1. Los revestimientos serán a base de plástico laminado o poliéster reforzado con fibra de vidrio que cumplan con las características antes indicadas, procurando utilizar el menor número de piezas para facilitar las labores de mantenimiento.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		Las puertas de armarios y las dovelas deberán ser construidas con diseños robustos, articuladas con bisagras continuas de tipo piano y aseguradas con cerraduras rápidas accionadas con llave de triángulo. El piso estará diseñado para resistir, sin deformación permanente, una carga uniformemente repartida de al menos 700 Kg /m². Su montaje asegurará la estanqueidad a fin de proteger la estructura de la caja contra la corrosión. El entrepiso será de materiales de duración mínima de 4,500,000 Km, de un diseño tal que contemple el menor número de uniones a lo largo del carro, en lo ancho del mismo deberán ser elementos de una sola pieza. El entrepiso se recubrirá con un material flexible y antiderrapante ampliamente probado en el campo ferroviario, lo cual será demostrado mediante documentos oficiales durante la fase de revisión de diseños, con una vida útil mínima de 2,250,000 Km. El recubrimiento del entrepiso podrá ser de una sola pieza y máximo tres a lo largo del carro y de gran facilidad de limpieza, para lo cual su superficie no tendrá relieves, rugosidades ni porosidades. El recubrimiento y el entrepiso tendrán características de resistencia al fuego y emisión de humos cumpliendo con la norma NF F 16-101 categoría A1. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, las características de los materiales propuestos, tanto del entrepiso como del recubrimiento del entrepiso que dan cumplimiento a estas						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		especificaciones.						
37	3.2.8 Salón de pasajeros	Los asientos estarán colocados en cantiliver, en módulos de diseño confortable y adecuado para la antropometría mexicana. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, al menos tres esquemas o dibujos diferentes de la distribución de asientos de pasajeros con base en el contenido de la presente especificación siendo uno de ellos el tipo "banca" con asiento antiderrapante. Los asientos serán fabricados en materiales que garanticen alta resistencia mecánica, de diseño anatómico para la antropometría mexicana, modular y de calidad autoextinguible que cumpla con la norma NF F16-101, categoría A1 ó equivalente. En cada carro con cabina de conducción del tren se deberán incluir dos espacios exclusivos y acondicionados para dos usuarios en silla de ruedas con las prestaciones necesarias que faciliten su acceso y permanencia con toda la seguridad requerida, estos espacios se ubicaran en la parte delantera del salón de pasajeros "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" en la solución técnica deberá presentar al menos 2 propuestas donde demuestren el cumplimiento a este requerimiento. El salón de pasajeros contará con un sistema de ventilación que permita alcanzar el caudal mínimo de 17,000 m³/h con una tasa de aire del exterior del 100%. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		su solución técnica, el estudio preliminar del sistema de ventilación del salón de pasajeros y de cabina, mediante el cual demuestre el cumplimiento de esta especificación. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, al menos tres esquemas o dibujos diferentes para la distribución de pasamanos en el interior de los carros, tomando en cuenta el flujo de pasajeros, la distribución del peso y esté de acuerdo a la antropometría del mexicano. Incluyendo pasamanos en los marcos del pasillo de intercurrencia.						
38	3.2.9 Pintura	Los elementos de la estructura del carro, que así lo requieran deberán protegerse contra la corrosión por medio de pintura de características y espesor adecuados para resistir a la intemperie, previa preparación de las superficies por medios mecánicos o químicos, a fin de asegurar la correcta adherencia de los materiales, conforme a lo indicado en la norma UIC 842 ó equivalente. La pintura exterior de la caja será de poliuretano de acuerdo al diseño que se acuerde con "EL S.T.C." en la etapa de revisión de diseños, pudiendo presentarse otras alternativas que garanticen una máxima resistencia a la intemperie, a los solventes y a las condiciones operativas y ambientales por un período mínimo de 2,250,000 Km. La pintura deberá incluir una capa final de alta resistencia al graffiti, permitiendo una eliminación fácil de los graffiti sin afectarla, indicando en la etapa de revisión de diseños las características de los materiales de limpieza, que puedan ser empleados para su eliminación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		Los colores empleados serán según la norma UNE-48103, RAL o equivalente. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" incluirá, en su solución técnica, al menos cinco diseños de pintura exterior del carro, en todos ellos deberá incluir el color dorado representativo de la línea 12, mediante dibujos y diagramas en los que se puedan apreciar claramente los distintos colores utilizados y soluciones de diseño que se propongan, así como las especificaciones técnicas de los productos propuestos.						
39	3.2.10 Señalización Exterior Luminosa	Sobre los costados de los carros se ubicarán lámparas de señalización de puertas abiertas (de color ámbar) y lámparas de palanca de freno de emergencia accionado (de color rojo). Estos señalamientos deberán ser herméticos, según norma de grados de protección determinados para cubiertas IEC 529 código IP56 y fabricarse con tecnología de diodos emisores de luz, perfectamente visibles desde la cabina de conducción.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
40	3.2.11 Iluminación Interior del Salón de Pasajeros	La luminaria será diseñada con materiales que favorezcan la reflexión de la luz, empleando lámparas del tipo ahorrador de energía blanco frío de encendido rápido, y con una vida útil mínima de 10,000 horas, de fácil adquisición en el mercado nacional y será alimentada por medio de un convertidor electrónico conectado a la corriente directa de baja tensión. Las luminarias seleccionadas para la iluminación de emergencia forman parte de la iluminación normal operando en forma permanente, ya que se mantendrá encendido ante la ausencia de alta tensión, brindando al usuario la iluminación mínima indispensable para su seguridad y desplazamiento, durante por lo menos 60 minutos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		Cada lámpara del sistema de iluminación de emergencia se alimentará a través de un convertidor electrónico (balastro electrónico), con tensión de la batería. Considerándose un 30 % del total de las lámparas de iluminación normal para este tipo de iluminación en cada carro, distribuidas uniformemente a lo largo del mismo. Las luminarias que protejan a los tubos, deberán garantizar una excelente estanqueidad al polvo y humedad y los difusores una accesibilidad inmediata que permita el reemplazo rápido de los tubos de alumbrado. Estos difusores y demás elementos plásticos de la luminaria deberán cumplir con la norma NF F 16-101, categoría A1. El aseguramiento de las luminarias será por medio de una cerradura compacta e imperdible. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS", en su solución técnica deberá entregar a "EL S.T.C." las simulaciones dinámicas de un recorrido virtual en 3D a lo largo de todo el tren tanto en el interior como en el exterior, mismas que permitan valorar las distintas soluciones. Presentadas para todos los componentes y sistemas de la caja.						
41	3.2.12 Captacion de Energia	Cada carro motriz llevará un pantógrafo de acuerdo al Apéndice "B" "CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PANTÓGRAFO" que captará la corriente de alta tensión de la catenaria del tipo rígido en túnel y flexible para tramo superficial, elevado y zona de talleres. El accionamiento del pantógrafo deberá efectuarse mediante un actuador eléctrico integrado al bastidor del	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		mismo. Deberá ser alimentado por la tensión de batería. El mecanismo del pantógrafo deberá contar con un dispositivo de repliegue de emergencia, que protegerá al pantógrafo contra impactos. Las bandas de desgaste serán preferentemente de grafito y su periodo de cambio por desgaste deberá ser superior a 150,000 km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar, como parte de su solución técnica, una descripción preliminar que demuestre el cumplimiento de los requerimientos del pantógrafo y aparta-rayos señalados en los párrafos anteriores En el circuito de alimentación de alta tensión serán incluidos fusibles. Estos fusibles deberán estar instalados lo más cerca posible de los pantógrafos. Los fusibles serán a prueba de explosión, tendrán la capacidad adecuada al diseño y deberán de estar coordinados en tiempo contra corriente con las protecciones de los puestos de rectificación para actuar con mayor velocidad que estos últimos.						
42	3.2.13 Cableado de Alta y Baja Tensión	Dado que las características del cableado de alta y baja tensión son diversas, deberán cumplir, conforme a su aplicación, con las normas UIC 895 OR, CEI-1034, NFC 32-101, NFC 33-010, NFC 32-012, NFC 32-200, NH 32-80, ICEAS 19-81, IEC 332, IEC 61034, IEC 60754 ó equivalentes. La cubierta aislante de los conductores deberá ser cero halógenos, con las mejores características mecánicas, eléctricas y químicas. De acuerdo con el diseño del tren,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		los cables que así lo requieran deberán estar blindados para evitar interferencia electromagnética. El cableado bajo bastidor estará colocado en canaletas, excepto las acometidas a los diferentes equipos. Las terminales de conexión que se propongan, incluyendo las aplicadas a presión o las de tipo clema sin tornillo deberán garantizar la continuidad bajo las condiciones de operación, asegurando que las vibraciones no afecten su funcionamiento. Para asegurar que no existan daños en los elementos de sujeción de los distintos equipos de la caja y del bogie debido al paso de corriente, se deberán instalar trenzas conductoras suficientes entre la caja- bogie, caja-cofres, bogie-motores, entre otros, para asegurar su eficiente y correcta puesta a tierra.						
43	3.2.14 Acopladores Eléctricos	La conexión eléctrica entre carros y la comunicación entre los equipos instalados en los mismos se efectuará por medio de acopladores eléctricos removibles. Los acopladores eléctricos estarán formados por cables del tipo múltiple con funda resistente a: solventes, lubricantes y a la intemperie. El número de cables será establecido por las necesidades del diseño del tren, previendo una reserva mínima del 15% de hilos por acoplador y tipo de aplicación que instalándose el cableado durante la fabricación quedarán disponibles para futuras aplicaciones. Los acopladores eléctricos tendrán tomas en cada uno de sus extremos, las cuales se acoplarán a las tomas instaladas en los extremos de las cajas garantizando la estanqueidad según norma de grados de protección determinados para cubiertas IEC 60529	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		código IP56. Cada toma tendrá una guía de conexión y un seguro que evite su desconexión, así como una fijación cercana a la toma, que actúe sobre los acopladores, para impedir el libre movimiento de estos durante la operación del tren. Las tomas instaladas sobre el frente de los carros contarán con una tapa que impida la filtración y escurrimiento de agua, de un diseño que permita un fácil acceso a los acopladores eléctricos para su mantenimiento. La longitud y flexibilidad de los cables acopladores entre carros deberá ser suficiente para evitar que se vean sometidos a esfuerzos mecánicos durante la operación de los trenes. En función del diseño del tren, los acopladores eléctricos deberán incorporar cables blindados para protección contra interferencias electromagnéticas.						
44	3.2.15 Elementos de Protección Eléctrica	En los circuitos de corriente alterna y directa de baja tensión se elegirán magnetotérmicos de rearme manual. Los elementos de protección serán de aplicación ferroviaria.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	3.3 CABINA DE CONDUCCIÓN							
45	3.3 Cabina de Conducción	Las cabinas de conducción estarán concebidas y dimensionadas de modo que el personal operativo y de mantenimiento pueda realizar su función con eficacia y	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		seguridad. Todos los elementos constitutivos de la cabina deberán ofrecer características de fabricación contra el vandalismo, condición que será confirmada durante la revisión de diseños y la fase del inicio de la fabricación. Las cabinas de conducción serán lo suficientemente amplias para que los movimientos del personal se efectúen sin dificultad, por lo que deberán evitarse obstáculos que dificulten dichos movimientos. En la cabina se instalará un parabrisas, que asegure al personal una excelente visibilidad de la vía y la señalización, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Norma UIC 617.7 ó equivalente. El parabrisas será de cristal templado, laminado de seguridad y será entintado en su parte superior. El cristal se montará por el exterior de la cabina por medio de un sistema que garantice la fijación y estanqueidad permanente. El parabrisas deberá resistir impactos de acuerdo a lo establecido en la Norma UIC 651 ó equivalente, así como los requerimientos indicados en la Norma SNCF ST 250 ó equivalente. El equipamiento y revestimientos de cabina deberán diseñarse para un correcto desempeño contra el fuego, emisión de humos y toxicidad de estos, de calidad autoextinguible que cumpla con la Norma NF F16-101,						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		categoría A1 ó equivalente. Los siguientes elementos y/o equipos deberán ser instalados en la cabina de conducción, mismos que se indican a manera informativa más no limitativa: • Un extinguidor del tipo ABC y otro de agua ligera los cuales estarán alojados dentro de un nicho en la pared posterior de la cabina debiendo ser colocados sobre el piso de manera accesible y en posición vertical. La fijación de éstos será firme y de fácil desmontaje y no deberán obstaculizar el transito del personal en la cabina. • Un limpiaparabrisas de accionamiento eléctrico, ampliamente probado en el campo ferroviario, con control de velocidad variable y dosificador de agua. • Un parasol tipo cortina de tejido semitransparente y características ignifugas, manual de uso rudo y ajustable a cualquier posición entre el mínimo y máximo de su accionamiento, para evitar el deslumbramiento al conductor en vías superficiales. • Dos conmutadores de emergencia accionados por palancas fácilmente accesibles y colocadas en cada costado del interior de la cabina. En la etapa de						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		revisión de diseños se determinará la ubicación exacta para estos conmutadores. - Dos pasamanos verticales exteriores situados cerca de las puertas laterales de cabina. - Un dispositivo con los números de las matrículas de los carros que constituyen el tren.						
46	3.3.1 Pupitre de Conducción	Cada cabina contará con un pupitre de conducción en el cual se instalarán los aparatos de mando control y señalización del tren. Con objeto de no sobrecargar el pupitre los aparatos que no tengan uso frecuente en la conducción deberán situarse en un panel superior. Asimismo se deberá respetar la distribución de aparatos establecida el numeral 3.3.13 "Equipos y Accesorias de Cabina", considerando la antropometría mexicana y la ergonomía de la cabina. El conjunto del pupitre debe ser resistente a las rayaduras y golpes, estético y hermético, los materiales empleados serán del tipo inastillable, fácilmente lavables, que no se decoloren con el uso frecuente ni con el tiempo y sean resistentes a la abrasión. Todos los equipos de instrumentación deberán estar cubiertos por	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		materiales resistentes al impacto y con protección antiscratch, que permitan la fácil lectura. Los aparatos de mando de utilización frecuente estarán dispuestos de modo que puedan ser accionados cómodamente por el conductor desde el asiento. Los aparatos de control estarán situados frente al conductor de modo que queden dentro de su campo de visión y maniobra. Todas las señales luminosas serán con LED's, pantallas de cristal líquido o de un sistema equivalente que permita su visibilidad aún a plena luz del día. La disposición y montaje de aparatos dentro del pupitre de conducción será de modo que las operaciones de mantenimiento y sustitución de aparatos puedan efectuarse con facilidad, sin necesidad de realizar el desmontaje previo de otros equipos. Los mandos de anuncio de partida y cierre de puertas (se instalarán de tal manera que permitan al conductor vigilar el acceso de los usuarios) estarán ubicados en cada extremo del pupitre de conducción y a ambos lados del tabique de cabina.						
47	3.3.2 Asiento del Conductor.	El conjunto del asiento del conductor deberá ser ergonómico, cómodo, compacto y de altura regulable, con descansabrazos abatibles cuya posición fuera de uso debe ser en los costados del respaldo, estará situado convenientemente para permitir al personal el acceso a todos los elementos necesarios para la conducción, el control del tren y el fácil desplazamiento en el interior de la cabina. El asiento deberá replegarse automáticamente	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		y formará un conjunto resistente, debiéndose fabricar con materiales de calidad autoextinguible y libre de mantenimiento. La fijación del mismo debe realizarse directamente al bastidor mediante un sistema de adecuada resistencia mecánica.						
48	3.3.3 Puertas de Acceso a Cabina.	La cabina de conducción tendrá acceso por los costados mediante puertas deslizantes con accionamiento eléctrico provistas de una chapa y manija interior y al salón de pasajeros por una puerta de intercomunicación tipo "va y viene" también provista de chapa y cerradura de accionamiento manual. Todos los accesorios visibles de las puertas de cabina, tales como manijas, tornillería, molduras y bisagras serán de acero inoxidable. Las cerraduras de las puertas de cabina deberán ser de un diseño robusto ampliamente probado en el campo ferroviario. Se incorporará una señalización que indique al conductor en la cabina en servicio, si cualquiera de las tres puertas en la cabina trasera se abre. ○ Puertas Laterales de Cabina. El mecanismo de accionamiento de la puerta deberá ser de un diseño para uso rudo, con el mínimo número de elementos de desgaste y de fácil mantenimiento. Las puertas laterales tendrán únicamente dos posiciones de accionamiento (abierto y cerrado), con un sistema	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
<i>[Handwritten mark]</i>	<i>[Handwritten mark]</i>	eléctrico de apertura y cierre que mantenga dichas puertas siempre cerradas. Deberá existir la posibilidad de enclavamiento a la apertura, a través de la llave de tren. El acceso a la cabina estará restringido al personal autorizado mediante el uso de una llave electrónica, quedando registrado en el sistema de informática embarcada el nombre, la fecha y hora de cada acceso, este sistema de acceso y registro deberá ser inviolable y libre de mantenimiento. Se preverán dos dispositivos de mando de apertura por cada puerta, los cuales serán ubicados para ser accesibles uno desde el andén y otro a nivel de las vías. Desde el interior de la cabina, el mando de la apertura será comandado eléctricamente a través de un botón de mando para cualquier puerta lateral. Además deberá contar con sistema de desenclavamiento manual interior. Tanto el mecanismo de la puerta como el de la chapa deberán ser de aplicación ferroviaria y garantizar un desempeño de 1, 500,000 accionamientos, sin que presente avería alguna y con mínimo desgaste de sus partes. Lo cual deberá ser comprobado mediante las pruebas correspondientes al equipo cabeza de serie. El canto de la puerta del lado de la chapa tendrá un hule de						<i>[Handwritten mark]</i>

[Handwritten signatures and marks]

[Handwritten signatures and marks]

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		protección, de fácil intercambiabilidad. La operación de la chapa así como la electrónica asociada a ésta deberán tener una alimentación alternativa (un sistema autorrecargable) a la del tren, de tal manera que ante cualquier ausencia de alimentación del tren se asegure la operación de la chapa de cabina así como del registro de la llave electrónica con la cual fue operada. Las puertas laterales de cabina estarán constituidas y encuadradas por una armadura sólida de perfiles de aluminio extruidos, aleación 6060 T5, revestida con lamina de acero inoxidable AISI 304 grano 80 de por lo menos 1mm de espesor, sin recubrimiento de pintura, y reforzadas interiormente (la caja formada será inyectada de espuma expandible de poliuretano de calidad no combustible o autoextinguible rígida según norma UNE 53127, con una densidad de 100-120 kg/m3, o material equivalente.). En caso de existir una propuesta diferente deberá cumplir con las características de resistencia mecánica y resistencia al fuego, similar o superior a las solicitadas. Si al iniciar la marcha, alguna de las puertas laterales de cabina se encuentra abierta se deberá accionar el cierre automáticamente a una velocidad de 4 Km/h.						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		○ Puertas de Intercomunicación Cabina-Salón de Pasajeros. Los carros con cabina dispondrán de una puerta de intercomunicación con el salón de pasajeros (tipo va y viene), con apertura para ambos lados, cuyo movimiento no interfiera con el asiento del conductor. Estas puertas dispondrán de una cerradura electrónica con accionamiento desde el salón de pasajeros y con accionamiento manual desde el interior de la cabina. Las bisagras serán fabricadas en acero inoxidable. El aspecto de las puertas estará en armonía con la decoración interior del tren. El acceso a la cabina a través de esta puerta será manual y estará restringido al personal autorizado mediante el uso de una llave electrónica, quedando registrado en el sistema de informática embarcada el nombre, la fecha y hora de cada acceso, este sistema de acceso y registro deberá ser inviolable. La operación de la chapa así como la electrónica asociada a ésta deberán tener una alimentación alternativa (un sistema autorrecargable) a la del tren, de tal manera que ante cualquier ausencia de alimentación del tren se asegure la operación de la chapa de cabina así como del registro de la llave electrónica con la cual fue operada. Cada puerta de va y viene deberá incluir un cristal fijo que permita la clara visibilidad de un lado a otro conforme a la normatividad ferroviaria vigente, además						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		deberán contar con película antiscratch por ambas caras del cristal. Deberán estar clasificados en la categoría de productos ignífugos y no propagadores de humo, correspondiente a la norma NF F 16-101, categoría A1. Estará constituida por una hoja cuya armadura será de acero y estará cubierta por ambos lados con paneles de poliéster ignífugos reforzados con fibra de vidrio, con un comportamiento al fuego según norma NF F16-101, categoría A1 y UNE 232727, conforme a la decoración interior del carro. En caso de existir una propuesta diferente deberá cumplir con las características de resistencia mecánica y resistencia al fuego, similar o superior a las solicitadas.						
49	3.3.4 Ventana de Puerta de Cabina.	En las puertas laterales de acceso a cabina, se montarán ventanas tipo guillotina con cristal inferior fijo y cristal superior descendente con película antiscratch en la parte interior. El mecanismo deberá ser de un diseño simple que permita el funcionamiento de la ventana en cualquier posición, evitando que a la apertura, caiga bruscamente el cristal. Se asegurará el bloqueo de la ventana en posición cerrada por un sistema de enclavamiento montado sobre la misma, accionable desde el interior de la cabina. Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la Norma SNCF ST-250 ó equivalente.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
50	3.3.5 Iluminación de la Cabina.	La iluminación interior de la cabina de conducción será fluorescente, alimentada a partir de un convertidor electrónico de corriente continua. Se colocará un conmutador en la cabina para poner en servicio esta iluminación. La iluminación de cabina se diseñará con el mismo tipo de lámparas utilizadas en el salón de pasajeros, asegurando una iluminación eficiente sin deslumbramiento al conductor, que evite que al reflejarse la luz sobre el pupitre se pierda la apreciación de las señalizaciones.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
51	3.3.6 Ventilación de la Cabina.	Se instalará un sistema de ventilación forzada en la cabina de conducción, el cual deberá ser silencioso. Se preverá que el conductor pueda seleccionar el nivel de velocidad deseada, que incluya filtros de carbón activado de amplia duración que asegure el flujo de aire limpio e inodoro. El accionamiento de la ventilación solo será posible una vez que se tengan tomados los mandos en la cabina de conducción.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
52	3.3.7 Luces de Protección de los Trenes.	En la parte delantera de las cabinas de conducción se colocarán en el exterior, bajo el parabrisas, dos fanales a base de LED's, los cuales emitirán una luz blanca o roja de alta intensidad, dependiendo de las condiciones de operación; la luz blanca se encenderá en la cabina con marcha adelante y la luz roja se encenderá en la cabina opuesta. La elección de operación de éstas será	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		automática por el sentido de marcha elegido. En un tren estacionado, la luz roja de ambas cabinas se mantendrá alimentada para emitir una luz de protección, aun con el tren apagado. Se instalarán faros de halógeno con dos niveles de intensidad, de inclinación ajustable en la parte baja del frente de las cabinas, que permitan visualizar la presencia de objetos en la vía a una distancia de 100 m en tramo recto con el nivel máximo de intensidad. Estos faros serán alimentados directamente de las baterías solo en la cabina que tenga tomados los mandos de conducción.						
53	3.3.8 Luces de Identificación.	Sobre la parte superior delantera de los carros con cabina se instalarán dos luces a base de LED's de color amarillo colocadas a cada extremo del panel de número de tren e indicador de dirección. Estas luces serán operadas por medio de un conmutador colocado en la cabina y tendrán una emisión fija o intermitente. Además, se encenderán automáticamente en ambas cabinas para señalar al personal, de ciertos trenes especiales en su circulación con conducción degradada.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
54	3.3.9 Indicador Frontal Luminoso	En la parte frontal superior de las cabinas se colocarán dos dispositivos luminosos a base de LED's que indicarán respectivamente el número del tren y el nombre de la terminal hacia la cual se dirige, el control de los indicadores del número del tren será manual. Deberá tener la capacidad de desplegar mensajes predeterminados por "EL S.T.C." En la cabina contraria únicamente se encenderá el número de tren. Estos señalamientos serán visibles claramente con luz diurna.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		La distancia a la cual los señalamientos deben ser perfectamente legibles será de 150 m en la etapa de revisión de diseños se definirá el color de los LED's.						
55	3.3.10 Advertidores Sonoros.	En cada carro con cabina se instalarán dos advertidores sonoros, uno con bocina de accionamiento eléctrico de baja intensidad para estaciones, y un segundo de accionamiento neumático cuyo sonido pueda ser escuchado en la zona superficial de la Línea, a una distancia mínima de 150 m. Estos advertidores sonoros serán accionados por medio de una sola palanca, se colocarán dos palancas, a la izquierda y a la derecha del pupitre, las cuales podrán ser accionadas cómodamente por el conductor desde el asiento.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
56	3.3.11 Conmutadores.	Los conmutadores a emplear serán de uso ferroviario, resistentes a vibraciones y choques, fabricados según lo señalado en las normas NF C-63-130, 61-120 y 20040 ó equivalente, con resistencia mecánica de al menos 3,000,000 de maniobras en las funciones de conducción y puertas y al menos 1,000,000 de maniobras, para el resto de los conmutadores. Las leyendas de cada conmutador deberán identificar claramente su función y posición, escritas en idioma español y con letras mayúsculas en bajo relieve, de color blanco en fondo negro. Las diferentes funciones y cantidad de conmutadores serán precisadas en la etapa de revisión de diseños con "EL PRESTADOR DE SERVICIOS".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
57	3.3.12 Accesorios Diversos.	Fijación de Instrumentos y Aparatos. Todos los instrumentos y aparatos instalados en la cabina de conducción deberán de tener un diseño tal que soporte	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		los niveles de vibración a los que estarán sometidos, sin afectación alguna en su operación. En lo referente a la fijación mediante tornillería, ésta no deberá de ser visible. - Conectores y Tomas Eléctricas. Todos los conectores y tomas, por seguridad deberán de alojarse en el interior de los compartimientos de la cabina y serán de fácil acceso para su manipulación. Asimismo todos aquellos que están previstos para una interconexión con algún equipo externo de monitoreo o prueba, deberán contar con una cubierta de protección imperdible. - Etiquetas. Cada aparato tendrá su nombre marcado en una placa metálica de color negro, escritos en idioma español y con letras indelebles y marcadas en mayúsculas de color blanco perfectamente legibles.						
58	3.3.13 Equipos y Accesorios de Cabina.	En la parte exterior en cada costado del frente de la cabina se tendrán espejos laterales que permitan ver desde el asiento del conductor los costados del tren para vigilar que el cierre de las puertas se realice sin afectar a los usuarios que entren o salgan del tren. El diseño de los equipos y accesorios de cabina que se oferten deberá cumplir estrictamente con lo indicado en estas especificaciones técnicas y funcionales.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	3.4 SISTEMA DE TRACCIÓN-FRENADO.							
59	3.4 Sistema de Tracción-Frenado.	El equipo de tracción-frenado instalado por "EL PRESTADOR DE SERVICIOS", deberá satisfacer totalmente los requerimientos establecidos en la presente especificación, particularmente aquellos	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		relacionados con el desempeño de los trenes, la fiabilidad, la mantenibilidad, la disponibilidad y la seguridad, así como brindar el mayor ahorro energético y menores costos de mantenimiento.						
60		Los equipos eléctricos de potencia estarán diseñados para trabajar con una tensión nominal de 1500 VCD. Cada carro motriz estará dotado de los elementos de captación de energía de forma que no haya paso de alta tensión de una a otra motriz.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
61		El equipo de tracción-frenado, deberá corresponder a tecnología asíncrona, a base de semiconductores de potencia IGBT de última generación y el equipo de control basado en microprocesadores.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
62		El frenado eléctrico regenerativo estará concebido para obtener la máxima recuperación de energía, por lo que será enviada a la alimentación de alta tensión toda la energía eléctrica que ésta admita durante el frenado eléctrico. En caso de que la receptividad de la línea sea reducida o nula el frenado reostático tendrá la capacidad de disipar el 100 % de la energía máxima procedente del frenado eléctrico, asimismo deberá combinarse o conmutarse automáticamente de uno a otro sin influencia cinemática alguna en cualquier momento de la fase de frenado.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
63		El tren tendrá dos modos de conducción: ➤ El modo de conducción por velocidad prefijada	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		comandada por el Pilotaje Automático, quien determinará automáticamente el modo de trabajo (tracción, neutro o frenado). El equipo de Tracción Frenado interactuará con el sistema de Pilotaje Automático y deberán ser compatibles. Referirse al numeral 4.1. "Pilotaje Automático" ➤ El modo de conducción manual en el que el conductor elige la operación de tracción, freno o neutro. En conducción manual el equipo de tracción-frenado será controlado por el manipulador a través de un mando continuo, éste deberá ser sustituido en la conducción automática por el equipo de Pilotaje Automático. Dicho mando deberá ser totalmente independiente de la red informática, aislado eléctricamente con respecto a los demás mandos de control.						
64		En caso de avería del circuito de tracción-frenado, el tren podrá continuar la marcha, con la señalización correspondiente del equipo en falla local y en cabina, debiendo indicar para todos los casos si la falla se presenta en tracción, frenado eléctrico o en ambas funciones. La anulación del sistema de tracción-frenado de cualquier carro motriz podrá realizarla el conductor desde la cabina, solamente cuando el sistema de tracción-frenado presente falla y esta sea transmitida a la informática embarcada y por personal de	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		mantenimiento desde la parte interior del carro bajo cualquier condición.						
65		Cada carro motriz dispondrá de su equipo de tracción (disyuntor ultrarrápido, filtro de entrada, equipos VVVF, motores de tracción, etc.) de forma que sea posible el funcionamiento del tren con varios carros motores inactivos.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
66		El equipo de tracción estará constituido por motores trifásicos asíncronos de mínimo mantenimiento con dos equipos VVVF (uno por cada bogie) para cada carro motriz.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
67		El disyuntor ultrarrápido conectará al equipo VVVF directamente a la Línea, sin Chopper intermedio. La tracción y el frenado se adecuarán de manera automática al estado de carga de cada uno de los carros, considerando como carga mínima el peso en vacío del carro.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
68		En caso de falla del freno eléctrico o a baja velocidad (nunca superior a 5 Km/h), éste será sustituido automáticamente por el freno neumático y con el mismo esfuerzo total. El sistema utilizado en la sustitución del freno eléctrico por el neumático deberá asegurar que ningún carro del tren quede sin freno bajo ninguna circunstancia.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
69		En lo referente a vibraciones y choques, los equipos deberán apegarse al cumplimiento de la Norma IEC 77	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		ó equivalente. Los materiales utilizados se apegarán a las exigencias en cuanto a resistencia al fuego y emisión de humos, contenidas en la Norma NF F16-101, categoría A1 (resistencia al fuego y emisión de humos) ó equivalente. Los equipos en general de este sistema, de acuerdo a su función, deberán cumplir con el grado de protección establecido por la norma IEC 60529.						
70		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la descripción del funcionamiento y diagramas esquemáticos, así mismo de manera preliminar los cálculos de los principales equipos de control y potencia que componen el sistema de tracción- frenado.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
71		Los componentes electrónicos del equipo de tracción- frenado serán controlados por microprocesadores con las siguientes funciones de apoyo: ➤ Ayuda al mantenimiento del tren con conexión a la informática embarcada. ➤ Realización de la autopruueba del mando y potencia a través de la informática embarcada del tren. ➤ Comunicación permanente con la red del sistema de la informática embarcada del tren, que permita el diagnostico en tiempo real sobre los módulos o funciones con falla	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		del equipo de tracción-frenado. ➤ Visualización del desempeño del sistema de tracción-frenado en el monitor de la cabina de conducción. ➤ Ayuda al mantenimiento por medio de una computadora portátil que se conecte al mando del equipo de tracción-frenado, así como también en el panel del compartimiento de pasajeros mediante puertos USB, que permita: ○ Visualizar los resultados de la autopruueba, indicando los estados de las señales de entrada y salida. ○ Mostrar información de los módulos, funciones y elementos en falla. ○ Configurar, visualizar y mostrar todos los niveles de detalle de la información gráfica en la pantalla, sobre el funcionamiento del equipo y además para ayudar a determinar la causa de la falla. ○ Visualización en tiempo						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		real de los eventos de la operación del equipo sin afectar su registro en memoria ni otras funciones.						
72		Se efectuará una construcción modular con unidades funcionales separadas, cableados y conexiones entre ellos por tomas independientes.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
73	3.4.2 Condiciones Generales de funcionamiento	Los equipos propuestos deberán satisfacer las condiciones extremas de operación en las que circularán los trenes, así como cumplir satisfactoriamente las características de operación que se señalan en la presente especificación para la tracción y el frenado.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
74		Para demandas de desaceleraciones mayores que las que pueda proporcionar el frenado eléctrico, se utilizará complementariamente el frenado neumático.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
75		En caso de motrices parcial o totalmente inactivas al frenado eléctrico, el esfuerzo equivalente de frenado deberá ser compensado con freno neumático. Para mayor detalle respecto al frenado referirse al numeral 2.10.2 Tracción y Frenado	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
76		Todas las estructuras de las cajas del	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		disyuntor ultrarrápido de línea, equipo de control y de potencia, reactor de filtro y de las resistencias empleadas, deberán estar al mismo potencial del bastidor del carro.						
77		➤ Operación de la característica de antipatinaje y antideslizamiento. A la tracción y durante el frenado eléctrico, el control del sistema de tracción-frenado debe vigilar y regular permanentemente el esfuerzo sobre las ruedas de acuerdo a la adherencia existente, sin que se inactiven las motrices; y en caso de ocurrir un deslizamiento o patinaje, se aplique la reducción del torque del motor inmediatamente para que la corriente en los motores tenga la corrección en un intervalo menor a 100 milisegundos. Quando se presenten fenómenos de patinaje o de deslizamiento de las ruedas, el sistema de tracción-frenado debe obtener la captación precisa del movimiento de las mismas e iniciar inmediatamente las medidas correctivas, de forma que se obtenga un aprovechamiento óptimo de la potencia de tracción y del frenado eléctrico dentro de los límites de la adherencia de los materiales en contacto. El sistema de tracción-frenado debe detectar con seguridad, precisión y rapidez,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		tanto los fenómenos espontáneos de rápido desarrollo, que exigen una reducción inmediata de la potencia actuante, como los procesos de pérdida de adherencia de desarrollo lento, con objeto de poder circular de forma óptima en la zona de pseudodeslizamiento.						
78		Se debe prever en la cabina la inclusión de un conmutador denominado "KNR" para que se accione en forma manual a la posición "tiempo lluvia" cuando se tengan condiciones de baja adherencia, el cual debe enviar una información a la lógica del sistema tracción-frenado, para limitar la magnitud del par en los motores y reducir el nivel de aceleración, tomando en cuenta que los circuitos de detección y control de patinaje-deslizamiento deberán ser muy veloces en dichas funciones, para realizar los ajustes de los límites de la adherencia de los materiales en contacto en condiciones de humedad. Los niveles a los cuales debe reducirse el nivel de aceleración con la manipulación del conmutador "KNR", serán de tal forma que garanticen la adherencia dentro de los límites adecuados para la tracción con ruedas y rieles mojados, en la etapa de revisión de diseños será definido el valor de aceleración que cumpla con este requerimiento, en las pruebas del tren prototipo se verificará su cumplimiento. Deberá existir la posibilidad de hacer reajustes por software al valor especificado	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		de aceleración de acuerdo a las condiciones que encuentren durante las pruebas.						
79	3.4.3 Influencia Sobre las Instalaciones Eléctricas Exteriores	Las frecuencias de trabajo del sistema de tracción-frenado, no deberán afectar a otros equipos del tren ni a las instalaciones fijas, ni serán afectados por las influencias electromagnéticas del mismo y propias del servicio, o de procedencia externa. Para ello se calculará y suministrará el filtro adecuado para evitar las perturbaciones.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
80		El filtro estará constituido por un circuito "LC" que protegerá al circuito de potencia contra variaciones bruscas de la corriente y tensión.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
81		El condensador del filtro será constituido mediante un arreglo conveniente de condensadores en envases herméticos y montados de tal manera que permitan evitar los esfuerzos generados por los estados de temperatura a que estén sometidos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
82		El tiempo de descarga de los condensadores del filtro de 1500 a 50 Volts será inferior a 180 segundos después de apagar el tren.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
83	3.4.4 Sistema de Enfriamiento.	Todos los componentes del equipo de tracción-frenado serán enfriados eficientemente y deberán operar correctamente bajo todas las condiciones	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		de temperatura del medio ambiente de la línea 12, tanto en superficie como en túnel, no se admite la utilización de semiconductores inmersos en fluidos para su enfriamiento.						
84	3.4.5 Resistencias de Freno Reostático	Con objeto de optimizar la vida útil de todos los componentes del sistema de frenado neumático independientemente de la receptividad de la línea, las resistencias de freno reostático deberán estar dimensionadas para un régimen de servicio ferroviario y su capacidad absorberá el 100 % del esfuerzo máximo de frenado eléctrico (con carga normal), desde una velocidad de 80 Km/h, cuando por cualquier causa no hubiera frenado eléctrico regenerativo.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
85	3.4.6. Disyuntor Ultrarrápido.	El sistema de tracción-frenado deberá contemplar la inclusión de un disyuntor ultrarrápido, cuya capacidad será adecuada para la alimentación, protección del circuito y de los semiconductores de potencia.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
86		El disyuntor ultrarrápido deberá permanecer cerrado ante los cambios de tracción, neutro y frenado, después de su inicialización sólo deberá abrir cuando exista una anomalía en el funcionamiento del sistema de tracción-frenado o en la alimentación en alta tensión.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
87		Los disyuntores empleados serán de mando electromagnético y de un modelo totalmente probado en el campo ferroviario. La	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		alimentación será con la tensión de batería y deberán trabajar adecuadamente entre los rangos de tensión establecidos para la baja tensión.						
88		Las conexiones de alta tensión y los contactos auxiliares de estos dispositivos, deberán estar protegidos contra agentes exteriores mediante tapas herméticas de material plástico transparente ignífugo y de fácil acceso.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
89		No requerirá ser desmontado el disyuntor para la revisión, limpieza sistemática o cambio de los contactos principales y auxiliares. Estos contactos deberán ser totalmente accesibles sin que sean desmontados ni afectados los equipos adyacentes.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
90		Las cámaras de extinción de arco deberán ser fácilmente desmontables para la revisión de los contactos principales, no admitiéndose la utilización de asbesto u otro material contaminante. Todos los dispositivos mecánicos de corte, de conmutación y de aislamiento estarán colocados en una misma caja. El cofre del disyuntor deberá ser accesible para su limpieza por los costados y parte inferior.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
91		La velocidad de apertura y la capacidad de los contactos deberán aislar cualquier falla ocurrida después de su punto de conexión	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		sin dañar ninguno de los equipos de tracción. Los contactos y circuitos auxiliares de baja tensión deberán estar debidamente aislados de la alta tensión, garantizando plenamente el aislamiento eléctrico ante una falla en los circuitos de alta tensión.						
92	3.4.7 Componentes del Equipo Eléctrico de Potencia.	Los componentes eléctricos se ajustarán a las especificaciones de la Norma UIC 616-0 ó equivalente.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
93		la vida media de los contactos eléctricos de ruptura será de al menos 450,000 Km.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
94		Los aparatos eléctricos se ventilarán eficientemente. El diseño del equipo evitará la entrada de agentes exteriores tales como agua y polvo, de acuerdo al grado de protección requerido, además se debe evitar el desmontaje de los equipos para la realización del mantenimiento preventivo.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
95		Los semiconductores de potencia deberán ser del tipo IGBT con circuito de protección de temperatura y sobrecorriente, ambos incluidos en tarjetas externas montadas sobre el semiconductor y deberán ser de última generación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
96	3.4.8 Protecciones y Seguridades.	El sistema contará con los dispositivos de medición y protección para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		mantenimiento. Los detectores respectivos serán de aislamiento galvánico entre los circuitos de alta y baja tensión. Cualquier falla será aislada por acción directa de los circuitos de control o del disyuntor ultrarrápido.						
97		En caso de cualquier falla el circuito de control protegerá al equipo de tracción-frenado inactivándolo totalmente y en caso de que se requiera se abrirá el disyuntor ultrarrápido.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
98		Todas las averías del equipo de tracción-frenado se señalarán, almacenarán y se transmitirán al sistema de informática embarcada, estas informaciones servirán a la operación y a la ayuda del mantenimiento.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
99		Para baja tensión todas las protecciones estarán constituidas por interruptores magnetotérmicos con accionamiento automático y manual, de respuesta adecuada a la función a proteger, se instalarán en el interior del cofre, fácilmente accesibles al personal de mantenimiento, para su rearme.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
100		La propuesta del sistema de control de los equipos VVVF deberá tomar en cuenta que al presentarse el fenómeno de patinaje o deslizamiento de las ruedas, o bien al existir diferencias de diámetro en las ruedas entre	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		los ejes de un mismo bogie, no afecten el funcionamiento del sistema de tracción-frenado ni de la transmisión, previendo que no habrá sobrecarga a los componentes del reductor debido a una transferencia de par motor.						
101		Se deberá considerar la protección que prevea un par motor excepcionalmente alto para proteger a los componentes de la cadena cinemática en caso de corto circuito asimétrico del equipo de tracción frenado.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
102	3.4.9 Sistema de Control y Señalización	Los equipos electrónicos de control del sistema de tracción serán diseñados y contruidos utilizando tecnología de microprocesadores de última generación, cumpliendo el protocolo de comunicación con otros equipos informáticos, apegándose al protocolo de comunicación TCN, serial o equivalente, con funciones de autodiagnóstico, y además, estarán concebidos para realizar las funciones de registro y memorización de información, indicando condiciones en las que se presentaron las anomalías previas, durante y posteriores al evento, así como la hora y la fecha del mismo, con capacidad mínima de almacenamiento equivalente a 15 días de servicio.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
103		Función de autodiagnóstico en forma automática y a petición manual, mediante la cual se compruebe el funcionamiento de los circuitos de control y de potencia, indicando	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		los resultados a través del monitor en cabina o por medio de una computadora portátil.						
104		Visualización en tiempo real de los eventos sin afectar su registro en memoria ni otras funciones, para tal motivo deberá instalarse un puerto USB por inversor, accesible en el panel del compartimiento de pasajeros de cada carro motriz.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
105		La intercomunicación con el sistema de control de tracción-frenado por medio de una computadora portátil (lap-top) se podrá efectuar directamente en forma local, por medio del puerto USB previsto en el panel de compartimiento de pasajeros. Además, a través de la red de la informática embarcada podrá establecerse la comunicación desde cada cabina de conducción a través de los dispositivos previstos para tal fin.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
106		Comunicación amigable por medio de menús de fácil interpretación, rápido procesamiento y en idioma español.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
107		Señalizaciones locales en el cofre del equipo en forma detallada y de manera general en cabina para indicaciones de avería del equipo.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
108	3.4.10	El manipulador de la cabina será de tipo	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Aparatos de Mando y Control	deslizable (accionamiento lineal). La posición neutro estará en la parte media de su desplazamiento. El manipulador tendrá las siguientes posiciones identificadas: ➤ Frenado de urgencia (FU). ➤ Frenado de servicio (F1 a F6). ➤ Neutro (N). ➤ Tracción (T1 a T5). El paso del manipulador por cualquiera de las siguientes posiciones: FU, F6, F3, N, T1 y T5 deberá ser apreciable al tacto por el conductor.						
109		El manipulador estará dotado de un dispositivo de hombre muerto sensible al tacto.	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
110		El manipulador estará dotado de un dispositivo que le permita, al ser abandonado en cualquier posición de tracción, regresar al menos al grado de frenado F3 y que cuando se abandone en los puntos de frenado permanezca en tal posición.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
111		La generación de las señales de mando de tracción-frenado contará con redundancia.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		En caso de defecto del equipo de control principal, un dispositivo automático conmutará sobre el equipo redundante. Esta conmutación se señalará en la cabina de conducción. Cualquiera de los dos mandos (principal y redundante) deberá asegurar la conducción normal del tren.						
112		El frenado de urgencia se realizará por medio del manipulador a través de una línea de tren independiente del mando de tracción-frenado. La ausencia de tensión en esta línea provocará el accionamiento de éste.	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
113		➤ Conmutador de marcha emergente. En caso de falla de la señal de mando de tracción-frenado tanto la principal como la redundante, se podrá continuar la marcha del tren comandándose la tracción y frenado a través de tres líneas de tren que permitan los siguientes grados de tracción y frenado: T3, T2, T1, N, F1, F2, F4 y F6, que permita una velocidad máxima de 35 Km/h. Por medio de un conmutador que active este tipo de marcha.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
114		➤ Conmutador de maniobra. Se deberá colocar un conmutador en cabina, que permita la alimentación de los circuitos para	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		un modo de conducción denominado "maniobra" que será empleado para la circulación de los trenes en vías secundarias, garage, taller, maniobras de aproximación u otras, con aceleración de 0.7 m/s ² y la velocidad máxima del tren será de 15 Km/h, con señalización para el conductor de este tipo de marcha. El accionamiento de este conmutador deberá ser registrado en el registrador electrónico de eventos del tren para su control.						
115	3.4.11 Construcción y Montaje	Con objeto de facilitar el mantenimiento, disminuir el peso y el volumen se efectuará una construcción modular con unidades funcionales separadas, cableados y conexiones entre ellos por tomas independientes procurando unificar los elementos funcionales que permitan su intercambiabilidad.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
116		Los cofres deberán ser fabricados con materiales resistentes a la corrosión. Sus puertas y cerraduras deberán ser fáciles de maniobrar mediante un sistema de llaves, provistas de juntas de estanqueidad e indicadores de cerrado y abierto. Las puertas deben permitir total acceso a los componentes para su montaje y reemplazo	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		por los costados del carro debiendo cumplir los requisitos en cuanto a mantenibilidad establecidos en esta especificación, y en todos los casos se garantizará su hermeticidad al agua y al polvo, el grado de protección será conforme a la norma IEC 60529 código IP56 ó equivalente, este grado de protección será puesto a consideración de "EL S.T.C."						
117		Todas las tapas laterales bajo bastidor del tren preverán la apertura en dos pasos hacia la parte inferior del cofre, el primer paso con una apertura no mayor a 25° a través de un seguro en forma de gancho, para el segundo paso se liberará manualmente el seguro para permitir el abatimiento total de la tapa, evitando que obstruya las labores de mantenimiento. Todas las tapas de los cofres bajo bastidor serán metálicas, con la robustez requerida para esta función. Cuando las tapas de los cofres laterales se abran no deberán invadir el gálibo de la vía. Como opción "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" podrá proponer un diseño diferente siempre y cuando cumpla con los requerimientos de seguridad, estanqueidad, inmunidad electromagnética y mantenibilidad antes citados. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá entregar durante la fase de revisión de diseños del proyecto las características de los cofres y sus tapas, para su aprobación por parte de "EL S.T.C."	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
118		La inductancia del filtro se colocará en la soportería bajo bastidor del carro en forma segura, es decir que el cofre deberá descansar en los soportes del bastidor y no soportar el peso a través de la tornillería y, en todo caso, no deberá transmitir vibraciones a éste. Su aislamiento será clase F o superior y estará protegida contra cuerpos extraños que afecten su funcionamiento y sus bornes de conexión estarán situados en una caja unida a su estructura. Estará ventilada por convección natural.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
119	3.4.12 Motores de Tracción.	El motor de tracción será asíncrono de rotor tipo jaula de ardilla, con alimentación de corriente alterna trifásica suministrada por los equipos VVVF. Sus características serán las adecuadas para conseguir que los trenes circulen en las condiciones previstas en esta especificación y de forma que la recuperación de energía sea óptima en toda la gama de velocidades hasta 5 km/h.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
120		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la siguiente información relativa a los motores de tracción: Curvas características del motor en donde se representen, en función de la velocidad de rotación, en todo el dominio de funcionamiento de la máquina, las siguientes variables:	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		✓ El par. ✓ La corriente. ✓ La tensión. ✓ La frecuencia. ✓ El rendimiento. ✓ El deslizamiento. Estas características generales definen las funciones básicas necesarias para el sistema de mando y cálculo del desempeño del tren. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" podrá representar la velocidad y esfuerzo de tracción del tren en lugar de la velocidad de rotación y el par de motor. Si se utiliza el esfuerzo de tracción será necesario que presenten la información relativa a las pérdidas de transmisión. Además deberá incluir la siguiente información: ○ Datos correspondientes al régimen continuo y al régimen unihorario que incluyan la potencia y temperatura Máxima. ○ Valores de las corrientes máximas admisibles por el motor durante 1, 15 y 30 minutos. ○ Características de los <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		devanados y aislamientos (los cuales serán de clase 200 o superior). o Peso del motor completo						
121		➤ Construcción y Montaje. La fijación del motor, deberá cumplir con los requerimientos de seguridad y fácil accesibilidad para su mantenimiento. Los motores estarán provistos de una caja con bornes que permita las conexiones con el equipo de potencia y control. El sistema de ventilación estará diseñado de tal forma que evite la llegada de agua al interior de los motores. El motor de tracción deberá estar concebido para garantizar su mantenimiento mayor cada 750,000 Km. La vida útil de los rodamientos deberá ser de al menos 750,000 Km. El intervalo mínimo para el cambio de grasa deberá ser de 750,000 Km, siendo posible la recarga de la misma a 375,000 Km. Asimismo, se deberá prever en éstos un sistema de sujeción para el traslado por	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		medio de un polipasto. Los motores de tracción serán sometidos, durante la etapa previa a la producción, a los ensayos previstos en la Norma CEl 349 ó equivalente.						
122	3.5 Sistema de Antibloqueo	El sistema de antibloqueo de las ruedas está destinado para aprovechar al máximo la adherencia disponible mediante una reducción y restablecimiento controlado de la fuerza de frenado, a fin de evitar que los ejes se bloqueen o se deslicen descontroladamente, con lo que se optimiza la distancia de paro del tren. El sistema de antibloqueo no deberá alterar las características funcionales de los frenos. Bajo todas las condiciones de operación (lluvia, nivel de adherencia de la rueda-riel, carga, etc.) el tren deberá respetar las desaceleraciones establecidas para cada grado de frenado y en particular la establecida para el frenado de urgencia (FU), ya sea este último comandado por el sistema de Pilotaje Automático (ATO-ATP), o por el conductor por medio del manipulador.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
123		La velocidad de rotación de los ejes se calcula a partir de la información aportada por sensores de velocidad y se controla mediante un sistema automático. Este equipo transmitirá órdenes a las válvulas del sistema de antibloqueo para reducir o	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		restablecer el esfuerzo de frenado, total o parcialmente.						
124		El sistema tendrá en cuenta las diferencias permitidas en el diámetro de las ruedas del carro.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
125		El suministro de energía eléctrica al sistema de antibloqueo se proporcionará cuando se encienda el tren, el valor mínimo de operación será de 35 VCD. En caso de falla del sistema de antibloqueo no se deberá ver afectado el sistema de frenado neumático del tren debiéndose obtener los grados comandados, así mismo deberán de señalizarse en el monitor de cabina, cualquier anomalía en este sistema, quedando registrado en el sistema informático de señalización y registro.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE
126		La instalación del sistema de antibloqueo tendrá sus propios circuitos de protección. Los magnetos térmicos serán independientes de los demás circuitos del carro.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
127		El sistema de antibloqueo estará diseñado para minimizar el consumo de aire.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
128		Este sistema deberá quedar enlazado a la red de la informática embarcada del tren.	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
129		Los equipos de control del sistema de antibloqueo trabajarán para obtener un control óptimo en función de la carga y su diseño deberá ser tal que no se verá afectada la seguridad de los usuarios, del personal, del tren ni de las instalaciones fijas.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
130		Se preverán señalizaciones locales en el cofre del equipo en forma detallada y de manera general en cabina para indicaciones de avería del equipo, ubicación del carro afectado, la unidad y equipo en falla.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
131		La unidad electrónica de frenado controlará las electroválvulas por medio de señales eléctricas de acuerdo a la información que recibirá a través de señales de carga de la suspensión neumática, de velocidad de cada uno de los ejes y de las interfaces de gestión con el sistema de control de tracción-frenado, tanto en conducción manual como en pilotaje automático.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
132		En caso de que los sistemas de seguridad del tren y/o los del Pilotaje Automático comanden un frenado de urgencia (FU), el sistema de antibloqueo deberá actuar en seguridad para permitir la detención del tren con el mínimo deslizamiento.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
133		La unidad neumática de frenado retroalimentará continuamente a la unidad electrónica sobre el estado funcional del	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		sistema neumático de frenado, por medio de transductores que conviertan señales neumáticas en eléctricas y ajusten dichos cambios en los parámetros con alta fiabilidad en su información.						
134		Las válvulas de antibloqueo deberán estar ubicadas lo más cerca posible de los cilindros de freno con un adecuado acoplamiento mecánico del freno neumático.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
135		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en la solución técnica, la descripción completa de los equipos propuestos, la cual deberá contener la siguiente información: Prestaciones y características técnicas. Descripción funcional. Criterios de detección de deslizamiento. Referencias de su empleo en otras administraciones ferroviarias, debidamente documentadas.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
3.6 SISTEMA DE GENERACIÓN Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA.								
136	3.6.1 Convertidor	La energía eléctrica para los diversos sistemas y circuitos auxiliares del tren será suministrada por convertidores estáticos montados bajo los carros remolques. Estos equipos tendrán un funcionamiento independiente para que, en caso de avería de uno de ellos los otros,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Estático	continuarán operando normalmente.						
137		Las cargas de los distintos equipos del tren estarán uniformemente distribuidas (balanceadas entre los convertidores). Así mismo en caso de avería de alguno de ellos los convertidores restantes serán capaces de abastecer todos los servicios del tren en corriente alterna y directa mínimo por un periodo de 60 minutos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
138		Algunos sistemas del tren que serán alimentados por el convertidor estático son: las puertas de acceso a usuarios, la iluminación, ventilación del salón de pasajeros y cabina, los circuitos de control, la carga de la batería, los circuitos auxiliares y de señalización, el registrador electrónico de eventos, entre otros.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
139		Características Generales Condiciones de Funcionamiento. Para la generación de corriente alterna y directa, se deberán utilizar convertidores estáticos con voltajes de salida de 220 VCA trifásico a 60 Hz y 75 VCD. La tensión con la que deberá funcionar el convertidor estático es la proporcionada por la alimentación de alta tensión, debiendo operar satisfactoriamente en el rango de operación de la tensión de línea.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
140		Estando el tren preparado, el encendido y paro del convertidor estático se producirá en el momento en que la alta tensión aparezca y desaparezca respectivamente. Los efectos provocados por cualquier interrupción transitoria de la alta tensión, no tendrán consecuencia alguna en el funcionamiento del convertidor.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
141		Los convertidores podrán funcionar ya sea en vacío o con carga máxima; de igual forma, las cargas podrán ser conectadas o desconectadas sucesivamente, sin importar cuál sea el orden e incluso simultáneamente. Asimismo, los convertidores estáticos deberán soportar durante su funcionamiento las anomalías que se presentan de	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		manera común en este tipo de operaciones.						
142		Si durante el funcionamiento normal se interrumpe la conexión de la batería; por ejemplo por la fusión del fusible, el cargador de batería del convertidor continuará funcionando como fuente de alimentación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
143		Las salidas de tensión de corriente directa y alterna deberán estar aisladas de manera galvánica de la alta tensión.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
144		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir en su solución técnica, la descripción del convertidor estático	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
145		Características de alimentación La tensión disponible en los bornes de la batería deberá permitir el control y arranque del convertidor aún cuando su valor sea de 35 VDC. Asimismo, en caso de haber presencia de alta tensión podrá ser puesto en marcha el convertidor estático por sus propios medios a través de un arrancador cuando la batería se encuentre totalmente descargada, y además a través de la maniobra de traspaso de batería y corriente alterna del remolque del otro elemento, sin que influya en su desempeño normal. Como parte de las funciones de control y monitoreo se debe prever en caso de falla de alguno de los convertidores las funciones de alimentación tanto en corriente directa como en corriente alterna sean automáticamente transferidas al convertidor en buen estado, las señalizaciones respectivas en el monitor de cabina y en la caja de señalización "BS".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
146		Cuando el tren se encuentre apagado la demanda de corriente de las baterías hacia el convertidor estático será nula.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
147		Respecto al circuito de entrada se utilizará un fusible y un filtro de entrada. Además, debe contar con protección para el caso de inversión de la polaridad de alimentación de la alta tensión.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM												
148		Las características de alimentación de alta tensión que debe de cumplir el equipo serán acorde a lo indicado en el numeral 2.5. "Alta tensión de alimentación".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE												
149		Filtro de Entrada. El filtro estará constituido por un circuito "LC". Éste deberá dimensionarse para soportar sobretensiones propias de una línea de tracción eléctrica. El tiempo de descarga del condensador de filtro de entrada desde una tensión de 1500 VCD, a una tensión residual inferior a 50 VCD deberá ser en un tiempo de aproximadamente 180 segundos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE												
150		○ Características de Salida. Las características de salida del convertidor estático deberán mantenerse independientemente de las variaciones de tensión de alimentación de alta tensión propias de una línea de tracción eléctrica de 1500 VCD, bajo todas las condiciones de carga y sobrecarga. Los valores de salida son los siguientes: <table><tr><th colspan="2">Salida para corriente alterna</th></tr><tr><td>Tensión de salida:</td><td>220 V trifásica.</td></tr><tr><td>Regulación:</td><td>± 5%</td></tr><tr><td>Forma de onda:</td><td>Senoidal</td></tr><tr><td>Frecuencia:</td><td>60 Hz ± 1%</td></tr><tr><td>Distorsión armónica:</td><td>Inferior al 5%</td></tr></table>	Salida para corriente alterna		Tensión de salida:	220 V trifásica.	Regulación:	± 5%	Forma de onda:	Senoidal	Frecuencia:	60 Hz ± 1%	Distorsión armónica:	Inferior al 5%	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
Salida para corriente alterna																				
Tensión de salida:	220 V trifásica.																			
Regulación:	± 5%																			
Forma de onda:	Senoidal																			
Frecuencia:	60 Hz ± 1%																			
Distorsión armónica:	Inferior al 5%																			

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO		SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		Potencia de salida en régimen continuo:	En función de las cargas consideradas.						
		Factor de potencia:	> 0.85						
		Capacidad de sobrecarga:	La que resulte necesaria en apego al cumplimiento de esta especificación.						
		Salida para corriente continua							
		Tensión nominal:	75 VCD.						
		Ondulación:	1V pico a pico						
		Potencia en régimen continuo:	En función de las cargas consideradas						
		Regulación:	2%						
		Rango para el ajuste de la tensión de carga de batería:	En función de las cargas consideradas						
		Rendimiento energético para tensión nominal y carga máxima:	85% como mínimo						
		Capacidad de sobrecarga:	La que resulte necesaria en apego al cumplimiento de esta especificación.						

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
151		Sistema de Enfriamiento. Los semiconductores de potencia IGBT serán adecuadamente enfriados por ventilación natural, tomando en cuenta en su diseño la utilización de materiales no contaminantes. Los semiconductores no podrán estar inmersos en fluido refrigerante.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE
152		Todos los componentes y tarjetas del convertidor serán totalmente intercambiables, sin que sea necesario efectuar operación alguna de ajuste ni adaptación. Todos los componentes que deban ser desmontados por avería o ser revisados por mantenimiento estarán dispuestos de modo que sean perfectamente accesibles sin necesidad de realizar desmontajes previos, adoptándose un sistema modular.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
153		Protecciones y Seguridades. El convertidor contará con los órganos de medida y protección suficientes para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su mantenimiento. Las protecciones estarán constituidas por detectores electrónicos, con aislamiento galvánico donde la seguridad lo requiera, entre los circuitos de alta y baja tensión. Además, se incluirá un fusible de protección para el circuito de entrada. Estos fusibles deberán ser de respuesta adecuada al circuito respectivo. El convertidor estático deberá estar equipado, como mínimo, con los siguientes sistemas de seguridad y protección: Aislamiento galvánico de las líneas de salida respecto a los circuitos de alta tensión del convertidor. Protección contra sobrecargas en las líneas de salida. En este caso, el convertidor deberá apagarse durante tres segundos para permitir a los diferentes circuitos regresar a sus condiciones normales de funcionamiento. Transcurrido este tiempo, arrancará nuevamente. Si la	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		sobrecarga ha desaparecido, el convertidor seguirá funcionando normalmente; en caso contrario, se volverá a apagar durante tres segundos y posteriormente encenderá; si persiste la sobrecarga en el siguiente intento de encendido, el convertidor quedará fuera de servicio definitivamente (máximo tres intentos de encendido). Lo mismo debe ocurrir en el caso de avería interna. Protecciones contra fallas por temperaturas elevadas. Protecciones internas para sobrecorrientes y sobrevoltajes en los semiconductores de potencia. En todos los casos, el primer nivel de protección contra los defectos será asegurado por los circuitos electrónicos, los cuales actuarán sobre el mando de la potencia o el corte de la alimentación de la alta tensión, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá someter a consideración y validación de "EL S.T.C." las protecciones aplicadas.						
154		Electrónica de Potencia. Los semiconductores de potencia deberán ser del tipo IGBT con circuito de protección de temperatura y sobrecorriente, ambos incluidos en tarjetas externas montadas sobre el semiconductor y deberán ser de última generación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
155		Electrónica de Control. La lógica de control del convertidor deberá emplear microprocesadores de última generación con función de autodiagnóstico, y estará concebida para realizar las funciones de registro y memorización de información, indicando las condiciones en las que se presentaron las anomalías previas, durante y posteriores al evento, así como la hora y la fecha del mismo, con capacidad	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		mínima de almacenamiento equivalente a 15 días de servicio, estará diseñada para que, por medio de un equipo portátil, se pueda verificar su funcionamiento total y detectar todas las averías del mismo, así como desde un puerto USB instalado en el panel del compartimiento de pasajeros. Además, deberá estar conectado a la red de la informática embarcada del tren por medio del cual se podrá acceder a través de ésta para que le informe su comportamiento en todo momento. El contenido y la presentación de los datos concernientes al estado de funcionamiento del convertidor serán posteriormente acordados entre "EL S.T.C." y "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" durante la fase de revisión de diseños.						
156		Montaje y Construcción de los cofres. Los cofres de los convertidores se colocarán en la soportaría bajo bastidor del carro en forma segura, es decir que el cofre debe descansar en los soportes del bastidor y no soportar el peso a través de la tornillería. Serán robustos, ligeros, resistentes a las tensiones mecánicas, estáticas y dinámicas previstas y, además, totalmente herméticos al polvo y al agua, de conformidad a la norma IEC 60529 código IP56 ó equivalente. A excepción del compartimiento donde se alojen las bobinas y transformadores. Sus puertas y cerraduras deberán ser fáciles de maniobrar mediante una llave de tren, provistas de juntas de estanqueidad e indicadores de cerrado y abierto respectivamente. Las puertas deben permitir total acceso a los componentes para su montaje y reemplazo por los costados del carro. Se preverá un sistema de apertura de dos pasos, debiendo ser el primero de seguridad. Las tapas de los cofres deberán apegarse a lo establecido en el numeral 3.2.2 "Estructura de la caja" referente al	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		tema correspondiente a cofres laterales. Cuando las tapas de los cofres laterales se abran no deberán invadir el gálibo de la vía. La intemperie y condiciones de servicio a que se verán sometidos los convertidores, no ocasionarán perturbación alguna en su funcionamiento ni fatiga en sus componentes						
157	3.6.2 Bancos de Baterías	En cada carro remolque se deberá instalar una batería formada por celdas recargables de níquel-cadmio sinterizadas, conectadas en serie. Este banco de baterías estará conectado en paralelo a los circuitos del tren que lo requieran. La carga de los bancos de baterías se efectuará mediante el convertidor estático, el cual permanecerá conectado en flotación, esto, mientras el convertidor estático se encuentre trabajando. Las baterías deben cumplir con las normas eléctricas y mecánicas internacionales IEC 60623, UIC 854, IEC 77.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
158		En el caso de que los convertidores estáticos no suministren energía eléctrica al banco de baterías y suponiendo que el estado de carga de dicho banco sea de 3/4 de su capacidad nominal, éste deberá garantizar la alimentación del control del tren, así como la alimentación a las puertas de acceso a usuarios y de la iluminación de emergencia, durante 60 minutos como mínimo.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
159		Las indicaciones de la polaridad y datos técnicos de fabricación, deben ser claras, legibles, durables y estar marcadas en relieve. Los recipientes de las celdas del banco de baterías deberán ser fabricados conforme a la Norma UL 94V-0 ó equivalente. Los elementos serán recargables y totalmente intercambiables.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
160		El banco de baterías se debe ubicar en un bastidor de acero inoxidable que permita colocar varios acumuladores con el fin de asegurar su protección, fijación y mantenimiento. Además, deberá tener un sistema que	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		permita su deslizamiento hacia el exterior del carro para su inspección, mediante un sistema de rodamientos adecuado a esta función, se deberán colocar conectores seguros y robustos que permitirán desconectarla para su cambio.						
161		EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá considerar todas las protecciones con relación al bastidor, a fin de que no se produzcan accidentes o descargas anormales de las baterías. El bastidor estará protegido contra la corrosión del electrolito y permitirá el cambio fácil de una o varias celdas. Se incluirán agarraderas de manipulación que deberán fijarse sólidamente, además se evitará que los tornillos, tuercas u otros elementos sobresalgan del interior de la caja.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
162		Las baterías deben ser de mínimo mantenimiento, el rellenado deberá llevarse a cabo de manera rápida y fácilmente, de un modo fiable y preciso, con un dispositivo de llenado de agua, de tal forma que todos los elementos se rellenen simultáneamente desde un mismo punto. Los tapones de rellenado de los elementos no deberán contener piezas móviles, lo cual permitirá un funcionamiento totalmente fiable.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
163		La vida útil de la batería será mínimo de 15 años.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
164		La batería estará perfectamente aislada del bastidor y situada de tal forma que tenga una ventilación adecuada para evitar la acumulación de los gases.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
3.7 GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.								
165	3.7 Generación y Distribución de Aire Comprimido	El compresor deberá ser un equipo de alto rendimiento de aplicación ferroviaria (del tipo rotativo) y con capacidad de cumplir ampliamente los requerimientos de gasto de aire comprimido que demanden los trenes, con	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		un periodo de mantenimiento mayor (over haul) no menor a 750,000 Km. acoplado directamente a un motor de corriente alterna trifásica. El periodo entre mantenimientos sistemáticos del compresor será por lo menos de 30,000 Km y su revisión general (over haul) no menor de 750,000 Km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la información relativa a las características del compresor, incluyendo gasto, peso y dimensiones, así como la forma de sujeción al tren, con los elementos elásticos que servirán para amortiguar las vibraciones del grupo motocompresor, así como del sistema de soportería de seguridad utilizado. El motor que se utilizará para accionar los compresores será tipo jaula de ardilla, alimentado en corriente alterna trifásica 60 Hz. En el diseño, fabricación y pruebas del motor se deberán satisfacer las Normas IEC 349 y UIC 619, ó equivalentes, con aislamiento clase H y autoventilado. Deberá contar sobre la carcasa con una caja de conexión hermética que permita su empalme con los circuitos del carro a través de una toma rápida. La vida útil de los rodamientos será de al menos 750,000 Km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá considerar los criterios de mantenibilidad para efectuar las labores de inspección y mantenimiento que se requieran. La alimentación del motor de corriente alterna será a través de un inversor independiente, diseñado bajo la misma tecnología y características de funcionamiento y operación del convertidor estático que alimenta los circuitos auxiliares del tren, con todas las protecciones eléctricas y electrónicas necesarias que aseguren un						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		funcionamiento confiable. El periodo mínimo entre mantenimientos mayores será de 750,000 Km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la información relativa a las características eléctricas del motor, incluyendo su peso y sus dimensiones. También describirá el circuito de arranque, control y protecciones del motor. Así como las características del inversor propuesto. El aire comprimido, después de la salida del compresor, pasará a través de un secador de aire adecuado al gasto, operación y condiciones ambientales, que permita garantizar una temperatura de punto de rocío tal, que evite la condensación de agua en el depósito principal del aire comprimido y en el conducto de equilibrio. El secador de aire, de tipo regenerativo, estará constituido por una torre de secado y una de filtrado, drenando automáticamente cada vez que pare el compresor. Se podrán aceptar otros diseños de secador de aire, cumpliendo los niveles exigidos de fiabilidad y las características de funcionamiento requeridas. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" preverá un depósito principal para almacenamiento de aire comprimido en cada carro remolque, de una capacidad suficiente, la cual será definida en la etapa de revisión de diseños, de manera tal que asegure el suministro de aire a los equipos neumáticos del tren sin variaciones perceptibles en la presión. Los depósitos principales estarán en comunicación por medio de un conducto de equilibrio, de la cual saldrán las derivaciones para los diversos circuitos neumáticos. Estos depósitos serán fabricados en acero inoxidable que garanticen una vida útil de cuando menos 30 años.						

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		deberán cumplir en diseño y construcción con las prescripciones establecidas para recipientes a presión según el código ASME o equivalente. Se deberán prever facilidades para el mantenimiento interior del tanque. Así mismo, los depósitos contarán con las válvulas de purga, check y de seguridad necesarias. Existirán depósitos auxiliares para alimentar los equipos de frenos y suspensión neumática. Éstos serán de las mismas características de construcción a los depósitos principales. Cada carro remolque contará con un grupo motocompresor controlado por el sistema de informática embarcada del tren. Las tuberías a instalar y sus conexiones deberán ser fabricadas en acero inoxidable y sus conexiones deberán ser inoxidables, de sección suficiente para los flujos y presiones requeridos, tomándose en consideración que los compresores se encontraran en los carros con cabina y que en caso de falla de alguno de ellos las caídas de presión para abastecer de aire desde un extremo hasta el otro no deberá ser perceptible. Las conexiones serán del tipo de anillo integrado a la tuerca e incrustable en el tubo. La tubería será del tipo sin costura. La instalación de las mangueras de unión deberá respetar los radios mínimos de curvatura, considerando el movimiento relativo entre sus extremos. Los materiales serán resistentes a los aceites, solventes y agentes atmosféricos. La unión de mangueras entre caja y bogie deberá ser segura y de conexión roscada.						

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá garantizar que el sistema neumático del tren, en las condiciones de tren apagado y FU aplicado tenga una caída máxima de 0.3 bars en 20 minutos.						
166	3.7.2 Motor eléctrico	El motor que se utilizará para accionar los compresores será tipo jaula de ardilla, alimentado en corriente alterna trifásica 60 Hz. En el diseño, fabricación y pruebas del motor se deberán satisfacer las Normas IEC 349 y UIC 619, ó equivalentes, con aislamiento clase H y autoventilado. Deberá contar sobre la carcasa con una caja de conexión hermética que permita su empalme con los circuitos del carro a través de una toma rápida.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
167		La vida útil de los rodamientos será de al menos 750,000 Km. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá considerar los criterios de mantenibilidad para efectuar las labores de inspección y mantenimiento que se requieran.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
168	3.7.3 Inversor del grupo motocompresor	La alimentación del motor de corriente alterna será a través de un inversor independiente, diseñado bajo la misma tecnología y características de funcionamiento y operación del convertidor estático que alimenta los circuitos auxiliares del tren, con todas las protecciones eléctricas y electrónicas necesarias que aseguren un funcionamiento confiable. El periodo mínimo entre mantenimientos mayores será de 750,000 Km.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE
169		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá incluir, en su solución técnica, la información relativa a las características eléctricas del motor, incluyendo su peso y sus dimensiones. También describirá el circuito de arranque, control y protecciones del motor. Así como las características del inversor propuesto.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
3.8. INFORMÁTICA EMBARCADA								
170	3.8.1 Concepción	La arquitectura del sistema de control y mando del tren	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	General del Sistema de Control y Mando.	deberá integrar un sistema de diagnóstico y de ayuda a la operación y al mantenimiento, considerando los siguientes aspectos: Utilización de circuitos específicos y líneas de tren para la realización de las funciones de seguridad. Aplicación de tecnología informática, utilizando como enlace un sistema de comunicación distribuido para la realización de las funciones que no corresponden a la seguridad e incluyendo las funciones de ayuda al mantenimiento. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
171	3.8.2 Características de Funcionamiento.	El sistema de informática embarcada tendrá las siguientes características: Monitoreo, mando y control de los eventos generales en el tren sin afectar la seguridad. Almacenar en memoria de anillo los eventos de al menos 7 días sobre la operación del tren con indicación de la fecha y hora. Almacenar con fecha y hora en memoria las condiciones presentadas 100 milisegundos antes y 100 milisegundos después de cada avería. Comunicación con los demás equipos informatizados a bordo, a través de una red (sistema centralizado de información y sistemas de ayuda al mantenimiento de los equipos principales del tren), tales como: Registrador electrónico de eventos, Grupo Motocompresor, Convertidor Estático, Sistema de Tracción-frenado, Ventilación, Sistema de Antibloqueo, Sistema de Puertas de pasajeros, Sistema de Comunicaciones, Sistema de Pilotaje Automático y Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), Sistema de Videoinformación entre otros. Se deberá cumplir con la Norma IEC 61375-1, también conocida como TCN (Train Communication Network), MVB (Multifunctional Vehicle Bus) o equivalente. Además,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		contará con interfaces seriales, USB ó equivalentes para extracción de datos con posibilidad de consultar el registro histórico de fallas. Efectuar autopruueba y diagnóstico del sistema. Contar con señalización de fallas propias del sistema, en forma local y en cabina. Todas las fallas que le reporten a la informática embarcada los diferentes sistemas del tren se deben presentar en un monitor en la cabina de conducción con una alarma acústica de intensidad y duración ajustable y una descripción clara y breve de la falla, con indicaciones al conductor respecto a las acciones a tomar según la falla presentada. Así mismo se deberán presentar en el monitor de cabina todos los señalamientos de avería o estado del tren que se consideran en la caja de señalización, en todos los casos deberá indicar el carro en el que se da el evento o avería En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
172	3.8.3 Funciones auxiliares Integradas a la Informática.	Las funciones de operación y control, deben ser integradas en el sistema de informática embarcada incluirán las siguientes funciones, más las que "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" considere convenientes, a fin de optimizar el uso de este equipo, en los términos establecidos en esta especificación y puestas previamente a consideración de "EL S.T.C." Ventilación Aislamiento a la tracción de un bogie motriz. Traspaso de corriente alterna y de corriente directa. Freno de estacionamiento. Pantógrafos. Accionamiento de compresores En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
173	3.8.4	Para la obtención de la información registrada en los	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Características del Equipo Portátil y Fijo de Servicio.	equipos informáticos del tren será necesario el suministro de 5 equipos portátiles y 2 fijos de procesamiento y control. Estos equipos deberán contener el software de los equipos informáticos embarcados con sus respectivas licencias de uso. Las características se determinarán en su oportunidad con "EL PRESTADOR DE SERVICIOS". En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
174	3.8.5 Software de Análisis de Datos.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar toda la información que "EL S.T.C." requiera del software de análisis. Todo el software de este proyecto así como sus respectivos manuales deberán estar totalmente en español. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá entregar a "EL S.T.C." las licencias de uso de todo el software. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar a la entrega de los equipos de servicio portátil y fijo, el software para el control del equipo, para el análisis de los registros, el de comunicación con los equipos portátiles y el desarrollado para comunicarse con los demás equipos informáticos embarcados. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
175	3.8.6 Ayuda al Mantenimiento.	El objetivo es permitir la puesta en operación del tren dentro de los plazos más breves, gracias a un diagnóstico de la avería de primer y segundo nivel de intervención de mantenimiento correctivo, por lo que en el monitor de cabina y en el equipo portátil se podrá consultar la información ya clasificada de cada avería (no presentarlos en forma de códigos). En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
176	3.8.7 Caja de	Adicionalmente al monitor de la terminal de cabina, se	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
	Señalización "BS".	contará con un panel de señalización con textos iluminados con led's, que permita la presentación de eventos generales en el tren para información al conductor. Esta será independiente de la red de la informática embarcada y será alimentada por hilos de tren.						
177	3.9 Sistema de comunicación.	El sistema deberá permitir establecer la comunicación entre los conductores que se encuentren en las cabinas, la comunicación hacia y desde los usuarios y el anuncio de cierre de puertas. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
178	3.9.1 Características de funcionamiento	Las funciones que deberá realizar este sistema se enlistan a continuación, a título informativo más no limitativo, el orden de prioridad se establecerá en la etapa de revisión de diseños: Aviso de cierre de puertas. Comunicación entre cabinas. Comunicación PCL al salón de pasajeros (referirse al numeral 4.2 "Telefonía de trenes"). Comunicación de las cabinas al salón de pasajeros. Comunicación del interior de cada uno de los salones de pasajeros a las cabinas, para uso del personal de mantenimiento y usuarios en caso de accionamiento de una palanca de emergencia. Aviso de descenso de usuarios con silla de ruedas y/o con discapacidad motriz. Reproducción de informaciones pregrabadas del servicio, en forma automática o manual y controlada desde la cabina. Anuncio automático o manual de la próxima estación por arribar. Reproducción de voz, música y mensajes pregrabados.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
179	3.9.2 Especificación de los componentes del sistema.	El sistema deberá ser concebido de acuerdo a la filosofía de diseño modular de los equipos embarcados del material rodante de "EL S.T.C.", conservando en todos sus subsistemas esta misma particularidad. Así mismo todos deberán ser tipo antivandalismo. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
180	3.9.3 Sistema de información al usuario.	El sistema deberá contener los tonos, llamadas, avisos, anuncios, comunicación y envío de mensajes en los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
181	3.10 Registrador Electrónico de Eventos.	Los trenes deberán contar con un dispositivo para medir, registrar, procesar, mostrar y transmitir parámetros relacionados con el funcionamiento de sus equipos, los cuales permitirán conocer el comportamiento general del tren, así como, el de sus principales sistemas y, en caso de incidentes, realizar el análisis de los parámetros de la operación del tren. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
182	3.10 .1 Funciones Generales.	Las funciones mínimas que debe realizar el registrador electrónico de eventos son: Medición, memorización y procesamiento de informaciones analógicas y digitales, tales como: velocidad del tren, distancia recorrida, aceleración del tren, tensión de línea, grado de tracción o frenado aplicado, presión del conducto de equilibrio, torque del motor de tracción, modos de conducción, apertura y cierre de puertas, líneas de seguridad, posición de conmutadores, frenado comandado por el pilotaje automático, todos los parámetros que se señalizan en la	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		caja BS, unidades neumáticas de frenado aisladas, entre otras. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
183	3.10.2 Características Operativas.	La capacidad de manejo de señales será amplia, deberá medir y registrar cada cambio de todas y cada una de las señales analógicas y digitales que estén conectadas al equipo. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
184	3.10.3 Características de Alimentación.	El equipo contará con protecciones internas en caso de que la tensión de alimentación del tren sobrepase su valor máximo, además, deberá incluir una protección contra inversión de polaridad en la alimentación de entrada. Su rango de operación deberá ser de 50 a 85 VDC. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
185	3.11 Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).	Los trenes deberán ser equipados con un sistema de videovigilancia (CCTV) que permita visualizar y grabar continuamente las imágenes del interior de los carros para lo anterior se deberá prever el equipamiento necesario; cámaras de video, grabadores digitales, monitor en cabina, equipo de procesamiento de video, y equipo para enlace vía radio con el sistema integral de videovigilancia de las instalaciones fijas del S.T.C. entre otros. Las especificaciones funcionales para este sistema se encuentran en el apéndice E "Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)". En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE
186	3.12 Sistema de Video-Información al usuario	Los trenes deberán contar con un sistema de información al usuario, el cual consiste de 4 monitores planos de aplicación ferroviaria con protección antivandálica en cada carro, así como el equipo procesador y reproductor de video en cada cabina que permita el control, programación, transmisión y reproducción de video digital	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		a cada carro. En los términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
	4 TRABAJOS QUE EFECTUARÁ "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" EN COORDINACIÓN CON "EL CONSORCIO" RESPONSABLE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL Y ELECTROMECAÁNICA DE LA LÍNEA 12.							
187	Trabajos que efectuará "el prestador de servicios" en coordinación con "El Consorcio" responsable de la construcción de la obra civil y electromecánica de la línea 12	Los alcances con respecto a estos proyectos requieren que "EL PRESTADOR DE SERVICIOS", se coordinen a través de "EL S.T.C." con "EL CONSORCIO" responsable de la obra civil y electromecánica.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
188	4.1 Pilotaje automático.	Deberá cumplir lo que se exige en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos en cuanto a Pilotaje Automático.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
189	4.2 Telefonía de trenes.	Deberá cumplir lo que se exige en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos en cuanto a Telefonía de trenes.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	5. SUPERVISIÓN Y PRUEBAS.							
190	5. ESTUDIO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE FABRICACIÓN DE TRENES.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar en su solución técnica un programa preliminar en gráfica de Gantt del proyecto considerando todas las fases, desde los estudios de ingeniería, revisión de diseños, pruebas tipo, tren prototipo, producción en serie, pruebas estáticas, dinámicas, recepción, capacitación y puesta en servicio.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
191	5.1 Documentos Técnicos Requeridos.	5.1.1. PRIMERA CATEGORIA 5.1.2. SEGUNDA CATEGORIA 5.1.3. TERCERA CATEGORIA	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
192	5.2. Elaboración de los Documentos.	5.2.1. Clasificación. 5.2.2. Planos de Equipos y Componentes.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
193	5.3. Control de la documentación.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar a "EL S.T.C." los documentos enumerados en las tres categorías. Estos documentos serán enviados en tres ejemplares impresos y en discos compactos, para su aprobación o corrección según el caso. Todo documento que haya sido objeto de observación deberá ser corregido y sometido nuevamente a la autorización de "EL S.T.C.".	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE
194		5.3.1. Revisión de la documentación. ➤ Los documentos de la primera categoría serán emitidos por "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" acuerdo a la cadencia de fabricación del primer tren. ➤ Los documentos de segunda categoría se presentaran previo a la recepción en planta de los equipos correspondientes. ➤ Los documentos de la tercera categoría serán presentados para su revisión a más tardar cuatro meses antes de la recepción del primer tren.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE
195		5.3.2. Entrega de documentos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar seis meses después de la puesta en servicio del primer tren cuatro ejemplares impresos y en discos compactos de los documentos de las 3 categorías en su versión definitiva.						
	6. SUPERVISIÓN Y PRUEBAS.							
196	6.1. Supervisión de la Fabricación	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" dará al personal de Supervisión de "EL S.T.C." toda clase de facilidades para el desempeño de sus funciones, permitiendo el libre acceso tanto a sus instalaciones como a las de sus asociados y suministradores, poniendo a su disposición todos los datos precisos para certificar la calidad de los productos y procesos, así como los elementos y dispositivos necesarios para realizar las pruebas, inspecciones y ensayos a que debe someterse el material.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
197		"EL S.T.C." establecerá residencias de tiempo completo en las plantas de "EL FABRICANTE", quien se obligará a proporcionarle las instalaciones, los equipos y el apoyo necesario para cumplir satisfactoriamente sus labores, así como de incluir en su solución económica el 0.25% del monto del costo de fabricación del lote de 30 trenes de rodadura férrea sin incluir el impuesto al valor agregado, mismo que se utilizará para cubrir los gastos de supervisión de "EL S.T.C.", reintegrando a "EL S.T.C." el monto económico que no se utilice.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
198		Para establecer el plan general para la supervisión, así como los programas correspondientes, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar al "EL S.T.C.", dos meses antes del inicio de la fabricación, El Plan General de Aseguramiento de la Calidad, que utilizará en el proyecto, en el que se detallen todas las fases que constituyen el proceso de fabricación, como son: Recepción de materiales, fabricación de componentes y subensambles, proceso de fabricación, procesos de ingeniería y métodos, inspección de instrumentos de medición y herramientas, calificación de soldadores y pruebas entre otros.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
199	6.3 Fases de la Supervisión	6.3.1 Supervisión en la Recepción de Materiales y Componentes. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá prever, en los contratos que celebre con sus asociados, la inclusión de una cláusula en la que se especifique que personal de "EL S.T.C." puede participar en la supervisión de la fabricación de sus equipos, así como en la realización de las pruebas tipo y serie de producto terminado en sus instalaciones. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar al personal de "EL S.T.C." copia de cada pedido que solicite a sus diversos suministradores con motivo de esta fabricación de trenes, con lo que se podrá establecer un programa conjunto de supervisión.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
200		6.3.2. Supervisión en el Proceso de Fabricación. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" proporcionará a "EL S.T.C.", para su análisis y aprobación, cuando menos un mes antes del inicio de las pruebas correspondientes, los protocolos de las pruebas prototipo, tipo y serie que se aplicarán, tanto las que	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		deben ejecutarse durante el proceso mismo de fabricación como aquellas que se efectuarán a los carros una vez que se encuentren debidamente terminados.						
201		6.3.3. Supervisión de Herramientas para el Proceso de Ensamble. Esta etapa tiene como objeto evaluar la precisión y confiabilidad de las herramientas, equipos e instrumentos de medición que regularmente se emplean en el proceso de fabricación de los carros, mediante la presentación y validación de los certificados de calibración emitidos por una entidad certificada. Dentro de su plan general de aseguramiento de la calidad, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá indicar su procedimiento y programas de control para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos mencionados.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
202	6.4. Autorización de Embarque.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" elaborará un acta de autorización de embarque, indicando la numeración y tipo de cada carro de que se compone el tren en cuestión. Esta acta será firmada por los representantes de "EL S.T.C." y de "EL PRESTADOR DE SERVICIOS". Anexo a dicho documento, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" proporcionará a "EL S.T.C.", en tres copias, el expediente completo con los registros siguientes:	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
203	6.5. Acondicionamiento y Pruebas.	Una vez que se ha efectuado el traslado del tren a instalaciones de "EL S.T.C.", Taller de Mantenimiento Sistemático Tláhuac, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" iniciará su acondicionamiento con el propósito de lograr su puesta en operación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		Al concluir las actividades correspondientes al acondicionamiento, "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" notificará a la supervisión de "EL S.T.C." con la finalidad de dar inicio a la fase de pruebas. Las pruebas a realizar a los trenes en instalaciones de "EL S.T.C.", se dividen en 5 tipos: ➤ Estáticas. ➤ Dinámicas. ➤ Sistemas del tren que interactúan con la instalación fija. ➤ De asentamiento. Tipo de funcionamiento, sólo en el primer tren. Durante la ejecución de las pruebas estáticas y dinámicas que se efectuarán en taller y vía de pruebas respectivamente, "EL S.T.C." actuará como coordinador del programa establecido, en tanto que "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" lo hará como ejecutor y responsable de las pruebas.						
204	6.6. Recepción para Puesta en Servicio.	Conforme al programa de entrega de trenes establecido en el apéndice G "Programa de entrega del lote de 30 trenes", la recepción para puesta en servicio se realizará una vez que el tren haya cumplido satisfactoriamente con todo el protocolo de pruebas de recepción.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
205	7 Evaluación de los niveles de calidad del servicio prestado.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá cumplir con los niveles de seguridad, fiabilidad, disponibilidad y mantenimiento que en este numeral se definen. Dichos parámetros así como la periodicidad y metodología de cálculo se establecen en este apartado. Su nivel de cumplimiento será motivo de una evaluación periódica en los términos establecidos en este numeral y cuyos resultados se utilizarán en el apartado correspondiente al "mecanismo de pagos" y "descuentos por servicios no prestados y penas convencionales", del contrato. En los	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		términos y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						
206	8 Servicio de mantenimiento.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" se obliga a prestar el servicio de mantenimiento Integral en todas sus modalidades, al lote de trenes objeto de esta especificación, incluyendo los equipos, refacciones y materiales de consumo que se requieran para las actividades de mantenimiento, así como ingenieros especialistas en los equipos principales del tren y la mano de obra calificada, en todos sus niveles y especialidades durante la vigencia del contrato de mantenimiento. En los términos, condiciones y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE
	9. CAPACITACIÓN (TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA)							
207	9.1. Capacitación del Personal Técnico y Operativo.	EL PRESTADOR DE SERVICIOS" estará obligado a proporcionar la capacitación necesaria para lograr una transferencia del conocimiento tecnológico sobre los aspectos de diseño y fabricación, así como del mantenimiento y operación, impartiendo la capacitación en las instalaciones del fabricante del tren y de sus distintos equipos, en México y en el extranjero, así como en las instalaciones de "EL S.T.C.", con el fin de que el personal de "EL S.T.C." cuente con los conocimientos requeridos para operar y supervisar en todas sus modalidades y niveles de mantenimiento a los trenes de este nuevo lote. Durante la fase de revisión de diseños y tren prototipo se establecerá conjuntamente con "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" el programa de capacitación, los contenidos y duración de cada curso. "EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá proporcionar para efectos de capacitación del personal operativo y de	SI CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		mantenimiento de "EL S.T.C.", un simulador de cabina de conducción, el cual estará integrado por una cabina de conducción en escala 1 a 1, además de incluir un espacio en el que estén los paneles, conmutadores y equipo en general idénticos a los instalados en el tren y la operación de estos equipos deberá ser interactiva con el simulador en su totalidad.						
208	9.2. Simulador de Cabina de conducción.	"EL PRESTADOR DE SERVICIOS" deberá presentar en su solución técnica las características preliminares del simulador propuesto que demuestre el cumplimiento del apéndice "J". Es un simulador de alcance total, el cual tiene como característica principal ser una réplica exacta del sistema real, las características que permiten esta clasificación son: • Simulación fidedigna de los procesos dinámicos y cinemáticos de un tren de Línea 12. • Réplica exacta de una cabina de tren, de sus conmutadores y de los equipos que se encuentran instalados a lo largo del mismo. • La replica de la cabina deberá tener el movimiento idéntico al del tren a lo largo de los recorridos por vías principales y secundarias. • Inclusión exacta de los efectos visuales y sonoros en la cabina de tren. • Simulación fidedigna de las lógicas de tracción, señalización y pilotaje automático a representar tanto en cabina como en los efectos visuales y acústicos.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
209	10 Garantía de los trenes y sus equipos.	"El FABRICANTE" se obliga ante "EL S.T.C." a proporcionar carros y equipos de buena calidad, concebidos de acuerdo con las mejores practicas de ingeniería y libres de defectos de diseño, materiales,	NO CUMPLE	SI CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	SI CUMPLE

DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA SELECCIÓN DE SOCIO,
PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LARGO PLAZO (PPS) PARA PONER A DISPOSICIÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO UN LOTE DE 30 TRENES NUEVOS DE RODADURA FÉRREA QUE CIRCULARÁN EN LA
LÍNEA 12 DEL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NO. PROG.	NUMERAL ANEXO TÉCNICO	REQUERIMIENTOS DEL ANEXO TÉCNICO	SIEMENS	PCZ	NORINCO	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM
		fabricación y mano de obra. "El FABRICANTE" deberá cumplir con las garantías por lote, sistemas y equipos en los términos, condiciones y demás conceptos definidos en las Especificaciones y Requerimientos Técnicos.						

RESUMEN DEL DICTAMEN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PRESENTADA PARA EL PPS DE L-12

Derivado de las reuniones de trabajo llevadas a cabo del 26 de noviembre al 2 de diciembre del presente año, con el personal de Mantenimiento al material Rodante de este Organismo, estos son los resultados de la revisión a las propuestas presentadas por los fabricantes:

Cuadro Resumen Comparativo de Análisis de Apego a Especificación Técnica Requerida

Fabricante	Si Cumple	No Cumple	Total	% de Apego a la Especificación Técnica Requerida
CAF	208	1	209	99.5%
BOMBARDIER	202	7	209	96.7%
ALSTOM	199	10	209	95.2%
PCZ	181	28	209	86.6%
NORINCO	150	59	209	71.8%
SIEMENS	23	186	209	11.0%

Cuadro Resumen Comparativo por Concepto de Clasificador de Color

Clasificador	Concepto	CAF	BOMBARDIER	ALSTOM	PCZ	NORINCO	SIEMENS
Blanco (si cumple)	Cumple al 100% con las Especificaciones Técnicas Requeridas.	182	182	166	149	115	23
Verde (si cumple)	Cumple, solamente se necesita complementar la información en estos rubros.	26	20	33	32	35	0
Amarillo (no cumple)	No cumple, pero son reactivos susceptibles de negociar o adecuar.	0	4	8	25	47	160
Rojo (no cumple)	No cumple y es necesario que se adecue a las Especificaciones Técnicas Requeridas (cuestiones de seguridad que se tienen que corregir).	1	3	2	3	12	26
Total		209	209	209	209	209	209