

REPÚBLICA DEL PERÚ



COMITÉ DE PROINVERSIÓN EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL,
INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA E INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA - PRO
INTEGRACION



QUINTA VERSIÓN

CONTRATO DE CONCESIÓN

CONCURSO DE PROYECTOS INTEGRALES PARA LA CONCESIÓN DEL PROYECTO
ESPECIAL SISTEMA ELÉCTRICO DE TRANSPORTE MASIVO DE LIMA Y CALLAO,
LÍNEA 1, VILLA EL SALVADOR – AV. GRAU – SAN JUAN DE LURIGANCHO

Agosto de 2010



INDICE

SECCION I: ANTECEDENTES Y DEFINICIONES	8
AATE	10
Acreedores Permitidos	11
Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE	11
Acta de Aceptación de las Obras	11
Adjudicatario	12
Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSIÓN	12
Año Calendario	12
Área de la Concesión	12
Asesor Técnico en Operación	12
Autoridad Ambiental Competente	12
Autoridad Gubernamental	12
Bases	12
Bienes de la Concesión	12
Bienes del CONCEDENTE	13
Bienes del CONCESIONARIO	13
Caducidad de la Concesión o Caducidad CONCEDENTE	13
Concesión	13
CONCESIONARIO	13
Concurso	13
Conservación	13
Contrato de Asistencia Técnica para la Operación	13
Contrato o Contrato de Concesión	14
Contrato de Provisión de Material Rodante	14
Control Efectivo	14
Día (s)	14
Día Calendario	14
Dólar o US\$	14
Empresas Afiliadas	14
Empresa Bancaria	14
Empresa Matriz	14
Empresa Subsidiaria	15
Empresa Vinculada	15
Endeudamiento Garantizado Permitido	15
Especificaciones Técnicas	15
Especificaciones Técnicas Socio Ambientales	15
Estado	15
Estudio Definitivo	15
Etapa de Ejecución de Obras	15
Explotación	15
Fecha de Aceptación de las Obras	15
Fecha de Suscripción del Contrato	16
Fideicomiso de Administración o Fideicomiso	16
Fiduciario	16
Fuerza Mayor	16
Garantía de Fiel Cumplimiento	16
Grupo Económico	16
Inventario de Bienes Opcionales	16
Inversiones	16
Inversiones Adicionales	16
Kilómetros Garantizados	16
Leyes Aplicables	17
Libor (London Interbank Offered Rate)	17
Material Rodante	17
MEF	17
MML	17

Niveles de Servicio	17
Nuevo Sol o \$/	17
Obras	17
Pago por Kilómetro Tren Recorrido	17
Pago por Obras (PAO)	18
Parte	18
Partes	18
Participación Mínima	18
Pasivo Ambiental	18
Persona	18
Plan de Conservación	18
Plazo de la Concesión	18
Propuesta Técnica	19
Proveedor de Material Rodante	19
Pruebas de Puesta en Marcha	19
Puesta en Operación Comercial	19
Reglamento del TUO	19
Regulador	19
Reglamento Operativo Interno (R.O.I.)	19
Servicio	20
Servicios Complementarios	20
Socio Estratégico	20
Socio Principal	20
Suspensión	20
Tarifa	20
Tipo de Cambio	20
Toma de Posesión	20
TUO	21
UIT	21
Usuario	21
Valor Contable Neto del Intangible	21
SECCIÓN II: NATURALEZA, OBJETO, MODALIDAD Y CARACTERES DE LA CONCESIÓN	22
SECCIÓN III: EVENTOS A LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	23
Declaraciones del CONCESIONARIO	23
Declaraciones del CONCEDENTE	26
Constataciones en la Fecha de Suscripción del Contrato	27
SECCIÓN IV: PLAZO DE CONCESIÓN	30
4.1. Plazo de la Concesión	30
4.2. Suspensión	30
4.3. Prórroga del Plazo de la Concesión	31
SECCIÓN V: RÉGIMEN DE BIENES	31
Disposiciones Generales	31
Toma de Posesión	34
Inventarios	36
De los Bienes destinados a la Ejecución del Contrato	36
Transferencia de los Bienes del CONCESIONARIO	38
De las Servidumbres	39
Defensas posesorias	40
Reversión de los Bienes de la Concesión	41
Bienes que no permitan cumplir con los Niveles de Servicio	41
SECCIÓN VI: EJECUCIÓN DE LAS INVERSIONES Y PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA	41
Del Estudio Definitivo	42

Libro de Obra	43
Cronograma Detallado	43
Ejecución de Inversiones	44
Supervisión de las Inversiones	46
Ampliación del Plazo de Ejecución de Obras	46
Ampliación del Plazo de provisión de Material Rodante Adquirido	47
Pruebas de Puesta en Marcha	47
Puesta en Operación Comercial	49
Aceptación de las Inversiones	50
Inversiones Adicionales	50
Coordinación de la Operación	51
Planificación de la Operación	51
SECCIÓN VII: DE LA CONSERVACIÓN DE LOS BIENES DE LA CONCESIÓN	52
Plan de Conservación	52
Mantenimiento Extraordinario	52
SECCIÓN VIII: EXPLOTACIÓN DE LA CONCESIÓN	53
Derechos y Deberes del CONCESIONARIO	53
Inicio de Explotación	53
Organización del Servicio	53
Supervisión de la Explotación	55
Información	55
Dirección y gerencia del Asesor Técnico en Operación	55
Reordenamiento del Transporte Público	57
Libre decisión comercial y riesgos	57
Derechos y Reclamos de los Usuarios	57
Servicios Complementarios	58
Seguridad y Vigilancia	58
SECCIÓN IX: RÉGIMEN ECONÓMICO	59
Condiciones para la obtención del Cierre Financiero	59
Estados Financieros	60
Mecanismos de Desarrollo Limpio	60
Fideicomiso de Administración	60
Tarifas	60
Otros Ingresos	61
Equilibrio Económico - Financiero	61
Régimen Tributario de la Concesión	63
SECCIÓN X: RÉGIMEN FINANCIERO	64
SECCIÓN XI: GARANTÍAS	66
Garantías a favor del CONCEDENTE	66
Garantías a favor de los Acreedores Permitidos	68
SECCIÓN XII: RÉGIMEN DE SEGUROS Y RESPONSABILIDAD DEL CONCESIONARIO	72
Régimen de Seguros	72
SECCIÓN XIII: CONSIDERACIONES SOCIO AMBIENTALES	79
Obligaciones Socio Ambientales del CONCESIONARIO	79
Especificaciones Técnicas Socio Ambientales para la Conservación de las Inversiones y Explotación de la Concesión	80
Penalidades	80
Tratamiento de sobrecostos por medidas Ambientales no Contempladas en el Contrato	81



SECCIÓN XIV: RELACIONES CON SOCIOS, TERCEROS Y PERSONAL.....	81
Régimen de Contratos.....	81
Sustitución del Proveedor de Material Rodante.....	82
Relaciones con el Socio Estratégico.....	82
Relaciones de Personal.....	83
SECCIÓN XV: CADUCIDAD DE LA CONCESIÓN.....	83
Terminación del Contrato.....	83
Término por Vencimiento del Plazo.....	83
Término por Mutuo Acuerdo.....	84
Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO.....	84
Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCEDENTE.....	87
Facultad del CONCEDENTE de poner término Unilateral al Contrato.....	87
Resolución por Caso Fortuito o Fuerza Mayor.....	88
Liquidación del Contrato.....	89
Pago de obligaciones del CONCESIONARIO.....	89
Devolución de Garantía de Fiel Cumplimiento.....	90
Efectos de la Terminación.....	90
Nombramiento de Interventor.....	91
Valor Contable Neto del Intangible.....	91
SECCIÓN XVI: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.....	92
Ley Aplicable.....	92
Ámbito de Aplicación.....	92
Criterios de Interpretación.....	92
RENUNCIA A RECLAMACIONES DIPLOMÁTICAS.....	93
Trato Directo.....	93
Arbitraje.....	94
Reglas Procedimentales Comunes.....	96
SECCIÓN XVII: COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS.....	97
APORTE POR REGULACIÓN.....	100
SECCIÓN XVIII: MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	100
SECCIÓN XIX: FUERZA MAYOR.....	101
SECCIÓN XX: PENALIDADES.....	103
SECCION XXI: DOMICILIOS Y LEY APLICABLE.....	104
ANEXOS.....	106
ANEXO 1.....	106
TESTIMONIO DE LA ESCRITURA PÚBLICA DE CONSTITUCIÓN SOCIAL Y ESTATUTO DEL CONCESIONARIO.....	106
ANEXO 2.....	107
PROPUESTAS DEL ADJUDICATARIO.....	107
ANEXO 2 - APÉNDICE 1.....	108
PROPUESTA TÉCNICA.....	108
ANEXO 2 - APÉNDICE 2.....	109
PROPUESTA ECONÓMICA.....	109
ANEXO 3.....	110
GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO.....	110
ANEXO 4.....	111

RÉGIMEN FINANCIERO.....	111
ANEXO 4 - APÉNDICE 1.....	112
PROCEDIMIENTO PARA EL PAGO DE LOS KILOMETROS GARANTIZADOS Y KILOMETROS ADICIONALES.....	112
ANEXO 4 - APÉNDICE 2.....	114
FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN.....	114
ANEXO 4 - APÉNDICE 3.....	115
HOJA DE TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN.....	115
ANEXO 4 - APÉNDICE 4.....	118
PROCEDIMIENTO PARA EL REEMBOLSO DE INVERSIONES ADICIONALES.....	118
ANEXO 5.....	122
BIENES DEL CONCEDENTE.....	122
ANEXO 6 - APÉNDICE 1.....	123
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MATERIAL RODANTE NUEVO.....	123
1.1 OBJETO DEL SUMINISTRO.....	123
1.2 CONDICIONES GENERALES DE LOS TRENES.....	123
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRENES.....	130
1.4. BOGIES.....	135
1.5 CAJAS.....	149
1.6 SALÓN DE PASAJEROS.....	158
1.7 CABINAS GUIA (DE CONDUCCIÓN).....	167
1.8 TOMA DE CORRIENTE Y CABLEADOS.....	170
1.9 EQUIPO NEUMÁTICO.....	173
1.10 EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN Y FRENADO.....	177
1.11 CONVERTIDORES ESTÁTICOS.....	186
1.12 BATERÍAS.....	190
1.13 SISTEMA DE CONTROL Y MANDO DEL TREN.....	191
1.14 SISTEMA DE COMUNICACIÓN A BORDO.....	193
1.15 RADIOTELEFONIA.....	194
1.16 SISTEMA DE MODOS DE CONDUCCIÓN.....	194
1.17 CAJA NEGRA.....	194
1.18 PRUEBAS PRELIMINARES Y DE PUESTA EN MARCHA.....	194
1.19 DOCUMENTACIÓN.....	196
1.20 RELACIÓN DE PIEZAS DE PARQUE Y REPUESTOS.....	200
ANEXO 6 - APÉNDICE 2.....	201
1.1 OBJETO GENERAL DEL SUMINISTRO.....	201
1.2 TALLER E INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO.....	201
1.3 ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO PATIO - TALLER.....	202
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	204
2.2. MESA DE TRANSFERENCIA.....	206
2.3. DEPÓSITO DE BOGIES AL CUBIERTO.....	206
2.4. INSTALACIÓN DE PINTURA Y LAVADO DE BOGIES.....	207
2.5. DEPÓSITO DE EJES MONTADOS.....	208
2.6. FOSA PARA BÁSCULA Y CASETA PARA SALA DE PESO Y RECEPCIÓN.....	209
2.7 ZONA DE PATIO DE ESTACIONAMIENTO DE TRENES.....	209
3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO.....	210
3.1. REQUERIMIENTOS GENERALES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS.....	210
3.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	210
3.3. EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MANTENIMIENTO MAYOR.....	211
3.4. EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE AUXILIAR.....	229



3.5	EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MANTENIMIENTO CORRIENTE.....	230
4	DOCUMENTACIÓN	231
4.1	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL ESTUDIO DEFINITIVO.....	231
4.2	DOCUMENTACIÓN DE ACEPTACIÓN.....	231
4.3	DOCUMENTACIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	232
4.4	GENERALIDADES SOBRE LA DOCUMENTACIÓN.....	233
ANEXO 6 – APÉNDICE 3		234
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL M.R. REPOTENCIADO		234
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MATERIAL RODANTE		234
1.1	OBJETO DEL SUMINISTRO.....	234
1.2	CONDICIONES GENERALES DE LOS TRENES.....	235
1.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS TRENES.....	241
1.5	CAJAS.....	256
1.6	SALÓN DE PASAJEROS.....	262
1.7	CABINAS GUÍA (DE CONDUCCIÓN).....	270
1.8	TOMA DE CORRIENTE Y CABLEADOS.....	272
1.9	EQUIPO NEUMÁTICO.....	274
1.10	EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN Y FRENADO.....	277
1.11	CONVERTIDORES ESTÁTICOS.....	282
1.12	BATERÍAS.....	286
1.13	SISTEMA DE CONTROL Y MANDO DEL TREN.....	287
1.14	SISTEMA DE COMUNICACIÓN A BORDO.....	287
1.15	RADIOTELEFONÍA.....	288
1.16	SISTEMA DE MODOS DE CONDUCCIÓN.....	288
1.17	CAJA NEGRA.....	288
1.18	PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.....	288
1.19	DOCUMENTACIÓN.....	289
ANEXO 7		292
NIVELES DE SERVICIO		292
ANEXO 7 - APÉNDICE 1.....		311
ANEXO 7 - APÉNDICE 2.....		312
ANEXO 8		313
ÁREA DE LA CONCESIÓN		313
ANEXO 9		314
SUPERVISIÓN		314
ANEXO 9.....		315
SUPERVISIÓN DE LAS INVERSIONES.....		315
ANEXO 10		316
PENALIDADES APLICABLES AL CONTRATO		316
ANEXO 11 - APÉNDICE 1.....		318
TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....		318
ANEXO 11 - APÉNDICE 2.....		319
REQUERIMIENTOS PARA PRESENTACIÓN DE INFORMES SOCIO AMBIENTALES.....		319
ANEXO 12.....		320
MODELO DE DECLARACIÓN DEL ACREEDOR PERMITIDO.....		320

CONTRATO DE CONCESIÓN

Señor Notario.

Sírvase extender en su Registro de Escrituras Públicas una en la que conste el Contrato de Concesión para el diseño, financiamiento, construcción del Taller de Mantenimiento mayor para los trenes nuevos y existentes (incluye las vías de acceso al mismo) en el segundo nivel del Patio Taller ubicado en Villa El Salvador, provisión de Material Rodante Adquirido y Explotación del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1, Villa El Salvador - Av. Grau - San Juan de Lurigancho (en adelante, el Contrato), que celebran, de una parte, el Estado de la República del Perú (en adelante, el CONCEDENTE), actuando a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones ("MTC"), facultado por el artículo 30°, inciso a) del Decreto Supremo N° 060-96-PCM, con domicilio en Jr. Zorritos 1203, Lima 1, Perú, debidamente representado por, con DNI N°, debidamente facultado por Resolución Ministerial N°, de fecha, y de la otra la Sociedad Concesionaria, (en adelante el CONCESIONARIO), con domicilio en, provincia y departamento de Lima, Perú, debidamente representado por, identificado con, con domicilio para estos efectos en, provincia y departamento de Lima, Perú, debidamente facultado al efecto por

SECCION I: ANTECEDENTES Y DEFINICIONES

ANTECEDENTES

- 1.1. Mediante Decreto Legislativo N° 418, se autorizó el derecho de uso de la vía pública para la construcción de la infraestructura del sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao.
- 1.2. Por Decreto de Urgencia N° 058-2001 se ordenó transferir la administración de la Autoridad Autónoma del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao - AATE, a la Municipalidad Metropolitana de Lima, a partir del 1 de junio de 2001, incluyendo los recursos presupuestales, activos, el personal y acervo documental; quedando la MML facultada para determinar en forma autónoma su estructura y organización.
- 1.3. La Ley N° 28670 declaró de interés nacional el proyecto de extensión de la Línea N° 1 del tren urbano de Lima desde el puente Atocongo hasta la Av. Grau.
- 1.4. Mediante Decreto Legislativo N° 674, se declaró de interés nacional la Promoción de la Inversión Privada en las Empresas del Estado y se creó la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), como ente rector del proceso. Mediante Decreto Legislativo N° 758 se dictaron normas para la promoción de las inversiones privadas en infraestructura de servicios públicos. Mediante Decreto Legislativo N° 839 del 20 de agosto de 1996, se aprobó la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos, creándose, como organismo a cargo, la Comisión de Promoción de Concesiones Privadas (PROMCEPRI).



- 1.5. Mediante Decreto Supremo N° 059-96-PCM del 26 de diciembre de 1996, se aprobó el Texto Único Ordenado de las normas con rango de Ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y de servicios públicos. Mediante Decreto Supremo N° 060-96-PCM del 27 de diciembre de 1996, se promulgó el Reglamento del Texto Único Ordenado de las normas con rango de ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y de servicios públicos.
- 1.6. Mediante Ley N° 27111 se transfirió a la COPRI, las funciones, atribuciones y competencias otorgadas a la PROMCEPRI.
- 1.7. Mediante Decreto Supremo N° 027-2002-PCM del 24 de abril de 2002, se dispuso la fusión de la COPRI, la Comisión Nacional de Inversiones y Tecnologías Extranjeras (CONITE) y la Gerencia de Promoción Económica de la Comisión de Promoción del Perú, en la Dirección Ejecutiva FOPRI, la cual pasó a denominarse Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN).
- 1.8. Por Decreto de Urgencia N° 054-2001 se faculta a PROINVERSIÓN tomar a su cargo los procesos de promoción de inversión privada y de otorgamiento de concesiones de obras públicas de infraestructura y de servicios públicos, de competencia de las Municipalidades, Sociedades de Beneficencia y demás entidades del Estado, bajo los mecanismos, procedimientos y beneficios establecidos en el Decreto Legislativo N° 674 y el TUO aprobado por Decreto Supremo N° 059-96-PCM.
- 1.9. El Reglamento de la Ley Marco de Promoción de la inversión Descentralizada, Ley N° 28059, aprobado por Decreto Supremo N° 015-2004-PCM, establece que los Gobiernos Regionales o Locales podrán solicitar a PROINVERSIÓN asistencia técnica para el diseño y conducción de los procesos de promoción de la inversión privada a que se refiere el artículo 18° de la Ley. Asimismo, precisa que la asistencia técnica podrá realizarse en la modalidad de encargo.
- 1.10. El Consejo Directivo de PROINVERSIÓN en su sesión de fecha 18 de enero de 2007, aprobó aceptar el encargo realizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima a través de su Alcalde. Asimismo, acordó incorporar el Proyecto al proceso de promoción de la inversión privada bajo los mecanismos y procedimientos en el TUO aprobado por el Decreto Supremo N° 059-96-PCM y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 060-96-PCM.

El mencionado acuerdo del Consejo Directivo de PROINVERSIÓN fue ratificado mediante Resolución Suprema N° 008-2007-EF, publicada el 19 de enero de 2007 en el diario oficial El Peruano.

- 1.11. Por Acuerdo de Consejo N° 084, de fecha 17 de abril de 2007, se aprobó la propuesta de Plan de Promoción de la Inversión Privada presentada por el Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos. Mediante Acuerdo de Consejo Directivo de PROINVERSIÓN de fecha 17 de abril de 2007, se aprobó el indicado Plan de Promoción. Este acuerdo fue ratificado mediante Resolución Suprema N° 039-2007-EF, publicada el 20 de mayo de 2007.
- 1.12. Mediante Resolución Suprema N° 047-2009-EF, del 30 de abril de 2009, se designó a los miembros permanentes de los Comités Especiales de PROINVERSIÓN, entre

ellos el Comité Especial de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura Vial, Infraestructura Ferroviaria e Infraestructura Aeroportuaria – PRO INTEGRACION.

- 1.13. Mediante Acuerdo de Consejo Directivo de fecha 07 de agosto de 2009, se aprobó las modificaciones al Plan de Promoción de la Segunda Convocatoria de la Inversión Privada del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1, Tramo Villa El Salvador - Av. Grau, el mismo que fue ratificado mediante Resolución Suprema N° 082-2009-EF, publicado con fecha 16 de agosto de 2009.
- 1.14. El 02 de setiembre de 2009 se publicó el aviso de la Segunda Convocatoria del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1, Tramo Villa El Salvador - Av. Grau.
- 1.15. Mediante Acuerdo de Consejo Directivo N° 338-07-2010 de fecha 31 de marzo de 2010 y publicado en el Diario Oficial El Peruano el día 08 de abril de 2010, se aprobó las modificaciones al Plan de Promoción de la Segunda Convocatoria de la Inversión Privada del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1, Villa El Salvador - Av. Grau – San Juan de Lurigancho.
- 1.16. El 09 de abril de 2010 se publicó el aviso de la Segunda Convocatoria del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1, conforme al cual se anuncia la extensión del Proyecto hasta San Juan de Lurigancho.
- 1.17. Por Acuerdo del Consejo Directivo de PROINVERSIÓN de fecha (...), se aprobó el Contrato a ser suscrito entre el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO.
- 1.18. Con fecha (...), el Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura Vial, infraestructura Ferroviaria e Infraestructura Aeroportuaria – PRO INTEGRACIÓN adjudicó la Buena Pro del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Proyecto, a (...), cuyos integrantes han constituido al CONCESIONARIO, quien ha acreditado el cumplimiento de las condiciones previstas en las Bases para proceder a la suscripción del presente Contrato.
- 1.19. Mediante Resolución Ministerial N° de fecha se autorizó al señor para que en representación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, suscriba el presente Contrato.

En virtud de lo antes señalado, las Partes convienen en celebrar el presente Contrato de acuerdo con los términos y condiciones siguientes:

DEFINICIONES

En este Contrato, los siguientes términos tendrán los significados que a continuación se indican:

AATE

Autoridad Autónoma del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, entidad creada por el Decreto Supremo N° 001-86-MIPRE con rango de ley otorgado mediante Ley N° 24565, cuya organización es adecuada por Resolución Ministerial N° 508-2009-MTC/01 y por Decreto Supremo N° 032-2010-MTC.



Acreedores Permitidos

El concepto de Acreedores Permitidos es sólo aplicable para los supuestos de Endeudamiento Garantizado Permitido. Para tales efectos, Acreedor Permitido será:

- (i) cualquier institución multilateral de crédito de la cual el Estado de la República del Perú sea miembro,
- (ii) cualquier institución, entidad de crédito o cualquier agencia gubernamental de cualquier país con el cual el Estado de la República del Perú mantenga relaciones diplomáticas,
- (iii) cualquier institución financiera aprobada por el Estado de la República del Perú y designada como Banco Extranjero de Primera Categoría en la Circular N° 027-2009-BCRP, emitida por el Banco Central de Reserva del Perú, o cualquier otra circular que la modifique, y adicionalmente las que las sustituyan, en el extremo en que incorporen nuevas instituciones,
- (iv) cualquier otra institución financiera internacional aprobada por el CONCEDENTE, que tenga una clasificación de riesgo no menor a la clasificación de la deuda soberana peruana de largo plazo, evaluada por una entidad de reconocido prestigio aceptada por la Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores (CONASEV),
- (v) cualquier institución financiera nacional aprobada por el CONCEDENTE, clasificada como institución con una calificación de riesgo no menor a "A" por una empresa clasificadora de riesgo nacional debidamente autorizada,
- (vi) todos los inversionistas institucionales así considerados por las normas legales vigentes que adquieran directa o indirectamente cualquier tipo de valor mobiliario emitido por el CONCESIONARIO, tales como las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP),
- (vii) cualquier patrimonio fideicometido o sociedad tituladora constituida en el Perú o en el extranjero,
- (viii) cualquier persona natural o jurídica que adquiera directa o indirectamente cualquier tipo de valor mobiliario emitido por el CONCESIONARIO mediante oferta pública.

Dicho Acreedor Permitido no deberá tener ningún tipo de vinculación con el CONCESIONARIO de conformidad con lo indicado en la Resolución CONASEV N° 090-2005-EF-94 10, modificada por la Resolución CONASEV N° 005-2006-EF/94 10, o norma que la sustituya.

Acta de Entrega Inicial de los Bienes del CONCEDENTE

Es el acta que elabora el CONCEDENTE por la entrega del área correspondiente para la construcción y ejecución de las Obras y que deberá ser suscrita por el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO a la Toma de Posesión conforme a lo indicado en la Cláusula 5.15.1.

Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE

Es el documento suscrito por el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO, mediante el cual se deja constancia que el CONCESIONARIO ha tomado posesión de la totalidad de los Bienes del CONCEDENTE entregados al CONCESIONARIO, para el Tramo 1 y Tramo 2 en la oportunidad que establece el presente Contrato de Concesión.

Acta de Aceptación de las Obras

Es el documento suscrito por el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO, mediante el cual se deja constancia de la aceptación de las Obras, debiendo señalar en dicho documento la fecha en la que el CONCEDENTE dio la conformidad de las Obras ejecutadas.

Acta de Conformidad

Es el documento suscrito por el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO, mediante el cual se deja constancia de la correcta operación de los Bienes de la Concesión para la Explotación,

una vez culminada la etapa de Puesta en Operación Comercial del Tramo 1; así como de la correcta operación de los Bienes de la Concesión del Tramo 2.

Acta de Reversión de los Bienes de la Concesión

Es el documento suscrito por el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO mediante el cual se deja constancia de la entrega en favor del CONCEDENTE de los Bienes de la Concesión una vez producida la Caducidad de la Concesión.

Adjudicatario

Es el postor favorecido con la adjudicación de la Buena Pro del Concurso.

Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSIÓN

Es la entidad del Estado de la República del Perú a que se refiere el Decreto Supremo N° 027-2002-PCM, el Decreto Supremo N° 034-2008-PCM y el Decreto Supremo N° 042-2009-EF, encargada, entre otras funciones, promover la inversión privada en obras públicas de infraestructura y de servicios públicos.

Año Calendario

Significa el periodo de doce meses comprendido entre el 1ro. de enero y el 31 de diciembre, ambas fechas inclusive.

Área de la Concesión

Es la franja de territorio de dominio público y terrenos, cuyos componentes se encuentran establecidos en el Anexo N° 8, que serán entregadas al CONCESIONARIO por el CONCEDENTE para la ejecución de las Inversiones y la Explotación para efectos de la Concesión.

Asesor Técnico en Operación

Es la Persona que acreditó capacidad para la Explotación de la Concesión de acuerdo a lo establecido en las Bases.

Autoridad Ambiental Competente

Es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales o la autoridad ambiental gubernamental, que de acuerdo a las Leyes Aplicables ejerza competencia en dicho ámbito.

Autoridad Gubernamental

Es cualquier gobierno o autoridad nacional, regional, departamental, provincial o municipal, o cualquiera de sus dependencias o agencias, regulatorias o administrativas, o cualquier entidad u organismo del Perú que conforme a ley ejerza poderes ejecutivos, legislativos o judiciales, o que pertenezca a cualquiera de los gobiernos, autoridades o instituciones anteriormente citadas, con competencia sobre las personas o materias en cuestión.

Bases

Es el documento, incluidos sus formularios, anexos, apéndices y circulares, emitido por el Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura Vial, Infraestructura Ferroviaria e Infraestructura Aeroportuaria – PRO INTEGRACIÓN, que fija los términos bajo los cuales se desarrolló el Concurso.

Bienes de la Concesión

Son: i) los Bienes del CONCEDENTE; ii) el Área de la Concesión; iii) Inversiones y iv) cualquier otro bien que se hayan integrado a las Inversiones y no pueda ser separado sin afectar el adecuado funcionamiento de las mismas. Dichos bienes serán revertidos al CONCEDENTE a la Caducidad de la Concesión. Los Bienes de la Concesión no incluyen



los bienes destinados a la prestación de los Servicios Complementarios, a excepción, en este último caso, de las construcciones que no puedan ser removidas sin causar daño a los Bienes de la Concesión o que resulten indispensables para la continuidad del Servicio.

Bienes del CONCEDENTE

Son todos los bienes destinados a la ejecución del Contrato, que serán entregados por el CONCEDENTE al CONCESIONARIO en la Toma de Posesión.

Bienes del CONCESIONARIO

Son todos los bienes destinados a la ejecución del Contrato, distintos a los Bienes de la Concesión, que son de propiedad del CONCESIONARIO y están sometidos a las reglas establecidas en el Contrato y/o en las Leyes Aplicables. Al término de la Concesión, estos bienes podrán ser adquiridos por el CONCEDENTE de acuerdo a las Cláusulas 5.37 a 5.48 del Contrato.

Caducidad de la Concesión o Caducidad

Consiste en la extinción de la Concesión, por las causales previstas en este Contrato.

CONCEDENTE

Es el Estado de la República del Perú, quien actúa representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Concesión

Es la relación jurídica de Derecho Público que se establece entre el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, mediante la cual el CONCEDENTE otorga al CONCESIONARIO el derecho al aprovechamiento económico de los Bienes de la Concesión durante el plazo de vigencia de la misma. El CONCESIONARIO se hace responsable por el diseño, financiamiento, construcción y equipamiento del Taller de mantenimiento mayor para los trenes a ser adquiridos y los existentes (incluye las vías de acceso al mismo) en el segundo nivel del Patio Taller, provisión de Material Rodante Adquirido y Explotación.

CONCESIONARIO

Es la persona jurídica constituida por el Adjudicatario, que se encargará del diseño, financiamiento, construcción y equipamiento de las Inversiones y Explotación del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador - Av. Grau -- San Juan de Lurigancho, y que suscribe el presente Contrato.

Concurso

Es el procedimiento regulado por las Bases para el otorgamiento de la Concesión.

Conservación

Es el conjunto de actividades efectuadas a partir de la Toma de Posesión, con el objeto de preservar, recuperar o alargar la vida útil de los Bienes de la Concesión de modo que el CONCESIONARIO pueda dar cumplimiento a los Niveles de Servicio establecidos en el presente Contrato. La Conservación incluye el mantenimiento de todos los Bienes de la Concesión, lo que incluye la obligación del CONCESIONARIO de renovar, a su costo, el equipamiento que no le permita cumplir con los Niveles de Servicio establecidos en el Contrato.

Contrato de Asistencia Técnica para la Operación

Es el contrato celebrado entre el CONCESIONARIO y el Asesor Técnico en Operación para que éste último, por cuenta del CONCESIONARIO, se haga cargo de las obligaciones establecidas en las Secciones VII y VIII. La celebración del Contrato de Asistencia Técnica para la Operación no limitará las responsabilidades del CONCESIONARIO.

Contrato o Contrato de Concesión

Es el presente documento, incluye sus Anexos y Apéndices, celebrado entre el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO, que regirá las relaciones entre las Partes durante la vigencia de la Concesión.

Contrato de Provisión de Material Rodante

Es el contrato que será celebrado entre el CONCESIONARIO y el Proveedor de Material Rodante para que éste último, por cuenta del CONCESIONARIO, se haga cargo de la provisión, instalación, pruebas y puesta en marcha del Material Rodante Adquirido de la Concesión. La celebración de este contrato no limitará las responsabilidades del CONCESIONARIO.

Control Efectivo

Se entiende que una persona natural o jurídica ostenta o está sujeta a Control Efectivo de otra persona jurídica en los casos previstos en la Resolución CONASEV N° 090-2005-EF-94.10 modificada por la Resolución CONASEV N° 005-2006-EF/94.10 o norma que la sustituya.

Costo Efectivo de la Deuda

Es la tasa interna de retorno que iguala el importe neto de financiamiento recibido por el CONCESIONARIO, con el valor presente de los pagos a efectuar con la cancelación de la acreencia.

Costo de Endeudamiento Máximo

Es el costo efectivo de la deuda que como máximo reconocerá el CONCEDENTE para el financiamiento y realización de las Inversiones Adicionales para efectos del cálculo del PAO.

Día (s)

Son los días hábiles, es decir, que no sean sábado, domingo o feriado no laborable, en la ciudad de Lima. También se entienden como feriados los días que no sean laborables para el sector público, los días en que los bancos en la ciudad de Lima no se encuentran obligados a atender al público, así como los feriados regionales por disposición de la Autoridad Gubernamental.

Día Calendario

Son los días hábiles, no hábiles y feriados.

Dólar o US\$

Es la moneda o el signo monetario de curso legal en los Estados Unidos de América.

Empresas Afiliadas

Una empresa será considerada afiliada a otra empresa cuando el Control Efectivo de tales empresas se encuentre en manos de una misma Empresa Matriz.

Empresa Bancaria

Son aquellas empresas así definidas conforme a la Ley N° 26702, Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros, a que se refiere las Bases.

Empresa Matriz

Es aquella empresa que posee el Control Efectivo de una o varias empresas. También está considerada en esta definición aquella empresa que posee el Control Efectivo de una Empresa Matriz, tal como ésta ha sido definida, y así sucesivamente.



Empresa Subsidiaria

Es aquella empresa cuyo Control Efectivo es ejercido por una Empresa Matriz.

Empresa Vinculada

Es cualquier Empresa Afiliada, Subsidiaria o Matriz.

Endeudamiento Garantizado Permitido

Consiste en el endeudamiento por concepto de operaciones de financiamiento o crédito, emisión de valores mobiliarios y/o préstamo de dinero de cualquier Acreedor Permitido bajo cualquier modalidad, cuyos fondos serán destinados al cumplimiento del objeto de este Contrato, incluyendo cualquier renovación, reprogramación o refinanciamiento de tal endeudamiento, conforme a lo previsto en la Cláusula 11.3.

Especificaciones Técnicas

Son los requerimientos técnicos mínimos necesarios para realizar las Inversiones, que deberán ser cumplidos por el CONCESIONARIO las cuales constan en el Anexo 6.

Especificaciones Técnicas Socio Ambientales

Es el conjunto de técnicas, procedimientos y buenas prácticas establecidas en las Leyes Aplicables, relacionadas con los requisitos exigidos en materia de protección y conservación del medio ambiente, aplicables en todas las etapas de la Concesión.

Estado

Es el Estado de la Republica del Perú.

Estudio Definitivo

Es la ingeniería de detalle que desarrollará el CONCESIONARIO previo al inicio de la Etapa de Ejecución de Obras, que deberá ser consistente con las Especificaciones Técnicas. El Estudio Definitivo incluirá: estudios, memoria descriptiva, diseño, especificaciones técnicas detalladas, planilla de metrados, cronograma detallado, planos del proyecto y planos de replanteo. El Estudio Definitivo también incluirá, para efectos meramente informativos, un presupuesto detallado por partidas, análisis de precios unitarios, cantidades y costos de insumos requeridos.

Etapas de Ejecución de Obras

Es el periodo en el cual el CONCESIONARIO debe realizar los trabajos de ejecución de Obras, cumpliendo con los requerimientos establecidos en el presente Contrato hasta la Fecha de Aceptación de las Obras.

Explotación

Es la prestación del Servicio por parte del CONCESIONARIO por la que tendrá derecho a cobrar a los Usuarios del Servicio una Tarifa. La Explotación comprende la operación y Conservación de los Bienes de la Concesión. Incluye también la prestación de los Servicios Complementarios y el cobro correspondiente por dichos servicios, de acuerdo a lo establecido en el presente Contrato y en las Leyes Aplicables.

Fecha de Aceptación de las Obras

Fecha en la cual el CONCEDENTE acepta las Inversiones mediante la suscripción del Acta de Aceptación de las Inversiones, según lo señalado en la Cláusula 6.38.

Fecha de Suscripción del Contrato

Es el día, lugar y hora en que se cumplen las condiciones establecidas en la Sección III del Contrato, y que es fijada conforme a lo especificado para la Fecha de Cierre en las Bases.

Fideicomiso de Administración o Fideicomiso

Es el fondo constituido por el CONCESIONARIO, cuyo patrimonio fideicometido estará conformado, entre otros recursos, por los recursos provenientes de la prestación del Servicio, cuyo objeto será la administración de estos recursos para los fines previstos en el presente Contrato. Se regula conforme a lo establecido en la Cláusula 9.5. El contrato de fideicomiso correspondiente será celebrado entre el CONCESIONARIO y una empresa autorizada a desempeñarse como fiduciaria conforme a las Leyes Aplicables.

Fiduciario

Es el fiduciario del Fideicomiso de Administración.

Fuerza Mayor

Es aquella situación regulada en la Sección XIX.

Garantía de Fiel Cumplimiento

Es la garantía bancaria otorgada por el CONCESIONARIO conforme a la Cláusula 11.1, para asegurar el debido cumplimiento de todas sus obligaciones establecidas en el Contrato, incluyendo el pago de las penalidades.

Grupo Económico

Es el conjunto de personas jurídicas, cualquiera sea su actividad u objeto social, que están sujetas al control de una misma persona natural o de un mismo conjunto de personas naturales, conforme a las definiciones contenidas en la Resolución de CONASEV N° 090-2005-EF-94.10, o norma que la modifique o sustituya.

Inventario de Bienes Opcionales

Es la relación de bienes que el CONCEDENTE pone a disposición del CONCESIONARIO para su selección. Una vez seleccionados se adicionarán a los Bienes del CONCEDENTE.

Inversiones

Son las Obras y el Material Rodante Adquirido, cuya ejecución y adquisición se le exige al CONCESIONARIO sobre los Bienes del CONCEDENTE para efectos de su rehabilitación y/o adaptación, en los términos previstos en este Contrato.

Inversiones Adicionales

Son las Inversiones que adquiera, instale y/o construya el CONCESIONARIO, que no están comprendidas dentro de las Inversiones y que se incorporen a los Bienes de la Concesión.

Kilómetros Recorridos

Son los kilómetros - tren recorridos por el CONCESIONARIO producto de la prestación del Servicio. Los Kilómetros Recorridos no incluyen aquellos que se recorren sin transportar pasajeros para ir y volver de las estaciones o patio para fines de mantenimiento o para fines distintos a la prestación del Servicio.

Kilómetros Garantizados

Es la garantía otorgada por el CONCEDENTE a efectos de asegurar al CONCESIONARIO un nivel mínimo de kilómetros - tren anuales.

Kilómetros Adicionales



Equivala a la diferencia entre los Kilómetros Recorridos anuales y los Kilómetros Garantizados anuales durante la Explotación de la Concesión.

Leyes Aplicables

Es el conjunto de disposiciones legales peruanas de carácter general que regulan el Contrato y sus efectos. Incluyen la Constitución Política del Perú, las normas con rango de ley, los reglamentos, directivas y resoluciones, que pueda dictar cualquier Autoridad Gubernamental competente.

Libor (London Interbank Offered Rate)

Es la tasa a seis (6) meses informada por Reuters a la hora de cierre en Londres.

Material Rodante

Son los coches que conforman las unidades de trenes y que sirven para transportar a los pasajeros. Comprende el Material Rodante Existente y el Material Rodante Adquirido.

Material Rodante Existente

Es el Material Rodante que el CONCEDENTE le entrega al CONCESIONARIO como parte de los Bienes del CONCEDENTE, a la fecha de Toma de Posesión.

Material Rodante Adquirido

Es el Material Rodante que deberá ser adquirido por el CONCESIONARIO conforme a lo establecido en el presente Contrato. El CONCESIONARIO se obliga a proporcionar el Material Rodante Adquirido necesario para brindar el Servicio en las condiciones exigidas en el presente Contrato. El Material Rodante Adquirido podrá ser nuevo o repotenciado, este último deberá garantizar la operatividad durante todo el periodo de la Concesión.

MEF

Es el Ministerio de Economía y Finanzas del Estado de la República del Perú.

MML

Es la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Niveles de Servicio

Son aquellos indicadores mínimos de calidad de servicio que el CONCESIONARIO debe lograr y mantener durante la Explotación, según se especifica en el Anexo 7 del Contrato.

Nuevo Sol o S/.

Es la moneda de curso legal en el Perú.

Obras

Son las obras civiles y equipamiento relativas a la construcción del Taller de Mantenimiento mayor para el Material Rodante (incluye las vías de acceso al mismo) en el segundo nivel del patio taller ubicado en Villa El Salvador, las mismas que se encuentran previstas en las Especificaciones Técnicas.

Pago por Kilómetro Tren Recorrido

Es el pago que realiza el CONCEDENTE, a través del Fideicomiso, como contraprestación a la operación de la Concesión, según lo dispuesto en la Cláusula 10.11.

Pago por Kilómetro Tren Adicional

Es el pago que realiza el CONCEDENTE, a través del Fideicomiso, como contraprestación a los Kilómetros Adicionales.

Pago por Obras (PAO)

Es el pago trimestral en Dólares o Nuevos Soles que el CONCEDENTE realizará a favor del CONCESIONARIO, para retribuir la inversión en que incurre el CONCESIONARIO, por las Obras Adicionales. El PAO será cancelado a través del Fideicomiso de acuerdo a los términos y condiciones establecidos en el Apéndice 4 Anexo 4 del Contrato.

Parte

Es, según sea el caso, el CONCEDENTE o el CONCESIONARIO.

Partes

Son, conjuntamente, el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO.

Participación Mínima

Es la participación accionaria equivalente al 25% del capital social del CONCESIONARIO que el Socio Estratégico y el Socio Inversionista, deberán tener y mantener, cada uno, como mínimo en el CONCESIONARIO.

En caso que la Participación Mínima del Socio Estratégico y el Socio Inversionista sean acreditada por una sola Persona, será suficiente tener y mantener el 25% del capital social del CONCESIONARIO.

Pasivo Ambiental

Es una obligación, una deuda derivada de la restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no mitigado. Este pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos, es decir, la salud, la calidad de vida e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos.

Persona

Es cualquier persona jurídica, nacional o extranjera, que pueda realizar actos jurídicos y asumir obligaciones en el Perú.

Plan de Conservación

Es el programa que contiene el conjunto de acciones, medidas y otras actividades de previsión o corrección necesarias para asegurar la integridad física y operativa de los Bienes de la Concesión, así como reducir, superar o neutralizar los daños que pudieran afectarlos, de acuerdo al Anexo 7.

Plazo de la Concesión

Es el periodo comprendido ente la Fecha de Suscripción del Contrato y la Caducidad de la Concesión.

Precio por Kilómetro Tren (PKT)

Constituye uno de los componentes de la propuesta económica del Adjudicatario durante la etapa de Concurso.

Es el importe expresado en Nuevos Soles, que tiene por finalidad determinar la retribución al CONCESIONARIO por la Explotación y por las Inversiones realizadas.

Precio por Kilómetro Tren Adicional (PKTA)

Constituye uno de los componentes de la propuesta económica del Adjudicatario durante la etapa de Concurso.



Es el importe expresado en Nuevos Soles, que tiene por finalidad determinar la retribución al CONCESIONARIO por los Kilómetros Adicionales.

Propuesta Técnica

Es aquella propuesta presentada por el Adjudicatario para el diseño, construcción y provisión de las Inversiones y Explotación de la Concesión mediante la cual se compromete a cumplir con las Especificaciones Técnicas. La Propuesta Técnica constituye uno de los documentos presentados por el Adjudicatario en el Sobre N° 2 durante el Concurso.

Proveedor de Material Rodante

Es(son) la(s) Persona(s) que ha(n) demostrado capacidad en la fabricación y/o provisión, instalación, pruebas y puesta en marcha de Material Rodante Adquirido, de acuerdo a lo establecido en las Bases.

Pruebas de Puesta en Marcha

Son las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha que realizará el CONCESIONARIO cuando éste disponga del Material Rodante Adquirido. Estas pruebas deberán desarrollarse según lo señalado en las Cláusulas 6.28 a 6.40.

Puesta en Operación Comercial

Es la etapa en la que se verificará el funcionamiento de la Concesión y el cumplimiento de parte del CONCESIONARIO de los Niveles de Servicio definidos en el Contrato, conforme a lo siguiente:

- (i) Para el Tramo 1: Se inicia una vez firmada el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE pertenecientes al Tramo 1 y culmina con la suscripción del Acta de Conformidad.
- (ii) Para el Tramo 2: Se inicia una vez firmada el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE perteneciente al Tramo 2 y culmina con la suscripción del Acta de Conformidad.

Reglamento del TUO

Es el Reglamento del Texto Único Ordenado de las Normas con rango de ley que regulan la entrega en Concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y de Servicios Públicos, aprobado por Decreto Supremo N° 060-96-PCM.

Regulador

Es el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público - REGULADOR, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 26917 y sus normas reglamentarias, complementarias y modificatorias y cuyas disposiciones (reglamentos autónomos, directivas de carácter general y normas de carácter particular, conforme a lo dispuesto en el Artículo 24 del Decreto Supremo N° 044-2006-PCM que aprueba su reglamento) así como los actos administrativos que emita, son de observancia y cumplimiento obligatorio para el CONCESIONARIO. En tal sentido, que se encargará de la supervisión y regulación durante todo el Plazo de la Concesión.

Reglamento Operativo Interno (R.O.I.)

Es el Reglamento Operativo Interno que deberá tener y aplicar el CONCESIONARIO para cumplir con lo establecido en el Anexo 7 y en las Leyes Aplicables, y que contiene las normas de seguridad y los procedimientos para el movimiento operativo de los trenes, así como los deberes del personal involucrado y otras normas operativas.

Servicio

Es el servicio público de transporte ferroviario urbano de pasajeros que el CONCESIONARIO prestará en virtud del presente Contrato y de conformidad con las Leyes Aplicables.

Servicios Complementarios

Son todos aquellos servicios que sin ser indispensables para la prestación del Servicio y no encontrándose contemplados en las Especificaciones Técnicas, el CONCESIONARIO podrá prestar cumpliendo con las Leyes Aplicables y habiendo obtenido las autorizaciones, concesiones y/o permisos que las Leyes Aplicables exijan.

Socio Estratégico

Es el accionista o participacionista del CONCESIONARIO que acreditó el cumplimiento de los requisitos de capacidad técnica señalados en las Bases, y que ostenta la titularidad de la Participación Mínima en el CONCESIONARIO.

Socio Inversionista

Es el accionista o participacionista del CONCESIONARIO que acreditó el cumplimiento de los requisitos financieros señalados en las Bases, y que ostenta la titularidad de la Participación Mínima en el CONCESIONARIO.

Socio Principal

Es cualquier Persona que directa o indirectamente, posea o sea titular, bajo cualquier título o modalidad, del cinco por ciento (5%) o más del capital social de una determinada persona jurídica.

Suspensión

Es la paralización temporal de las actividades relacionadas con la ejecución del Contrato, como resultado de la ocurrencia de cualquier causal prevista en la Cláusula 4.2.

Tarifa

Contraprestación económica que se cobra al Usuario por la prestación del Servicio sin incluir los impuestos que resulten aplicables, ni los costos de otros servicios de transporte público, de ser el caso.

Tasa de Costo de Deuda

Corresponde a la tasa interna de retorno anual de los flujos de deuda del CONCESIONARIO.

Tipo de Cambio

Es el tipo de cambio promedio ponderado venta establecido por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y publicado en el diario oficial "El Peruano", para la conversión de Nuevos Soles a Dólares y viceversa.

Toma de Posesión

Es el acto mediante el cual el CONCESIONARIO recibe íntegramente el Área de la Concesión y de los Bienes del CONCEDENTE entregados por el CONCEDENTE, para ser destinados a la ejecución del Contrato, dejando constancia de ello en el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE. La Toma de Posesión se verificará de acuerdo a lo establecido en la Cláusulas 5.15 a 5.23 del presente Contrato.



TUO

Es el Texto Único Ordenado de las Normas con rango de ley que regulan la entrega en Concesión al sector privado de las Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos, aprobado por el Decreto Supremo N° 059-96-PCM.

Tramo 1

Es el Tramo Villa El Salvador – Avenida Grau del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1.

Tramo 2

Es el Tramo Avenida Grau – San Juan de Lurigancho del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea N° 1.

UIT

Unidad Impositiva Tributaria vigente al momento de su aplicación.

Usuario

Es la persona natural que recibe el Servicio brindado por el CONCESIONARIO.

Valor Contable Neto del Intangible

Es el descrito en las Cláusulas 15.22 y siguientes.

SECCIÓN II: NATURALEZA, OBJETO, MODALIDAD Y CARACTERES DE LA CONCESIÓN

NATURALEZA

- 2.1. La Concesión materia del presente Contrato se otorga como parte del proceso emprendido por el Estado de la República del Perú, representado por el CONCEDENTE, para la transferencia de actividades productivas al sector privado. Este proceso tiene por objeto mejorar la calidad de los servicios e incrementar el alcance de la infraestructura del Sistema Eléctrico de Transporte Público de Lima y Callao en el país, a fin de coadyuvar al desarrollo del comercio exterior, del turismo y de la integración regional.
- 2.2. La transferencia de actividades antes referidas no supone la transferencia de la titularidad de la infraestructura que forma parte del Sistema Eléctrico de Transporte Público de Lima y Callao, la misma que en todo momento mantiene su condición de pública. El CONCESIONARIO adquiere el derecho de Concesión a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato.

OBJETO

- 2.3. Conforme a la definición contenida en el Artículo 3 del Reglamento del TUO, por el presente Contrato el CONCEDENTE otorga en Concesión al CONCESIONARIO el derecho al aprovechamiento económico de los Bienes de la Concesión durante el plazo de vigencia de la misma. El CONCESIONARIO se hace responsable por el diseño, construcción de las Obras, provisión de las Inversiones y Explotación del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador – Av. Grau - San Juan de Lurigancho, de conformidad con las estipulaciones contenidas en este Contrato.

El CONCESIONARIO se obliga a la Explotación y a entregar y/o devolver todos los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE al producirse la Caducidad de la Concesión, según la Sección XV.

- 2.4. Las principales actividades o prestaciones que forman parte de la Concesión y que por tanto son el objeto de los derechos y obligaciones de las Partes en virtud del Contrato, son las siguientes:
 - a) La entrega, transferencia y uso de los Bienes del CONCEDENTE que se regula en la Sección V del presente Contrato.
 - b) La ejecución y provisión de las Inversiones, según se detalla en la Sección VI del presente Contrato.
 - c) La Conservación y mantenimiento de los Bienes de la Concesión, según los términos de la Sección VII del presente Contrato.
 - d) La Explotación, conforme a las condiciones de la Sección VIII del presente Contrato.
 - e) La reversión de los Bienes de la Concesión, que se regula en la Sección V del presente Contrato.



- 2.5. El presente Contrato de Concesión responde a un esquema DFBOT (design, finance, build, operate and transfer), por ello, la propiedad de la infraestructura que forma parte de la Concesión en todo momento mantiene su condición pública. El CONCESIONARIO adquiere el derecho de Concesión a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato.
- 2.6. Considerando que el objeto del derecho de Concesión es contribuir con el bienestar social de la población a través de una adecuada prestación de servicios en las condiciones económicas y de serviciabilidad que se establecen en el Contrato por tiempo determinado, los actos de disposición y la constitución de derechos sobre la Concesión, deben ser compatibles con esta naturaleza y ser aprobados por el CONCEDENTE, en los casos que así lo disponga el Contrato.

MODALIDAD

- 2.7. La modalidad de la Concesión es cofinanciada, de conformidad con lo señalado en el Literal c) del Artículo 14 del TUO, siendo esta concesión una Asociación Pública Privada conforme a las reglas del Decreto Legislativo N° 1012 y su reglamento.

CARACTERES

- 2.8. Sin perjuicio de la multiplicidad de actividades y prestaciones en que se divide su objeto, conforme se describe en la Cláusula 2.2, el Contrato es de naturaleza unitaria y responde a una causa única.
- 2.9. El Contrato es principal y de prestaciones recíprocas, de tracto sucesivo y de ejecución continuada.
- 2.10. El Servicio materia del Contrato se rige por los principios de continuidad, regularidad y de no discriminación.
- 2.11. El presente Contrato establece los estándares operativos y de seguridad que el Concesionario estará obligado a cumplir durante la vigencia del mismo.
- 2.12. La obligación principal del Concesionario es la prestación del Servicio de transporte de manera segura puntual y confiable a los pasajeros Usuarios del Sistema Eléctrico de Transporte Público de Lima y Callao.

SECCIÓN III: EVENTOS A LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO

Declaraciones del CONCESIONARIO

- 3.1. El CONCESIONARIO declara y garantiza al CONCEDENTE que las siguientes declaraciones son, a la Fecha de Suscripción del Contrato, ciertas, correctas y completas. Asimismo, reconocen que la suscripción del Contrato por parte del CONCEDENTE, se basa en las siguientes declaraciones:

a) Constitución, validez y consentimiento

Que, el CONCESIONARIO (i) es una sociedad debidamente constituida en el Perú conforme a las Leyes Aplicables; (ii) de acuerdo a su objeto social está debidamente autorizado y en capacidad de asumir las obligaciones que respectivamente le corresponde como consecuencia de la celebración de este

Contrato; y (iii) ha cumplido con todos los requisitos necesarios para formalizar este Contrato y para cumplir los compromisos aquí contemplados.

b) Autorización, firma y efecto

Que, la firma y cumplimiento del presente Contrato, así como el cumplimiento de las obligaciones aquí contempladas por parte del CONCESIONARIO, están comprendidas dentro de sus facultades y ha sido debidamente autorizado por el directorio u otros órganos similares.

Que, el CONCESIONARIO ha cumplido totalmente con los actos y/o procedimientos exigidos en el Concurso para autorizar la suscripción de este Contrato y para el cumplimiento de las obligaciones que respectivamente le corresponde bajo este Contrato. Este Contrato ha sido debido y válidamente firmado por el CONCESIONARIO y constituye obligación válida, vinculante y exigible para el CONCESIONARIO.

Que, la suscripción de este Contrato constituye la ratificación de todos los actos realizados y documentos suscritos por el o los Representantes Legales del Adjudicatario, incluyendo cualquier derecho u obligación que le corresponda conforme a las Bases, este Contrato o las Leyes Aplicables.

Que, no es necesaria la realización de otros actos o procedimientos por parte del CONCESIONARIO para autorizar la suscripción y cumplimiento de las obligaciones que le correspondan conforme al Contrato.

c) Conformación del CONCESIONARIO y su capital

El CONCESIONARIO declara lo siguiente:

- (i) El objeto social único del CONCESIONARIO permite la prestación del Servicio y de los Servicios Complementarios y su domicilio está fijado en la provincia de Lima.
- (ii) El CONCESIONARIO tiene un capital social suscrito y pagado que cumple con lo establecido en el Literal a) de la Cláusula 3.6.
- (iii) La conformación del capital del CONCESIONARIO vigente a la Fecha de Suscripción del Contrato se encuentra conforme a lo establecido en las Bases.
- (iv) Los Socios Principales actuales conocen el contenido de este Contrato y las implicancias para las inversiones que realicen en el CONCESIONARIO.
- (v) El Socio Estratégico es propietario y titular de por lo menos la Participación Mínima.
- (vi) El Socio Inversionista es propietario y titular de por lo menos la Participación Mínima.

d) Litigios

Que, no tienen constancia ni han sido formalmente notificados de demandas, denuncias, juicios, arbitrajes u otros procedimientos legales en curso, ni sentencias, ni decisiones de cualquier clase no ejecutadas, contra el CONCESIONARIO, el Socio Estratégico y/o cualquier Socio Principal que tengan por objeto prohibir o de otra manera impedir o limitar el cumplimiento de los compromisos u obligaciones contemplados en este Contrato.

e) De la contratación

El CONCESIONARIO declara y reconoce expresamente que ha logrado dicha condición como consecuencia del Concurso.



Que, ni el CONCESIONARIO, ni sus Socios Principales tienen impedimento ni están sujetos a restricciones (por vía contractual, judicial, arbitral, legal o cualquier otra) para celebrar contratos con el Estado conforme a las Leyes Aplicables o para asumir y cumplir con todas y cada una de las obligaciones que le corresponden o pudieran corresponder conforme a las Bases, la Propuesta Técnica, la Propuesta Económica y el presente Contrato.

Que, no tienen impedimento de contratar conforme a lo normado por el artículo 1366 del Código Civil, el artículo 27 del TUO, y no se encuentran sancionados administrativamente con inhabilitación temporal o permanente en el ejercicio de sus derechos para contratar con el Estado.

A la Fecha de Suscripción del Contrato, toda la información, declaraciones, certificación y, en general, todos los documentos presentados en los Sobres N° 1 y N° 2 en la etapa del Concurso permanecen vigentes.

En caso que luego de la suscripción del Contrato se demuestre la falsedad en la declaración antes señalada, el presente Contrato se resolverá de manera automática por incumplimiento del CONCESIONARIO, procediéndose a ejecutar la Garantía de Fiel Cumplimiento.

f) Limitación de responsabilidad

Que el CONCESIONARIO y el Socio Estratégico han basado sus decisiones, incluyendo las de elaborar, determinar y presentar la Propuesta Técnica, Propuesta Económica y suscribir el presente Contrato, en sus propias investigaciones, exámenes, inspecciones, visitas, entrevistas y otros.

En consecuencia, el CONCEDENTE o cualquiera de sus dependencias, PROINVERSIÓN y sus asesores, no garantizan, ni expresa ni implícitamente, la totalidad, integridad, fiabilidad, o veracidad de la información, verbal o escrita, que se suministre a los efectos de, o dentro del Concurso. En consecuencia, no se podrá atribuir responsabilidad alguna a cualquiera de las partes antes mencionadas o a sus representantes, agentes o dependientes por el uso que pueda darse a dicha información o por cualquier inexactitud, insuficiencia, defecto, falta de actualización o por cualquier otra causa no expresamente contemplada en esta Cláusula.

La limitación antes enunciada alcanza, de la manera más amplia posible, a toda la información relativa al Concurso que fuera efectivamente conocida, a la información no conocida y a la información que en algún momento debió ser conocida, incluyendo los posibles errores u omisiones en ella contenidos, por el CONCEDENTE, PROINVERSIÓN, sus asesores o cualquier dependencia de éstos. Del mismo modo, dicha limitación de responsabilidad alcanza a toda información, sea o no suministrada o elaborada, directa o indirectamente, por cualquiera de las partes antes mencionadas.

La limitación de responsabilidad alcanza también a toda la información general alcanzada por PROINVERSIÓN, documentos de mercadeo, así como la proporcionada a través de Circulares o de cualquier otra forma de comunicación, la que se adquiera durante las visitas a la Sala de Datos, y la que se menciona en las Bases, incluyendo todos sus formularios, anexos y apéndices.

3.2. El CONCESIONARIO y sus Socios Principales renuncian de manera expresa, incondicional e irrevocable a invocar o ejercer cualquier privilegio o inmunidad, diplomática u otra, o reclamo por la vía diplomática que pudiese ser incoado por o contra el CONCEDENTE o sus dependencias, PROINVERSIÓN, sus asesores, bajo las Leyes Aplicables o bajo cualquier otra legislación que resulte aplicable, con respecto a cualesquiera de las obligaciones que le correspondan o pudieran corresponder conforme a las Bases, la Propuesta Técnica, la Propuesta Económica y al presente Contrato.

3.3. El CONCESIONARIO y sus Socios Principales guardarán confidencialidad sobre la información de naturaleza reservada que con tal carácter les hubiere sido suministrada por el CONCEDENTE durante el Concurso, o aquella a cuya reserva obligan las Leyes Aplicables. Sólo con la autorización previa y por escrito del CONCEDENTE, el CONCESIONARIO podrá divulgar la referida información confidencial o reservada.

Declaraciones del CONCEDENTE

3.4. El CONCEDENTE declara y garantiza al CONCESIONARIO, en la Fecha de Suscripción del Contrato, la veracidad y exactitud de las siguientes declaraciones. Asimismo, reconoce que la suscripción del Contrato por parte del CONCESIONARIO se basa en estas declaraciones:

a) Que, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones está debidamente autorizado conforme a las Leyes Aplicables para representar al CONCEDENTE en el presente Contrato.

b) Que ha designado a la AATE como la entidad encargada por el CONCEDENTE para coordinar con el CONCESIONARIO y con los otros componentes del sistema de transporte urbano de Lima, los planes de operación integrada del sistema y otros aspectos operativos del mismo.

c) La firma, entrega y cumplimiento por parte del CONCEDENTE del presente Contrato, así como el cumplimiento por el CONCEDENTE de los compromisos contemplados en el mismo están comprendidos dentro de sus facultades, son conformes a las Leyes Aplicables y han sido debidamente autorizados por la Autoridad Gubernamental competente. Ninguna otra acción o procedimiento por parte del CONCEDENTE o cualquier otra entidad gubernamental es necesaria para autorizar la suscripción de este Contrato o para el cumplimiento de las obligaciones del CONCEDENTE contempladas en el mismo. El presente Contrato ha sido debida y válidamente firmado por el o los representantes autorizados del CONCEDENTE y, junto con la debida autorización y firma del mismo por parte del CONCESIONARIO, constituye una obligación válida y vinculante para el CONCEDENTE.

d) Que, se ha cumplido con todos los actos administrativos, requisitos, exigencias y obligaciones necesarias para celebrar este Contrato y para dar debido cumplimiento a sus estipulaciones.

e) Que, no existen Leyes Aplicables que impidan al CONCEDENTE, el cumplimiento de sus obligaciones emanadas del presente Contrato. Que tampoco existen demandas, denuncias, juicios, investigaciones, litigios o procedimientos en curso ante órgano jurisdiccional, tribunal arbitral o Autoridad Gubernamental, que



prohiban, se opongan o en cualquier forma impidan la firma o cumplimiento de los términos del presente Contrato por parte del CONCEDENTE.

- f) El CONCEDENTE declara y garantiza expresamente que, a la Fecha de Suscripción del Contrato y hasta la Toma de Posesión está facultado y continuará facultado para efectuar la entrega de todos y cada uno de los Bienes del CONCEDENTE.
- g) Que, el CONCESIONARIO tendrá el derecho a la Explotación durante el Plazo de la Concesión. Este derecho sólo concluirá por aplicación de las causales de caducidad previstas en la Sección XV.
- h) Que, cualquier controversia referente a Caducidad de la Concesión, Suspensión o resolución del Contrato únicamente se resolverá de conformidad con lo dispuesto en la Sección XVI.
- i) Las Partes dejan constancia que los contratos que el CONCESIONARIO celebre con terceros serán inoponibles respecto del CONCEDENTE.
- j) Que, no existen pasivos, obligaciones, o contingencias administrativas, laborales, tributarias, judiciales, legales o de cualquier otra naturaleza, que de alguna manera afecten o puedan afectar en el futuro la Concesión, los Bienes del CONCEDENTE, o el derecho a la Explotación. En caso de presentarse pasivos o contingencias generadas antes de la Fecha de Suscripción del Contrato, éstos serán asumidos por el CONCEDENTE, de conformidad con lo dispuesto en las Leyes Aplicables, o alternativamente será su responsabilidad el sanear aquella situación que pudiera afectar el derecho de Concesión otorgado en virtud del presente Contrato.
- k) Que, la validez y alcances de las estipulaciones en el Contrato han sido formulados sobre la base de las Leyes Aplicables.
- l) Que, en tanto el CONCESIONARIO y sus inversionistas cumplan con lo establecido en las Leyes Aplicables¹, se otorgará el Convenio de Estabilidad Jurídica a que se refieren los Decretos Legislativos N° 662 y N° 757 y la Ley N° 27342.

3.5. Que, en virtud de lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley N° 26884, Ley de Incentivos a las Concesiones de Inversiones de Infraestructura y de Servicios Públicos, el Poder Ejecutivo ha expedido el Decreto Supremo al que se refiere el artículo 2 del Decreto Ley N° 25570, norma complementaria al Decreto Legislativo N° 674, modificado por el artículo 6 de la Ley N° 26438, por el cual se otorga la garantía del Estado en respaldo de las declaraciones, seguridades y obligaciones que asume el Estado Peruano en virtud de este Contrato. Ésta no es una garantía financiera.

Constataciones en la Fecha de Suscripción del Contrato

3.6. A la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCESIONARIO debe haber cumplido con lo siguiente:

¹ Conforme a lo establecido en la Ley N° 27342, el monto mínimo de capital social requerido para acceder al régimen de estabilidad jurídica asciende a US\$ 5 000 000,00 (Cinco Millones y 00/100 Dólares de Estados Unidos de América).

- a) Entregar el testimonio de la escritura pública de constitución social y estatuto del CONCESIONARIO, con la constancia de inscripción registral, con el objeto de acreditar: (i) que es una persona jurídica válidamente constituida de acuerdo a las Leyes Aplicables; y (ii) que cuenta como mínimo, con los mismos socios, accionistas, o integrantes que formaron parte del Adjudicatario; no permitiéndose en la estructura del accionariado del CONCESIONARIO, la participación de alguna Persona que haya presentado, directa o indirectamente a través de alguna Empresa Vinculada, una propuesta económica en el Concurso.

El CONCESIONARIO a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato y hasta (....) años contados desde la Fecha de Aceptación de las Inversiones, deberá acreditar y mantener un capital social mínimo de de Dólares (US\$), el cual deberá ser totalmente suscrito y pagado en efectivo como mínimo en un veinticinco por ciento (25%) a la Fecha de Suscripción del Contrato. Este capital social deberá estar íntegramente pagado a más tardar a los veinticuatro (24) meses desde la Fecha de Suscripción del Contrato. Finalizados los (....) años contados desde la Fecha de Aceptación de las Inversiones, el CONCESIONARIO podrá mantener un capital social como mínimo de de Dólares (US\$), hasta el fin del Plazo de la Concesión.

- b) Acreditar la inscripción en la oficina registral correspondiente de: (i) los poderes del representante legal del CONCESIONARIO que suscribe el Contrato en su nombre y representación, y (ii) los poderes del representante legal del Socio Estratégico y del Socio Inversionista.
- c) Entregar copia legalizada notarialmente de los documentos donde conste que sus órganos internos competentes han aprobado el Contrato.
- d) Entregar copia legalizada notarialmente de los asientos del libro de matrícula de acciones o documento equivalente, en donde conste la conformación del accionariado o de las participaciones del CONCESIONARIO.
- e) Presentar el listado de empresas especializadas para la realización del estudio de riesgos según la Cláusula 12.2.
- f) El estatuto referido en el Literal a) precedente debe contener como mínimo las siguientes disposiciones:

- (i) Una restricción a la libre transferencia, disposición o gravamen de las acciones o participaciones que representen el porcentaje correspondiente a la Participación Mínima del Socio Estratégico y del Socio Inversionista, a favor de terceros hasta el décimo año contado a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, salvo por lo previsto en la Cláusula 11.3.3. respecto de la posibilidad de gravar la Participación Mínima, con la finalidad de obtener financiamiento.

A partir de la finalización del décimo año desde la Fecha de Suscripción del Contrato, el Socio Estratégico y el Socio Inversionista podrán libremente transferir, disponer o gravar dichas acciones o participaciones.

- (ii) Una restricción a la libre transferencia, disposición o gravamen de las acciones o participaciones a favor de las otras personas jurídicas postoras, o de los Socios Principales de éstas, o de los integrantes de los otros



consorcios que presentaron ofertas económicas durante el Concurso, o de sus respectivos Socios Principales, durante cuatro (4) años contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato. Finalizado el cuarto año contado desde la Fecha de Suscripción del Contrato, los accionistas o participacionistas podrán transferir, disponer o gravar dichas acciones o participaciones libremente, salvo en lo que respecta a la Participación Mínima. La restricción de incorporación de las Personas referidas en este párrafo incluye el aumento de capital por aporte de terceros.

La limitación antes señalada comprende también, la transferencia, disposición o gravamen de las acciones o participaciones, a favor de empresas que formen parte de un Grupo Económico de las personas jurídicas postoras o con los integrantes de los consorcios que presentaron ofertas económicas durante el Concurso.

- (iii) El CONCESIONARIO es una sociedad de propósito exclusivo cuyo objeto social se circunscribe a aquellas actividades que sean necesarias para la ejecución del Contrato.
- (iv) Para efectos de la constitución, operaciones y desempeño del CONCESIONARIO, el mismo deberá cumplir obligatoriamente con las disposiciones del ordenamiento legal peruano y de las Leyes Aplicables.
- (v) El plazo de duración del CONCESIONARIO debe ser no menor de treinta y dos (32) años.
- (vi) Todo proceso de reducción de capital social, fusión, escisión, transformación, disolución o liquidación del CONCESIONARIO, deberá contar con la previa autorización del CONCEDENTE.

g) Entregar la Garantía de Fiel Cumplimiento, establecida en la Cláusula 11.2.

h) Entregar tres (3) ejemplares del Contrato de Asistencia Técnica en Operación debidamente suscrito por el CONCESIONARIO y el Asesor Técnico en Operación.

i) Entregar la constancia emitida por el Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado (OSCE) o la entidad que lo sustituya, respecto del Adjudicatario y de sus integrantes, en caso de consorcio, de no estar inhabilitados para contratar con el Estado.

j) Acreditar el pago establecido en el numeral 11.3 de las Bases.

3.7. A la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCEDENTE deberá haber cumplido con lo siguiente:

- a) Devolver al CONCESIONARIO, la Garantía de Validez, Vigencia y Seriedad de la Oferta, presentada por el Adjudicatario.
- b) Entregar al CONCESIONARIO el Inventario de Bienes Opcionales sobre los cuales el CONCESIONARIO seleccionará aquellos que deban ser entregados por el CONCEDENTE de conformidad con la Cláusula 5.16.
- c) Entregar un ejemplar del Contrato de Concesión debidamente firmado.

d) Entregar un ejemplar del Convenio de Estabilidad Jurídica, siempre que el CONCESIONARIO lo haya solicitado debiendo para tal efecto haber cumplido con los requisitos establecidos en la Ley N° 27342, sus normas reglamentarias, modificatorias y complementarias.

3.8. Lo estipulado en la presente Sección es requisito previo para que sean exigibles las obligaciones y los derechos del CONCEDENTE y del CONCESIONARIO bajo este Contrato.

3.9. El Contrato entrará en vigencia en la Fecha de Suscripción del Contrato.

SECCIÓN IV: PLAZO DE CONCESION

4.1. Plazo de la Concesión

El plazo de la Concesión se inicia en la Fecha de Suscripción del Contrato y culmina a los treinta (30) años, contados desde la fecha de Explotación, conforme a los términos y condiciones previstos en el presente Contrato.

Este Contrato estará vigente y surtirá plenos efectos jurídicos durante el plazo indicado en el párrafo anterior, concluyendo por cualquiera de las causales de Caducidad establecidas en la Sección XV.

4.2. Suspensión

4.2.1 Los plazos estipulados en el Contrato serán suspendidos Día Calendario a Día Calendario, cuando se produzca cualquiera de los siguientes eventos, para cuyo efecto el CONCESIONARIO deberá acreditar ante el CONCEDENTE la existencia del evento correspondiente:

- a) Fuerza Mayor, con arreglo a lo señalado en la Sección XIX, que impida la ejecución del Contrato conforme al Contrato y las Leyes Aplicables.
- b) Destrucción parcial de los Bienes de la Concesión por causas no imputables a las Partes, de manera que imposibilite el Servicio de manera permanente. A esta causal le son aplicables las reglas sobre Fuerza Mayor.
- c) Acuerdo entre las Partes, derivado de circunstancias distintas a la referida en el literal anterior.
- d) Los demás casos expresamente previstos en el presente Contrato de Concesión.

4.2.2 La Suspensión conforme a las causales antes señaladas, dará derecho al CONCESIONARIO a la ampliación del Plazo de la Concesión por un periodo equivalente al de la Suspensión debiendo las Partes acordar un nuevo cronograma en el cumplimiento de las obligaciones, cuando ello resultare necesario.

4.2.3 La Suspensión entrará en vigencia a partir de la fecha en que la Parte ponga en conocimiento de la otra, el evento correspondiente que se haya producido. Sin perjuicio de ello, para los casos previstos en la Cláusula 4.2.1 precedente, excepto el Literal c), la Parte que haya sido afectada, dentro de los siete (7) Días siguientes de producido el evento, deberá presentar el informe de la Suspensión, mediante el cual se fundamentará el período estimado de Suspensión y el grado de impacto previsto, para la aprobación de la otra Parte.



4.2.4 Durante la Suspensión, no corresponderá la aplicación al CONCESIONARIO de ningún tipo de penalidad vinculada al incumplimiento de una obligación afectada por el evento. En caso el informe no haya sido aprobado por el CONCEDENTE, las penalidades correspondientes al CONCESIONARIO podrán ser aplicadas de manera retroactiva.

4.2.5 Durante el período de la Suspensión, el CONCESIONARIO deberá cumplir con las demás obligaciones derivadas del presente Contrato en la medida en que ello sea material y técnicamente posible y siempre que no signifique poner en inminente riesgo el ambiente, la salud o la seguridad de las personas.

4.3. Prórroga del Plazo de la Concesión

En caso el CONCESIONARIO requiera la prórroga del Plazo de Concesión, deberá presentar una solicitud con una anticipación no menor a tres (03) años antes del vencimiento del Plazo de la Concesión, con la debida fundamentación dirigida al Regulador, para que el mismo se pronuncie y remita su opinión al CONCEDENTE con copia al CONCESIONARIO dentro del plazo de treinta (30) Días de recibida la solicitud. Asimismo, el CONCEDENTE tendrá un plazo de treinta (30) Días para emitir su pronunciamiento, a partir de recibida la opinión del Regulador. El CONCEDENTE se reserva el derecho de revisar las condiciones económicas y financieras, bajo las cuales podrá aceptar la prórroga del plazo de la Concesión. De no emitir el CONCEDENTE pronunciamiento en el plazo antes señalado, deberá interpretarse que la solicitud ha sido denegada.

Las solicitudes de prórroga del plazo para la ejecución de actividades específicas que no impliquen una ampliación del Plazo de la Concesión, serán presentadas al CONCEDENTE, conforme al procedimiento establecido en el primer párrafo de la presente cláusula. El CONCEDENTE otorgará las ampliaciones solicitadas cuando considere que éstas estén sustentadas por causas justificadas o no imputables al CONCESIONARIO. Tales ampliaciones impedirán la aplicación de penalidades de las demás medidas previstas para sancionar el incumplimiento contractual por causa de demora en la ejecución de la Inversión correspondiente.

En ningún caso el plazo de la Concesión sumado al plazo de cualquier prórroga podrá exceder un máximo de sesenta (60) años.

SECCIÓN V: RÉGIMEN DE BIENES

Disposiciones Generales

- 5.1 En la presente Sección se establece la regulación contractual aplicable a los Bienes de la Concesión.
- 5.2 Los Bienes de la Concesión están afectos únicamente a la finalidad de la Concesión. No pueden ser transferidos separadamente de la Concesión. Tampoco pueden ser hipotecados, entregados en garantía, o en general gravados sin la autorización del CONCEDENTE, de acuerdo con la Cláusula 11.3.2.
- 5.3 Queda establecido que la importación de bienes destinados a la prestación del Servicio será de cargo y responsabilidad exclusiva del CONCESIONARIO.

5.4 Durante la vigencia de la Concesión, el CONCESIONARIO tiene sobre los Bienes de la Concesión los derechos exclusivos oponibles a terceros que este Contrato le otorga, para su aprovechamiento económico.

5.5 El CONCEDENTE declara y garantiza que, a la Fecha de Suscripción del Contrato y hasta la fecha de Toma de Posesión, los Bienes del CONCEDENTE están y estarán libres de cualquier (i) carga, gravamen o derecho; así como libres de ocupantes y de cualquier restricción que pudiera afectar el normal desarrollo de la Inversiones o la futura Explotación, o, (ii) embargo, medida judicial, extrajudicial o administrativa, que pueda limitar, impedir o afectar su normal utilización para los fines del Contrato; obligándose el CONCEDENTE al saneamiento a que hubiere lugar, sea por evicción, por vicio oculto y/o por acto propio del CONCEDENTE. Para efectos de lo previsto en esta Cláusula, el CONCESIONARIO deberá notificar al CONCEDENTE sobre la existencia de lo indicado en esta Cláusula, dentro de los quince (15) Días Calendario de haberlo conocido.

Una vez recibida la notificación a la que se refiere el párrafo anterior, el CONCEDENTE asume la obligación de sanear dicha situación, lo cual deberá ejecutarse en un plazo no mayor a sesenta (60) Días Calendario, sin perjuicio de ello, será de aplicación lo establecido en la Cláusula 5.17. Cualquier retraso o efecto adverso que se genere en las actividades del CONCESIONARIO como consecuencia del evento que origina la obligación de saneamiento antes mencionada, le dará derecho a la Suspensión del Plazo de la Concesión por el período de la demora en el caso que dicho retraso o efecto adverso afecte el cumplimiento de las obligaciones del CONCESIONARIO.

5.6 El CONCESIONARIO tendrá el derecho de uso y Explotación exclusiva de los Bienes de la Concesión, así como el ejercicio de los derechos que sean necesarios para que cumpla con las obligaciones a su cargo establecidas en el Contrato y las Leyes Aplicables.

5.7 El CONCEDENTE se compromete a no constituir cargas ni gravámenes sobre los Bienes de la Concesión, durante la vigencia de la Concesión.

5.8 Desde la Fecha de Suscripción del Contrato hasta el plazo indicado en la Cláusula 5.15.1, los Bienes del CONCEDENTE serán administrados por éste, o por quien éste disponga.

Culminada la entrega de los Bienes del CONCEDENTE en el plazo indicado en el párrafo anterior, el CONCEDENTE será el encargado de administrar todos aquellos Bienes del CONCEDENTE que no se encuentren contemplados en el Acta de Entrega Inicial de los Bienes del CONCEDENTE hasta la fecha de suscripción del Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE.

Sin embargo, en ningún caso, el CONCEDENTE o el tercero designado para administrar dichos bienes podrán realizar actos que afecten de cualquier forma los derechos que asume el CONCESIONARIO en virtud del Contrato.

5.9 Adquirirán la condición de Bienes de la Concesión:

- a) Los Bienes del CONCEDENTE, a partir de la Toma de Posesión.
- b) Las Obras, en el momento de su construcción.
- c) El Material Rodante Adquirido a partir de la provisión por el CONCESIONARIO.
- d) Las rehabilitaciones y/o adaptaciones, en el momento en que se instalen o se construyan.



- f) Las Inversiones Adicionales, según corresponda tomando en cuenta la naturaleza de cada bien y lo establecido para cada uno de ellos en la presente Cláusula.
- g) Cualquier derecho de paso o servidumbre que el CONCESIONARIO adquiera u obtenga, según sea el caso, como consecuencia de este Contrato, o el cumplimiento de las obligaciones del CONCESIONARIO, en el momento que se adquieran u obtengan.

5.10 El hecho que determinados bienes adquieran el carácter de Bienes de la Concesión a partir de cierto momento, no supone de forma alguna una aceptación explícita o implícita del CONCEDENTE sobre la idoneidad de tales bienes, o su calidad o capacidad para servir adecuadamente para los fines de la Concesión, y cumplir con las obligaciones previstas en el Contrato y los Niveles de Servicio. La responsabilidad respecto del cumplimiento del Contrato y la idoneidad de los Bienes de la Concesión para lograrlo es responsabilidad del CONCESIONARIO.

5.11 Todos y cada uno de los bienes que adquieran la condición de Bienes de la Concesión, conforme a lo dispuesto en la Cláusula 5.9, quedarán transferidos en propiedad del CONCEDENTE cuando obtengan dicha condición, salvo lo indicado en el Literal a) de la Cláusula 5.9. Los Bienes de la Concesión deberán encontrarse libres de todo gravamen, carga o limitación, incluyendo pero no limitándose a aquellos que provengan por disposición de las Leyes Aplicables, tales como las hipotecas o garantías legales, sin perjuicio de lo dispuesto en la Cláusula 11.3.2; siendo también obligación del CONCESIONARIO el ejecutar todos los actos necesarios para que dicha transferencia se realice y perfeccione adecuadamente, según la naturaleza de cada bien.

La propiedad sobre los Bienes de la Concesión no supone la transferencia del riesgo sobre dichos bienes al CONCEDENTE. El riesgo sobre los Bienes de la Concesión corresponde al CONCESIONARIO, en los términos y condiciones establecidos en este Contrato.

En el caso de bienes inmuebles o derechos sobre bienes inmuebles que tengan la calidad de Bienes de la Concesión, como es el caso de las Obras construidas o servidumbres, el CONCESIONARIO deberá inscribirlos en el registro de propiedad inmueble respectivo a nombre del CONCEDENTE, dentro del plazo de tres (3) meses de culminada su construcción o ejecución o de obtenido el derecho, respectivamente.

Cuando los bienes muebles o inmuebles explotados por el CONCESIONARIO estén sujetos a contratos de arrendamiento financiero o similares, celebrados por el CONCESIONARIO con terceros, estos bienes serán transferidos en propiedad al CONCEDENTE al momento del ejercicio de la correspondiente opción de compra por el CONCESIONARIO o al momento que corresponda según los términos de dichos contratos. En tal caso, el CONCESIONARIO se obliga a incluir lo dispuesto en la Cláusula 14.1 en cada uno de estos contratos y la obligación del arrendador de notificar al CONCEDENTE previamente a una eventual resolución o terminación del contrato, por causa de cualquier naturaleza según el respectivo contrato. Esta comunicación deberá hacerse al CONCEDENTE con un plazo no menor a diez (10) Días previos a que opere la resolución del contrato.

5.12 La devolución de los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE, estará inafecta de todo tributo creado o por crearse, según lo previsto en el artículo 22º del TUO.

5.13 Los Bienes de la Concesión salvo lo indicado en el Literal a) de la Cláusula 5.9, se registrarán en los libros y cuentas contables del CONCEDENTE según las Leyes Aplicables.

5.14 El CONCESIONARIO podrá realizar recomendaciones al CONCEDENTE respecto de la ejecución de las obras civiles, equipamiento electromecánico y rehabilitación del Material Rodante Existente, que se constituirán como Bienes del CONCEDENTE y que serán entregados en la Toma de Posesión al CONCESIONARIO para su Explotación. Estas recomendaciones son de carácter no vinculante y por lo tanto el CONCEDENTE, se reserva el derecho de aceptarlas o no.

Para efectos de la puesta en marcha del Material Rodante Existente del Tramo 1, el CONCEDENTE deberá solicitar la participación del CONCESIONARIO a fin que se garantice el mejor funcionamiento del sistema, previo a la Toma de Posesión.

Toma de Posesión

5.15 La Toma de Posesión de los bienes que entregará el CONCEDENTE al CONCESIONARIO, que se encuentran enumerados en el Anexo 5 y los bienes del Inventario de Bienes Opcionales, se efectuarán en tres (3) actos y de acuerdo a lo siguiente:

5.15.1 A más tardar a los treinta (30) Días Calendario, contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCEDENTE entregará al CONCESIONARIO el área correspondiente para la construcción y ejecución de las Obras, lo cual se dejará constancia en el Acta de Entrega inicial de los Bienes del CONCEDENTE.

5.15.2 A más tardar a los ciento ochenta (180) Días Calendario, a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCEDENTE entregará al CONCESIONARIO la totalidad de los Bienes del CONCEDENTE pertenecientes al Tramo 1, a fin que el CONCESIONARIO, contando con la conformidad de éste último, realice la Puesta en Operación Comercial, lo cual se dejará constancia en el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE.

5.15.3 A más tardar a los Días Calendario, a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCEDENTE entregará al CONCESIONARIO la totalidad de los Bienes del CONCEDENTE pertenecientes al Tramo 2, a fin que el CONCESIONARIO, contando con la conformidad de éste último, realice las Pruebas de Puesta en Marcha, lo cual se dejará constancia en el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE.

5.16 Para el Tramo 1, la Toma de Posesión culminará en la fecha de suscripción de la correspondiente Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE. Para el caso del Material Rodante Existente, se deberá consignar en dicha acta el cumplimiento de la certificación y todos los requisitos necesarios para la prestación del Servicio, de conformidad con las Leyes Aplicables.

En el mismo sentido, para el Tramo 2, la Toma de Posesión culminará en la fecha de suscripción de la correspondiente Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE



En ambos casos, el CONCEDENTE notificará al CONCESIONARIO con una anticipación no menor de veinticuatro (24) horas, el día, hora y lugar en que se iniciará la entrega. Si el CONCESIONARIO no asiste a recibir los Bienes del CONCEDENTE, éstos se entenderán entregados y el riesgo transferido en dicha oportunidad, con la conformidad del CONCESIONARIO, sin perjuicio de los daños y perjuicios que su inasistencia a la recepción de los Bienes del CONCEDENTE pudiese generar al CONCEDENTE. A la culminación de la Toma de Posesión, el CONCEDENTE y el CONCESIONARIO deberán suscribir el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE para el Tramo 1 y el Tramo 2, según corresponda. Ambos actos se realizarán ante Notario Público y los costos que se deriven de los mismos serán íntegramente asumidos por el CONCESIONARIO.

5.17 El CONCEDENTE se obliga a entregar al CONCESIONARIO la totalidad del Área de la Concesión en la fecha de culminación de la Toma de Posesión del Tramo 1 y el Tramo 2 según corresponda, libre de cualquier ocupación por terceros, así como de toda carga o gravamen.

5.18 En caso el CONCEDENTE no entregue al CONCESIONARIO el Tramo 2 en el plazo máximo estipulado en la Cláusula 5.15.3, dicho plazo será prorrogado hasta que el CONCEDENTE realice la entrega correspondiente del Tramo 2.

El CONCESIONARIO tendrá derecho a la ampliación del Plazo de la Concesión por un periodo equivalente al de la prórroga antes indicada.

5.19 En el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE, se dejará constancia de los Bienes del CONCEDENTE que hubiese tomado posesión el CONCESIONARIO, especificando sus características, ubicación, estado de conservación y funcionamiento. En caso que dentro del plazo previsto no se suscriba el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE, por causa no imputable al CONCESIONARIO, será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4.2.1 Literal d).

5.20 Formará parte del Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE cualquier otro elemento que ayude a individualizar e interpretar el objeto entregado, su condición y estado. A tales fines, se incluirá planos de límites de la Concesión así como también se podrá incluir fotografías o esquemas.

5.21 El Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE se suscribirá en tres (3) ejemplares originales, los que deberán ser entregados al Regulador, al CONCESIONARIO y al CONCEDENTE, respectivamente.

5.22 El CONCESIONARIO es responsable del diseño, ejecución, administración, supervisión y control de las Inversiones, así como también será responsable de las pruebas y puesta en marcha del Material Rodante Adquirido para el Tramo 1 y Tramo 2, a partir de la fecha de la Toma de Posesión hasta el final del Plazo de la Concesión, por lo que está obligado a realizar todos los actos que sean necesarios para que dicha obligación ocurra.

5.23 El CONCESIONARIO podrá devolver parcial o totalmente los bienes del inventario de Bienes Opcionales. Para ello deberá comunicar por escrito su decisión al CONCEDENTE, adjuntando la lista de bienes que ha seleccionado del inventario de Bienes Opcionales, dentro de los ciento ochenta (180) Días Calendario siguientes a la Toma de Posesión.

Inventarios

5.24 El CONCESIONARIO está obligado a realizar y presentar al CONCEDENTE, los inventarios de los Bienes de la Concesión. Los inventarios exigidos en el Contrato son de tres (3) tipos: a) Inicial; b) Anual y; c) Final.

a) Inventario Inicial.- Es el listado de los Bienes de la Concesión que el CONCESIONARIO, dentro del plazo de treinta (30) Días Calendario de suscrita el Acta de Entrega Final de los Bienes del CONCEDENTE del Tramo 1, está obligado a presentar al CONCEDENTE y al Regulador.

b) Inventario Anual.- Es el listado de los Bienes de la Concesión que el CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE y al Regulador dentro de los primeros quince (15) Días Calendario del mes de abril de cada Año Calendario durante el Plazo de la Concesión. Este listado incluirá todos los Bienes de la Concesión con los que cuenta a la fecha de cierre de dicho inventario.

c) Inventario Final.- Es el listado de los Bienes de la Concesión a la fecha de Caducidad de la Concesión. Será presentado por el CONCESIONARIO al CONCEDENTE y al Regulador, cuando, por cualquier causa, se produzca la Caducidad de la Concesión.

Los inventarios deberán contener una sucinta pero precisa descripción de los Bienes de la Concesión, sus características, ubicación, estado de conservación, anotaciones sobre su funcionamiento o rendimiento y, de ser aplicable, marca, modelo y año de fabricación. Podrán incluirse elementos interpretativos tales como fotografías, planos, esquemas e informes de terceros.

El CONCESIONARIO deberá adjuntar al Inventario Anual, los documentos técnicos que permitan individualizar los bienes incorporados a dichos inventarios, incluyendo la documentación de sustento necesaria. El CONCEDENTE y/o el Regulador están facultados para solicitar la documentación adicional que razonablemente consideren pertinente.

De los Bienes destinados a la Ejecución del Contrato

5.25 Los Bienes de la Concesión sólo estarán destinados a la ejecución del presente Contrato. El CONCESIONARIO tiene derecho a ocupar, usar y explotar los Bienes de la Concesión para los fines de este Contrato durante todo el Plazo de la Concesión.

5.26 El CONCESIONARIO siempre responderá frente al CONCEDENTE por los Bienes de la Concesión, inclusive respecto de aquellos que el CONCESIONARIO entregue a terceros para la ejecución de las Inversiones.

5.27 Los Bienes del CONCEDENTE que sean entregados en la fecha de Toma de Posesión, serán recibidos por el CONCESIONARIO en el lugar y estado de conservación en que se encuentren.

5.28 El CONCESIONARIO está obligado a realizar actividades destinadas a preservar, durante el Plazo de la Concesión, el estado de conservación y la naturaleza de los bienes destinados a la ejecución del Contrato, sea que se traten de Bienes de la Concesión o de Bienes del CONCESIONARIO. El CONCESIONARIO está obligado también a realizar actividades de mantenimiento y, en general, todos aquellos trabajos



necesarios para mantener la operatividad de dichos bienes y para evitar un impacto ambiental negativo. El CONCESIONARIO está obligado a realizar las mejoras necesarias y útiles que requieran los bienes antes mencionados de acuerdo con los Niveles de Servicio exigidos. En todas estas tareas el CONCESIONARIO procurará tanto utilizar tecnologías de conocida efectividad, así como la introducción de nuevas tecnologías.

Para efectos de lo mencionado en el párrafo anterior, se considera impacto ambiental negativo a cualquier alteración significativa que cause daño a uno o más de los componentes del ambiente, provocados por la acción antrópica o por fenómenos naturales en el área de influencia directa de la Concesión.

- 5.29 El CONCESIONARIO asumirá el costo de las acciones de Conservación que sean necesarias efectuar sobre los Bienes de la Concesión, con el fin de alcanzar y mantener los requerimientos contenidos en los Anexos 6 y 7.
- 5.30 Los Bienes de la Concesión no podrán ser trasladados fuera del Área de la Concesión, ni transferidos separadamente de la Concesión, hipotecados, prendados o sometidos a gravámenes de ningún tipo sin la aprobación previa del CONCEDENTE. El CONCEDENTE deberá pronunciarse en un plazo de treinta (30) Días contados desde la fecha de recibida la solicitud del CONCESIONARIO, con opinión del Regulador, la misma que deberá ser emitida dentro de los primeros quince (15) Días. De no existir pronunciamiento del CONCEDENTE en dicho plazo, la solicitud se entenderá denegada, siempre y cuando la opinión del Regulador sea desfavorable. En el caso que dicha opinión sea favorable a la solicitud del CONCESIONARIO o que el Regulador no haya emitido opinión alguna dentro del referido plazo, la solicitud se entenderá aprobada.
- 5.31 En caso se requiera el traslado urgente de cualquiera de los Bienes de la Concesión por emergencias, el CONCESIONARIO podrá disponer su traslado fuera del Área de la Concesión siempre que lo comunique por escrito al Regulador, con copia al CONCEDENTE indicando: i) La razón del traslado; ii) El lugar a donde se envía el Bien de la Concesión involucrado; iii) Los Días que permanecerá en ese lugar, lo que no podrá exceder de treinta (30) Días Calendario, salvo que el Regulador autorice un plazo mayor; y, iv) Que se adjunte a la comunicación al Regulador, un certificado emitido por la respectiva aseguradora en el sentido que el Bien de la Concesión permanecerá cubierto por los seguros aludidos en la Sección XII del Contrato, aún cuando se encuentre fuera del Área de la Concesión.
- 5.32 El CONCESIONARIO deberá inscribir los Bienes de la Concesión en el Registro Público respectivo, de ser ello legalmente posible, de conformidad con las normas de cada Registro, a nombre del CONCEDENTE, dentro del plazo máximo de tres (3) meses de culminada su construcción, adquisición o ejecución, salvo demora o retraso justificado de la administración pública. Para los efectos de lo dispuesto anteriormente, el CONCEDENTE autoriza expresamente al CONCESIONARIO a realizar todas las gestiones administrativas que se requieran y se obliga a prestar su colaboración y mejores esfuerzos, cuando fuera necesario.
- 5.33 El CONCESIONARIO será responsable por los daños, perjuicios o pérdidas ocasionados a los Bienes de la Concesión desde la Toma de Posesión hasta la devolución de los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE conforme lo establecido en la Cláusula 5.53 o hasta la entrega de los mismos al interventor de conformidad con la Cláusula 15.21.

- 5.34 El CONCESIONARIO mantendrá indemne al CONCEDENTE respecto de y contra cualquier acción o excepción de naturaleza legal, administrativa, arbitral o contractual, o reclamo de cualquier naturaleza respecto de los Bienes de la Concesión, siempre y cuando esta situación se hubiera originado por actos u omisiones ocurridos durante el periodo comprendido entre la fecha de culminación de la Toma de Posesión y la fecha de suscripción del Acta de Reversión de los Bienes de la Concesión o hasta la entrega de los mismos al interventor de conformidad con la Cláusula 15.21, salvo que exista una causa imputable al CONCEDENTE.

El CONCESIONARIO será responsable ante el CONCEDENTE, el Regulador y los terceros, según corresponda, por la correcta administración y uso de los Bienes de la Concesión, así como por el riesgo inherente a los mismos.

Por su parte, el CONCEDENTE reconoce que cualquier reclamo, acción o acto iniciado por terceros con relación a los Bienes del CONCEDENTE, por hechos o situaciones originadas antes de las fechas de realización de los actos de Toma de Posesión indicados en la Cláusula 5.15, según corresponda, no serán de responsabilidad del CONCESIONARIO, siendo de responsabilidad de quien corresponda, de acuerdo con las Leyes Aplicables. El CONCEDENTE se obliga a mantener libre de responsabilidad al CONCESIONARIO, por los reclamos, acciones o actos antes mencionados.

- 5.35 El CONCESIONARIO se obliga a contratar una póliza de seguro sobre los Bienes de la Concesión en los términos que fija la Sección XII.
- 5.36 A partir de la Toma de Posesión y hasta la devolución de los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE conforme lo establecido en la Cláusula 5.53 o hasta la entrega de los mismos al interventor de conformidad con la Cláusula 15.21, el CONCESIONARIO será el único responsable y obligado a pagar los impuestos, tasas y contribuciones que correspondan en relación a los Bienes de la Concesión, de conformidad con las Leyes Aplicables.

Transferencia de los Bienes del CONCESIONARIO

- 5.37 Mediante el presente Contrato, el CONCESIONARIO otorga a favor del CONCEDENTE una opción de compra irrevocable respecto de los Bienes del CONCESIONARIO, de modo que en caso de ejercicio de la opción por parte del CONCEDENTE, la propiedad de dichos bienes será automáticamente transferida a su favor conforme a los términos y condiciones establecidos en las Cláusulas siguientes.
- 5.38 El ejercicio de la opción podrá efectuarse en cualquier momento dentro de los doce (12) meses previos a la Caducidad de la Concesión por vencimiento del plazo y hasta sesenta (60) Días Calendario contados desde la fecha de Caducidad de la Concesión por vencimiento del plazo. En el caso de Caducidad de la Concesión de manera anticipada, por cualquiera de las causales previstas en este Contrato, el ejercicio de la opción podrá efectuarse hasta en un plazo máximo de seis (6) meses contados desde la fecha de Caducidad de la Concesión.
- 5.39 El CONCEDENTE tendrá el derecho a ejercer la opción por uno o más de los Bienes del CONCESIONARIO, a su solo criterio y decisión.
- 5.40 El ejercicio de la opción surtirá efecto en la fecha de Caducidad de la Concesión o en el día siguiente al ejercicio de la opción, lo que ocurra después. En dicha fecha los Bienes



del CONCESIONARIO se considerarán obligatoria y automáticamente transferidos a favor del CONCEDENTE.

- 5.41 La opción se deberá ejercer por escrito, mediante carta notarial dirigida al domicilio del CONCESIONARIO a que se refiere la Cláusula 21.1
- 5.42 El precio del o de los bienes, objeto de la opción, será aquel que determine un perito que haya sido elegido de común acuerdo por las Partes en un plazo no mayor de veinte (20) Días Calendario contados desde que el CONCEDENTE ejerce la opción. Los costos que irroque la designación de dicho perito serán asumidos por el CONCEDENTE. El plazo que tendrá el perito para determinar el precio, no será mayor a treinta (30) Días Calendario contados desde la fecha de su designación.
- Si transcurrido el plazo indicado en el párrafo precedente respecto de la designación del perito, las Partes no se han puesto de acuerdo, dicho perito será elegido según el procedimiento regulado en el Literal a) de la Cláusula 16.13
- 5.43 La transferencia en propiedad a favor del CONCEDENTE, de los bienes que hubiesen sido objeto de opción, deberá realizarse libre de cualquier carga o gravamen.
- 5.44 El precio deberá ser pagado por el CONCEDENTE en un plazo no mayor de sesenta (60) Días Calendario contados a partir de la fecha en que surta efecto la opción. El CONCEDENTE se obliga a obtener las autorizaciones que resulten necesarias para permitir el cabal y oportuno cumplimiento de esta obligación.
- 5.45 Los bienes adquiridos por el CONCEDENTE como consecuencia del ejercicio de la opción deberán ser puestos a su disposición en la fecha en que surta efecto la opción. En cualquier caso el CONCESIONARIO se obliga a cuidar y mantener los bienes hasta su entrega efectiva al CONCEDENTE.
- 5.46 Los tributos que pudieran gravar la opción o la transferencia de los Bienes del CONCESIONARIO a favor del CONCEDENTE serán de cuenta y cargo de quien corresponda según las Leyes Aplicables.
- 5.47 El otorgamiento de la opción a favor del CONCEDENTE se realiza a título gratuito, sin perjuicio de la obligación de pago del precio de los bienes objeto de opción conforme a lo establecido en las Cláusulas anteriores.
- 5.48 Sin perjuicio de lo indicado en las Cláusulas anteriores, el CONCESIONARIO está obligado a poner a disposición del CONCEDENTE los Bienes del CONCESIONARIO, para su explotación por parte del CONCEDENTE, desde la fecha de Caducidad de la Concesión y hasta la fecha en que surta efecto la opción o en que venza el plazo para su ejercicio. Durante el plazo en que el CONCEDENTE utilice los Bienes del CONCESIONARIO y el precio aún no haya sido determinado, las Partes se pondrán de acuerdo en los términos y condiciones que resulten aplicables para formalizar el ejercicio de la opción.

De las Servidumbres

- 5.49 El CONCEDENTE es responsable y se compromete a ejecutar los procedimientos de imposición de servidumbres que requiera el CONCESIONARIO para el cumplimiento de sus obligaciones conforme a este Contrato. Todos los costos relacionados con los procedimientos de imposición de servidumbres serán asumidos en su totalidad por el CONCEDENTE. En caso no se produzca la imposición oportuna de una servidumbre

que no permita al CONCESIONARIO iniciar la Explotación de la Concesión, el CONCESIONARIO podrá optar por invocar: (i) la Suspensión de acuerdo a la Cláusula 4.2 o (ii) la resolución del Contrato conforme a lo establecido en la Cláusula 15.10.

- 5.50 Las servidumbres, una vez impuestas, serán consideradas como derechos de la Concesión.
- 5.51 Las servidumbres de ocupación temporal dan derecho al propietario del predio sirviente a percibir el pago de las indemnizaciones y compensaciones que establecen las Leyes Aplicables. La negociación y el costo de las indemnizaciones a que hubiere lugar, como resultado de la imposición de tales servidumbres, corresponderán al CONCEDENTE.
- 5.52 El CONCEDENTE reconoce el derecho del CONCESIONARIO de evitar u oponerse a cualquier reparación o modificación que intente realizar cualquier entidad pública o privada, favorecida o no con una servidumbre, y cuyo ejercicio resulte incompatible con el ejercicio de sus derechos de conformidad con el presente Contrato. El CONCESIONARIO podrá solicitar al CONCEDENTE su intervención para la adecuada defensa de su derecho.
- 5.53 En caso una servidumbre se extinguiera por una causa imputable al CONCESIONARIO y por ello, hubiera la necesidad de imponerla nuevamente, corresponderá al CONCESIONARIO obtenerla por su cuenta y costo a favor del CONCEDENTE.

Defensas posesorias

- 5.54 El CONCESIONARIO tiene la obligación de ejercitar las siguientes modalidades de defensa posesoria a partir de la Toma de Posesión, tanto para el caso de intento de usurpación de los bienes inmuebles entregados al CONCESIONARIO, o del Área de la Concesión, como en el caso de actividades incompatibles con el buen uso de dicha área por parte de terceros siempre que el CONCEDENTE efectivamente le hubiese entregado dichas áreas desocupadas al CONCESIONARIO:
- a) Defensa posesoria extrajudicial, utilizada para repeler la fuerza que se emplee contra el CONCESIONARIO y poder recobrar el bien, sin intervalo de tiempo, si fuere desposeído, pero absteniéndose siempre del empleo de vías de hecho no justificadas por las circunstancias.
- b) Defensa posesoria judicial, que el CONCESIONARIO deberá, en caso que recaiga sobre la Concesión cualquier afectación, desposesión, ocupación, usurpación, etc., comunicar al CONCEDENTE dichos hechos y hacer uso de los mecanismos y recursos judiciales que le permitan mantener indemne el derecho del CONCEDENTE sobre los Bienes de la Concesión.

El ejercicio de las defensas antes descritas no exime de responsabilidad al CONCESIONARIO, el cual, ante un supuesto como los descritos en el párrafo precedente, deberá coordinar inmediatamente con el CONCEDENTE la interposición de las acciones legales que el CONCESIONARIO deberá entablar, a fin de mantener indemne el derecho del CONCEDENTE sobre los Bienes de la Concesión, siempre que estos reclamos se originen en hechos ocurridos después de la transferencia de dichos bienes al CONCESIONARIO.



Reversión de los Bienes de la Concesión

5.55 Producida la Caducidad de la Concesión por cualquier causa, el CONCESIONARIO tiene la obligación de devolver al CONCEDENTE, dentro de los cuarenta (40) Días siguientes, en un único acto, todos los Bienes de la Concesión, los mismos que deberán estar en buen estado de conservación salvo por el desgaste normal por el uso de dichos bienes, en condiciones de uso y explotación.

El CONCESIONARIO entregará o devolverá los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE o a quien éste designe previamente y por escrito, incluyendo la información necesaria para que se continúe con la prestación del Servicio en forma ininterrumpida, libre de toda carga, gravamen o derecho de cualquier naturaleza que pueda limitar, impedir o afectar la normal utilización de los Bienes de la Concesión y la Explotación.

5.56 Durante el acto de devolución, el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE suscribirán la respectiva Acta de Reversión de los Bienes de la Concesión. En dicha Acta se establecerán los datos de los representantes y la descripción de los bienes objeto de la devolución, especificando para cada uno de sus componentes: características, ubicación, estado de conservación, anotaciones sobre funcionamiento o rendimiento y demás elementos de interés.

5.57 Formará parte del Acta de Reversión de los Bienes de la Concesión el Inventario Final así como cualquier otro elemento que ayude a identificar el objeto entregado y su estado de conservación, pudiendo incluirse planos, fotografías o esquemas.

Bienes que no permitan cumplir con los Niveles de Servicio

5.58 Los Bienes de la Concesión que no permitan cumplir con los Niveles de Servicio y/o innecesarios para la prestación del Servicio podrán ser dados de baja, a criterio del CONCESIONARIO y según las instrucciones del CONCEDENTE. De ser el caso, los costos asociados a la devolución de dichos bienes al CONCEDENTE serán íntegramente asumidos por el CONCESIONARIO. Para tal efecto, el CONCEDENTE coordinará con el CONCESIONARIO el lugar, fecha y hora en que deberá efectuarse la entrega de los mencionados bienes. Esta entrega deberá constar en un acta de baja o devolución de Bienes de la Concesión que deberán firmar los representantes de ambas Partes como constancia de lo ocurrido.

SECCION VI: EJECUCIÓN DE LAS INVERSIONES Y PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

6.1 La ejecución de las Inversiones, incluyendo todas las labores de diseño, tales como estudios, planos y demás documentos necesarios, para la ejecución de las Obras, la provisión e instalación del Material Rodante Adquirido, las Pruebas de Puesta en Marcha, la Puesta en Operación Comercial y la Explotación, son responsabilidad del CONCESIONARIO y deberán ser ejecutadas en los términos estipulados en las Especificaciones Técnicas, asumiendo plena responsabilidad por los resultados, y asegurando que las Inversiones funcionarán adecuadamente conforme a los Niveles de Servicio.

El Contrato de Provisión Material Rodante, el Contrato de Asistencia Técnica para la Operación y cualquier otro contrato que deba suscribir el CONCESIONARIO con terceros para cumplir con las obligaciones de la Concesión, son de exclusiva

responsabilidad del CONCESIONARIO. Los incumplimientos o errores del Proveedor de Material Rodante, consultoras, o de otras partes en dichos contratos, no son oponibles al CONCEDENTE para justificar incumplimientos de este Contrato.

Del Estudio Definitivo

6.2 El CONCESIONARIO, dentro de tres (3) meses contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, deberá presentar al CONCEDENTE, para su aprobación, y al Regulador para su conformidad, el Estudio Definitivo conforme a las Especificaciones Técnicas, al Contrato y a la normatividad vigente. Este plazo podrá ser ampliado por el CONCEDENTE, previa solicitud debidamente justificada del CONCESIONARIO.

6.3 La evaluación que el Regulador y el CONCEDENTE hagan del Estudio Definitivo tiene como finalidad revisar si lo desarrollado por el CONCESIONARIO se ajusta a lo previsto en las Especificaciones Técnicas. Cualquier aprobación respecto del Estudio Definitivo que haga el CONCEDENTE no supone una aceptación del diseño propuesto por el CONCESIONARIO, de forma que pueda interpretarse que la responsabilidad del CONCESIONARIO se limita a ejecutar las Inversiones resultantes del Estudio Definitivo aprobado por el CONCEDENTE. La responsabilidad del CONCESIONARIO es de resultado, e incluye la responsabilidad del diseño y funcionamiento de las Inversiones, en los términos y condiciones previstos en el Contrato.

6.4 El CONCEDENTE dispondrá de un plazo máximo de diez (10) Días Calendario, a partir de recibida la opinión del Regulador, para aprobarlo o para emitir las observaciones correspondientes, indicando la norma o especificación técnica incumplida. A tal efecto, el Regulador emitirá su opinión sobre la materia disponiendo de un plazo máximo de diez (10) Días Calendario, la cual deberá ser remitida al CONCESIONARIO y al CONCEDENTE para su evaluación. En caso el CONCEDENTE no se pronuncie en el plazo señalado, se entenderá por denegado el Estudio Definitivo.

6.5 El CONCESIONARIO dispondrá de un plazo máximo de cinco (5) Días Calendario para subsanar las observaciones que puedan ser formuladas por el CONCEDENTE, contados desde la fecha de recepción de dichas observaciones. La subsanación de las observaciones deberá ser remitida tanto al CONCEDENTE como al Regulador. El Regulador contará con un plazo de cinco (5) Días Calendario para emitir su opinión la cual deberá ser remitida al CONCEDENTE, quien deberá pronunciarse en un plazo no mayor de cinco (5) Días Calendario.

En caso el CONCEDENTE no se pronuncie en el plazo señalado, el Estudio Definitivo presentado, se entenderá denegado.

6.6 En los supuestos previstos en la Cláusula 6.5 precedente, si el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE no llegaron a un acuerdo respecto de la subsanación de las observaciones efectuadas al Estudio Definitivo, cualquiera de las Partes antes mencionadas podrá solicitar que la controversia sea dirimida por peritaje técnico, a cargo de un perito elegido de común acuerdo entre dichas Partes. La resolución que emita el perito se limitará a determinar si las observaciones han sido subsanadas y deberá efectuarse en un plazo no mayor de diez (10) Días Calendario desde la designación correspondiente. La resolución del perito será final e inapelable por las Partes y los costos y costas derivados del peritaje serán asumidos por la Parte vencedora. En caso que el resultado del peritaje sea adverso para el



CONCESIONARIO, este deberá presentar una nueva subsanación a la observación levantada de tal forma que ésta se ajuste a las Especificaciones Técnicas y al Contrato.

- 6.7 Durante la elaboración del Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO deberá proporcionar al CONCEDENTE y al Regulador, toda la información que éstos soliciten y facilitarles el acceso a las actividades y estudios que el CONCESIONARIO realice para este fin, en tanto dicha información y acceso tengan relación directa con la elaboración del Estudio Definitivo.

El CONCEDENTE y el Regulador podrán solicitar al CONCESIONARIO información adicional relacionada a los documentos requeridos conforme a esta Sección, la cual deberá ser presentada en un plazo, acorde con el tipo de información solicitada, que no será mayor de tres (3) Días, contados a partir de la fecha en que el Regulador o CONCEDENTE haya formulado por escrito la solicitud correspondiente.

- 6.8 Aprobado el Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO podrá dar inicio a la ejecución de las Inversiones, sin perjuicio de lo indicado en la Cláusula 6.13.

Libro de Obra

- 6.9 A partir de la Etapa de Ejecución de Obras, el CONCESIONARIO se obliga a abrir y mantener un libro de obra. En dicho libro de obra se anotarán los hechos más importantes durante la ejecución de las Inversiones, incluyendo entre otros: relación de proveedores y subcontratistas; copia de resultados de ensayo o de Pruebas de Puesta en Marcha; copia de comunicaciones entre el CONCESIONARIO y el Regulador; copia de informes de avance; copia del cumplimiento del calendario de avance; relación de los eventos que han afectado el cumplimiento del calendario de avance; y cualquier otra información útil para documentar la Etapa de Ejecución de Obras. Se anotarán, por último, las condiciones en que se pone en servicio las Inversiones.

- 6.10 El libro de obra deberá llevarse en original. Adicionalmente, se deberán tener tres (3) juegos de copias, a ser distribuidas de acuerdo a lo establecido en la cláusula siguiente. Las páginas del libro de obras deberán estar legalizadas notarialmente, numeradas correlativamente, pudiendo adoptarse el sistema mecanizado de hojas sueltas.

- 6.11 El CONCEDENTE y el Regulador, tendrán libre acceso al libro de obra durante la Etapa de Ejecución de Obras. Una vez iniciada la Explotación, el original será entregado al CONCEDENTE, dentro de los treinta (30) Días Calendario desde el inicio de Explotación, quedando un juego de copias en poder del CONCESIONARIO y otro en poder del Regulador.

Cronograma Detallado

- 6.12 El CONCESIONARIO deberá presentar, como parte del Estudio Definitivo, un Cronograma Detallado que incluya tiempos de ejecución de todas las partidas relativas a las Inversiones, hasta su culminación.

El Cronograma Detallado deberá respetar el plazo máximo establecido en el presente Contrato. Asimismo, deberá ser presentado en medio magnético y físico para la aprobación del CONCEDENTE.

El Cronograma Detallado deberá contemplar todas las partidas y cantidades necesarias para la ejecución de las Inversiones contenidas en el Estudio Definitivo. El CONCESIONARIO podrá realizar modificaciones al Cronograma Detallado, sin alterar la etapa o ampliar el plazo total de ejecución de inversiones, debiendo para tal efecto comunicar tales modificaciones al CONCEDENTE y al Regulador.

Ejecución de Inversiones

Etapa de Ejecución de Obras

- 6.13 La Etapa de Ejecución de Obras deberá iniciarse a más tardar a los veinte (20) Días Calendario contados a partir del momento en que se cumplan todas y cada una de las siguientes condiciones:

- Se haya realizado la entrega del área correspondiente para la construcción y ejecución de las Obras, de acuerdo a lo indicado en la Cláusula 5.15.1;
- El CONCEDENTE, previa opinión del REGULADOR, haya aprobado el Estudio Definitivo, de acuerdo a lo indicado en esta Sección;
- Se haya presentado al CONCEDENTE el Contrato de Provisión de Material Rodante, debidamente suscrito, así como los poderes con las formalidades establecidas en las Bases, de los representantes legales del Proveedor de Material Rodante.

Asimismo, el CONCESIONARIO deberá haber dado cumplimiento a todas las obligaciones que le correspondan, de acuerdo a lo previsto en las Leyes Aplicables.

- 6.14 El plazo máximo para la culminación de las Obras, será de seis (06) meses contados a partir de la fecha de inicio de la Etapa de Ejecución de Obras, salvo que medie la Suspensión del plazo de Concesión, de acuerdo con la Cláusula 4.2 G que se apruebe una ampliación del plazo conforme a las Cláusula 6.19.

Si el CONCESIONARIO incumple con el plazo máximo por razones estrictamente imputables a él, resultarán de aplicación las penalidades devengadas desde la fecha en que se produjo el incumplimiento hasta la fecha en que culminen las Obras, conforme a lo establecido en el Anexo 10.

En el caso que el incumplimiento del plazo por causa imputable al CONCESIONARIO, genere un retraso mayor a tres (3) meses, además de la aplicación de las penalidades correspondientes, el CONCEDENTE podrá proceder a la resolución del Contrato.

- 6.15 El CONCEDENTE hará sus mejores esfuerzos para que el CONCESIONARIO logre la obtención de las licencias, autorizaciones y/o actos administrativos que se requiera para la ejecución de las Obras en el Área de la Concesión, siempre y cuando el CONCESIONARIO cumpla con los requisitos establecidos en las Leyes Aplicables. El CONCEDENTE hará sus mejores esfuerzos para que el CONCESIONARIO pueda inscribir las Obras en los Registros Públicos correspondientes, de ser el caso, sujeto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las Leyes Aplicables. En caso el CONCESIONARIO no obtenga las licencias, autorizaciones y/o actos administrativos requeridos para la ejecución de las Obras por causas no imputables a él, estará facultado a solicitar la Suspensión.

Material Rodante



6.16 A la fecha de Toma de Posesión, señalada en la Cláusula 5.15.2, el CONCEDENTE hará entrega a satisfacción del CONCESIONARIO, el Material Rodante Existente conformado por diez (10) trenes de seis (06) coches cada uno, según el Listado de Bienes del CONCEDENTE indicado en el Anexo 5.

El CONCEDENTE se obliga a entregar al CONCESIONARIO el Material Rodante Existente con la certificación y todos los requisitos necesarios para la prestación del Servicio, de conformidad con las Leyes Aplicables.

6.17 El CONCESIONARIO deberá disponer del Material Rodante Adquirido para las Pruebas de Puesta en Marcha, conforme a lo siguiente:

- a. Seis (06) trenes de cinco (05) coches cada uno, a más tardar a los veinticuatro (24) meses contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, para el Tramo 1.
- b. Ocho (08) trenes de cinco (05) coches cada uno, a más tardar a los(...) meses contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, para el Tramo 2.

6.18 Si el CONCESIONARIO incumple con la disponibilidad del Material Rodante Adquirido en los plazos antes señalados por razones estrictamente imputables a él, resultarán de aplicación las penalidades devengadas desde la fecha en que se produjo el incumplimiento hasta su efectiva provisión, conforme a lo establecido en el Anexo 10.

En el caso que el incumplimiento del plazo por causa imputable al CONCESIONARIO, genere un retraso mayor a tres (3) meses para la provisión del Tramo 1 y Tramo 2 en los plazos antes establecidos, además de la aplicación de las penalidades correspondientes, el CONCEDENTE podrá optar por otorgarle un plazo adicional, sin perjuicio de la aplicación de las penalidades correspondientes, o por la resolución del Contrato.

6.19 El Material Rodante Adquirido por el CONCESIONARIO deberá proporcionar una capacidad adicional efectiva en la línea de por lo menos seis (06) pasajeros/m² en carga nominal, en todos los horarios de Operación del Servicio. De no cumplirse con esta disposición, el CONCEDENTE podrá invocar la Caducidad de la Concesión por incumplimiento del CONCESIONARIO de acuerdo a lo establecido en la Sección XV.

En caso de verificarse que el Material Rodante Adquirido a ser suministrado por el CONCESIONARIO para la prestación del Servicio incumple la capacidad de transporte, se aplicará una penalidad de Dólares (US\$) por cada pasajero de menos respecto a dicha capacidad de transporte, hasta el límite indicado en la Cláusula 15.4, inciso q). Ante este hecho, el CONCESIONARIO deberá sustituir el Material Rodante Adquirido que no cumple con los niveles de servicio indicados en el Anexo 7 por otro que lo cumpla.

6.20 El CONCESIONARIO deberá gestionar la certificación del Material Rodante Adquirido de acuerdo a las Leyes Aplicables.

El CONCEDENTE hará sus mejores esfuerzos para que el CONCESIONARIO pueda inscribir el Material Rodante Adquirido en los Registros Públicos correspondientes, de ser el caso, sujeto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las Leyes Aplicables. En caso el CONCESIONARIO no obtenga las licencias, autorizaciones y/o actos administrativos requeridos para la operación del Material Rodante Adquirido por causas no imputables a él, estará facultado a solicitar la Suspensión.

Supervisión de las Inversiones

6.21 Corresponde al Regulador, directamente o a través del Supervisor de Inversiones, efectuar las acciones de fiscalización técnica que le competen durante el desarrollo de las Inversiones indicadas en el Anexo 9 del Contrato. En caso el Regulador opte por designar a un Supervisor de Inversiones, deberá informar dicho hecho fehacientemente por escrito al CONCESIONARIO en un plazo máximo de cinco (05) Días, contados a partir de la fecha de suscripción del contrato con el supervisor antes indicado.

El CONCESIONARIO deberá dar al Regulador y al equipo que éste disponga de ser el caso, libre acceso al Área de la Concesión para realizar sin obstáculos su labor con la exactitud requerida.

6.22 El Supervisor de Inversiones no deberá estar prestando directamente ni indirectamente algún tipo de servicios a favor del CONCESIONARIO, sus accionistas o Empresas Vinculadas, en el Perú o en el extranjero. Esta limitación deberá abarcar desde el año anterior al que se seleccione al Supervisor de Inversiones, hasta un año posterior a la culminación de la Etapa de Ejecución de Obras. Asimismo, el Supervisor de Inversiones deberá mantener la confidencialidad debida respecto de la información a la que tenga acceso, para el cumplimiento de sus funciones, y cualquier otra información o comunicación vinculada a la etapa de Inversiones.

6.23 Los costos derivados de las actividades de supervisión en que incurra el Regulador, para las Inversiones, serán de cargo del CONCESIONARIO y serán como máximo, un monto equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto del Estudio Definitivo.

Ampliación del Plazo de Ejecución de Obras

6.24 El CONCESIONARIO podrá solicitar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, la ampliación o prórroga del plazo total para la Ejecución de las Obras, la misma que deberá estar debidamente fundamentada.

Las solicitudes de ampliación de plazo se sujetarán al siguiente procedimiento:

- El CONCESIONARIO, deberá anotar en el libro de obra las circunstancias que a su criterio ameriten ampliación de plazo para la culminación del total de las Obras.
- El CONCESIONARIO deberá presentar la solicitud correspondiente al CONCEDENTE, con copia al Regulador, debidamente sustentada, incluyendo el nuevo Cronograma Detallado relacionado a las Obras.
- El Regulador emitirá su opinión sobre dicha ampliación al CONCEDENTE, en un plazo máximo de diez (10) Días Calendario contados desde la recepción de la solicitud.
- Una vez recibida la opinión del Regulador, el CONCEDENTE resolverá sobre la ampliación solicitada en un plazo máximo de diez (10) Días Calendario. De no existir pronunciamiento alguno por parte del CONCEDENTE, dentro del plazo mencionado anteriormente, se considerará denegada la solicitud.

6.25 En el supuesto que el inicio o el avance de las Obras se retrasara por un hecho imputable al CONCEDENTE o por Fuerza Mayor, el CONCESIONARIO, a su solicitud, tendrá derecho a la Suspensión, de conformidad con lo establecido en la Cláusula 4.2, por un periodo no menor al que dure dicho retraso.



Ampliación del Plazo de provisión de Material Rodante Adquirido

- 6.26 El CONCESIONARIO podrá solicitar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, la ampliación o prórroga del plazo total para la provisión de Material Rodante Adquirido, la misma que deberá estar debidamente fundamentada.

Las solicitudes de ampliación de plazo se sujetarán al siguiente procedimiento:

- El CONCESIONARIO deberá presentar la solicitud correspondiente al CONCEDENTE, con copia al Regulador, debidamente sustentada, incluyendo el nuevo Cronograma Detallado relacionado a la provisión de Material Rodante Adquirido para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda.
- El Regulador emitirá su opinión sobre dicha ampliación al CONCEDENTE, en un plazo máximo de diez (10) Días Calendario contados desde la recepción de la solicitud.
- Una vez recibida la opinión del Regulador, el CONCEDENTE resolverá sobre la ampliación solicitada en un plazo máximo de diez (10) Días Calendario. De no existir pronunciamiento alguno por parte del CONCEDENTE, dentro del plazo mencionado anteriormente, se considerará denegada la solicitud.

- 6.27 En el supuesto que la provisión del Material Rodante Adquirido se retrasara por un hecho de Fuerza Mayor, el CONCESIONARIO, a su solicitud, tendrá derecho a la Suspensión, de conformidad con lo establecido en la Cláusula 4.2, por un período no menor al que dure dicho retraso.

Pruebas de Puesta en Marcha

- 6.28 Las Pruebas de Puesta en Marcha se iniciarán una vez proveído el Material Rodante Adquirido únicamente para el Tramo 2, de acuerdo a lo previsto en la Cláusula 6.17.
- 6.29 El CONCEDENTE es responsable del diseño, ejecución, administración, supervisión, control, prueba y puesta en marcha de los Bienes del CONCEDENTE hasta la fecha de la Toma de Posesión del Tramo 1 y Tramo 2, según corresponda, conforme se indica en la Cláusula 5.15, por lo que está obligado a realizar todos los actos que sean necesarios para que dicha obligación ocurra.
- 6.30 De presentarse algún inconveniente con el funcionamiento de los Bienes del CONCEDENTE, posteriores a la fecha de la Toma de Posesión, el CONCESIONARIO notificará de estos hechos al Regulador para la verificación correspondiente. De comprobarse tales inconvenientes por parte del Regulador, este le comunicará al CONCEDENTE para que se proceda a la subsanación de tales hechos.
- 6.31 En caso que los inconvenientes antes indicados impliquen la interrupción del inicio o la continuación de las Pruebas de Puesta en Marcha en el Tramo 2, se procederá de conformidad con lo establecido en la Cláusula 6.36.
- 6.32 La realización de las Pruebas de Puesta en Marcha se llevará a cabo de conformidad con lo establecido en los Protocolos de Pruebas correspondientes.
- 6.33 Los Protocolos de Pruebas deberán ser presentados por el CONCESIONARIO al Regulador, con una anticipación no menor de sesenta (60) Días Calendario a la fecha prevista para la provisión de Material Rodante Adquirido para el Tramo 2. Estos protocolos deberán recoger lo establecido en las especificaciones técnicas de los

equipos y de los fabricantes del Material Rodante Adquirido. El Regulador dispondrá de un plazo máximo de diez (10) Días Calendario para aprobarlos, debiendo en este caso, poner en conocimiento al CONCEDENTE de dicha aprobación. De existir alguna observación a los Protocolos de Pruebas, dentro del plazo antes mencionado, el Regulador deberá comunicarlo al CONCESIONARIO indicando la norma o especificación técnica incumplida, otorgándole un plazo no mayor a diez (10) Días Calendario para que el CONCESIONARIO proceda a la subsanación correspondiente.

El Regulador tendrá un plazo de cinco (5) Días Calendario para revisar las subsanaciones presentadas por el CONCESIONARIO y notificar por escrito sus comentarios, observaciones u aprobación, según corresponda. En caso que el Regulador no emita un pronunciamiento dentro de dicho plazo, las subsanaciones se entenderán denegadas. De haber nuevos comentarios u observaciones, las mismas deberán ser levantadas en un plazo de cinco (5) Días Calendario desde que fueron notificados al CONCESIONARIO, siendo de aplicación lo establecido en la presente Cláusula.

El CONCESIONARIO podrá modificar los protocolos de pruebas aprobados de considerarlo conveniente, contando con la previa aprobación del Regulador.

- 6.34 El CONCESIONARIO citará al CONCEDENTE y Regulador para el inicio de la Etapa de Pruebas de Puesta en Marcha, siempre que se haya obtenido la aprobación de los Protocolos de Prueba. La citación deberá tener una anticipación no menor de cinco (5) Días a la fecha prevista para su inicio. El objetivo de esta etapa será comprobar el correcto funcionamiento del Material Rodante Adquirido en el Tramo 2.
- 6.35 La demora en el inicio de las Pruebas de Puesta en Marcha a que se refiere el párrafo anterior, por hechos no imputables al CONCESIONARIO, ocasionará una prórroga automática en el Plazo de la Concesión, por el mismo número de días de demora a que se refiere esta Cláusula.
- 6.36 En caso que la demora a que se refiere el párrafo anterior sea superior a ocho (8) meses y sea imputable al CONCEDENTE, el CONCESIONARIO podrá resolver el Contrato siendo aplicable al caso lo dispuesto en las Cláusulas 15.11 y 15.12.
- 6.37 El CONCESIONARIO enviará una comunicación al CONCEDENTE con una anticipación no menor a quince (15) Días Calendario a la fecha prevista de culminación de las Pruebas de Puesta en Marcha, para que se realice la aceptación del Material Rodante Adquirido del Tramo 2 por parte del CONCEDENTE.
- 6.38 Durante las Pruebas de Puesta en Marcha, el Regulador confirmará el estado satisfactorio del Material Rodante Adquirido para el Tramo 2. Efectuadas las Pruebas de Puesta en Marcha y de verificarse el correcto funcionamiento del Material Rodante Adquirido para el Tramo 2, se levantará un acta final en señal de conformidad, que será firmada una vez finalizado el período de dichas pruebas, por el CONCESIONARIO, el CONCEDENTE y el Regulador.
- 6.39 Si durante las Pruebas de Puesta en Marcha, el Regulador determina que el Material Rodante Adquirido para el Tramo 2 presenta defectos, éstos serán recogidos en un acta del día en que se efectuó la prueba y notificados al CONCESIONARIO por el Regulador. En este caso, el Regulador otorgará un plazo no menor a quince (15) Días para que el CONCESIONARIO proceda a la subsanación de los defectos.



En el caso que el CONCESIONARIO no haya cumplido con levantar las referidas observaciones en el plazo antes indicado, el Regulador otorgará un plazo razonable adicional en función a la complejidad de la observación, sin perjuicio de las penalidades por incumplimiento previstas en el Anexo 10.

El Regulador deberá verificar el levantamiento de dichas observaciones en un plazo máximo de cinco (5) Días de comunicada la subsanación correspondiente. En caso que el Regulador no se pronuncie dentro de dicho plazo, se considerará que las mismas han sido denegadas.

- 6.40 La etapa de Pruebas de Puesta en Marcha se entenderá concluida de manera satisfactoria cuando: (i) se haya cumplido con lo indicado en los Protocolos de Prueba; (ii) se haya suscrito el acta final de Pruebas de Puesta en Marcha; y, (iii) el Regulador manifieste por escrito al CONCESIONARIO, con copia al CONCEDENTE, que el resultado de las Pruebas de Puesta en Marcha ha sido satisfactorio para la futura prestación del Servicio.

Puesta en Operación Comercial

- 6.41 El CONCESIONARIO dará inicio a la Puesta en Operación Comercial luego de realizados los siguientes actos:

- (i) Para el Tramo 1: A la Toma de Posesión del mismo, de acuerdo a la Cláusula 5.15.2.
- (ii) Para el Tramo 2: Concluida de manera satisfactoria la etapa de Pruebas de Puesta en Marcha, en los términos previstos en las Cláusulas 6.28 a 6.40, siempre y cuando el CONCESIONARIO acredite la capacidad de transporte exigida, conforme a la Cláusula 6.19.

Asimismo, el CONCESIONARIO deberá acreditar lo siguiente: (i) tener su R.O.I. debidamente aprobado por la Autoridad Gubernamental que corresponda, (ii) haber presentado las pólizas de seguro correspondientes a la Explotación, establecidas en el Contrato y en las Leyes Aplicables y éstas se encuentren debidamente aprobadas, y (iii) cumplir con las demás obligaciones previstas en las Leyes Aplicables requeridas para la Puesta en Operación Comercial.

Una vez cumplidos los requisitos antes indicados, el CONCESIONARIO deberá notificar por escrito al CONCEDENTE con copia al Regulador, la fecha de inicio de la Puesta en Operación Comercial, la misma que se efectuará en un plazo no menor de tres (03) Días contados a partir de la recepción de la notificación.

- 6.42 Durante esta etapa, el Regulador deberá comunicar sus observaciones al CONCESIONARIO dentro del plazo máximo de cinco (5) Días de detectadas éstas. En sus observaciones, de ser el caso, el Regulador indicará la norma o especificación técnica incumplida, debiendo indicar expresamente si dicha observación afectará el cálculo del plazo señalado en el Numeral (i) de la Cláusula 6.44. El Regulador fijará un plazo para la subsanación correspondiente que no será menor a diez (10) Días, plazo que deberá incluirse en la notificación de la(s) observación(es) al CONCESIONARIO. El Regulador deberá verificar el levantamiento de dichas observaciones en un plazo máximo de cinco (5) Días de recibida la subsanación correspondiente. En caso que el Regulador no se pronuncie dentro de dicho plazo, se considerará que las mismas han sido denegadas.

- 6.43 En caso que venza el plazo establecido sin que el CONCESIONARIO efectúe las subsanaciones correspondientes, el REGULADOR, procederá a la aplicación de las penalidades indicadas en el Anexo 10 y se otorgará un plazo adicional máximo a criterio del Regulador. La falta de pronunciamiento por parte del Regulador sobre las subsanaciones efectuadas por el CONCESIONARIO será considerada como la no aprobación de las mismas.

- 6.44 Durante esta etapa, el CONCESIONARIO deberá cumplir con los Niveles de Servicio establecidos en el Anexo 7.

- 6.45 La Puesta en Operación Comercial concluirá de manera satisfactoria en el momento que: (i) Se haya prestado el Servicio en forma adecuada por un periodo efectivo no mayor de sesenta (60) Días Calendario; y, (ii) el Regulador otorgue su conformidad por escrito al CONCESIONARIO, con copia al CONCEDENTE, de la Puesta en Operación Comercial, previa a la suscripción del Acta de Conformidad.

Aceptación de las Inversiones

- 6.46 Para las Obras, el CONCEDENTE procederá a su aceptación luego de concluida de manera satisfactoria la Etapa de Ejecución de Obras, mediante la suscripción del Acta de Aceptación de las Obras.

La aceptación de las Obras no exonera al CONCESIONARIO de su responsabilidad sobre la idoneidad de las mismas, la que se mantiene durante todo el Plazo de la Concesión de acuerdo con los alcances previstos en las Cláusulas 6.1, 6.3 y otras concordantes.

- 6.47 Para el Material Rodante Adquirido, el CONCEDENTE procederá a su conformidad luego de recibida la opinión favorable del Regulador.

La aceptación del Material Rodante Adquirido no exonera al CONCESIONARIO de su responsabilidad sobre la idoneidad del mismo, la que se mantiene durante todo el Plazo de la Concesión de acuerdo con los alcances previstos en las Cláusulas 6.1 y otras concordantes.

La conformidad del CONCEDENTE constituirá la aceptación y autorización para la continuidad de la Explotación.

Inversiones Adicionales

- 6.48 En caso el CONCESIONARIO proponga la necesidad de realizar Inversiones Adicionales como consecuencia del incremento en la demanda real por viajes, la optimización de la seguridad o la mejora en la prestación del Servicio, para cumplir con lo establecido en el Anexo 7, deberá presentar la propuesta al CONCEDENTE con copia al Regulador, adjuntando un informe que sustente la necesidad de realizar dichas Inversiones Adicionales, el cual deberá estar acompañado de los estudios técnicos donde se detallen las Inversiones Adicionales a ejecutarse y los plazos que se requerirán. El CONCEDENTE emitirá su opinión en un plazo que no excederá de treinta (30) Días Calendario de recibido el informe, el mismo que deberá contar con la opinión del Regulador.

- 6.49 La ejecución de las Inversiones Adicionales deberán ser financiadas por el CONCESIONARIO y serán pagadas por el CONCEDENTE mediante el mecanismo del PAO descrito en el Apéndice 1 del Anexo 4.



- 6.50 En los casos en que sean necesarios la reposición o reemplazo de uno o más Bienes de la Concesión, para la mejor prestación del Servicio, el CONCESIONARIO comunicará de tales situaciones y solicitará la aprobación al CONCEDENTE, con opinión al Regulador, para la reposición y reemplazo de los Bienes de la Concesión.
- 6.51 El CONCEDENTE emitirá su opinión en un plazo que no excederá de treinta (30) Días Calendario de recibida la solicitud, la misma que deberá contar con la opinión del Regulador. Transcurrido el plazo antes indicado sin que el CONCEDENTE se pronuncie, la solicitud de reposición o reemplazo se entenderá denegada.

La reposición o reemplazo de los Bienes de la Concesión, que realice el CONCESIONARIO, será financiada por el CONCESIONARIO y repagada por el CONCEDENTE mediante el mecanismo del PAO descrito en el Apéndice 1 del Anexo 4. Los bienes repuestos o reemplazados adquirirán la condición de Bienes de la Concesión.

Coordinación de la Operación

- 6.52 El CONCEDENTE, la AATE y el CONCESIONARIO deberán establecer un comité de coordinación de la operación de la Concesión que tendrá la función de coordinar y facilitar la implementación de los planes operativos elaborados por el CONCESIONARIO a efectos de que el Servicio sea prestado en beneficio de los Usuarios. El comité contará con la participación del Regulador.

Este comité abordará los asuntos referidos a la capacidad de la infraestructura, capacidad del Material Rodante, cumplimiento de los Niveles de Servicio y demás obligaciones contractuales, sin perjuicio de la aplicación de penalidades por incumplimientos que correspondan. El comité estará facultado para realizar coordinaciones con las personas naturales, jurídicas u organismos del Estado competentes para el cumplimiento de su función.

El comité estará constituido por cuatro miembros que representarán al CONCEDENTE, la AATE, el Regulador y el CONCESIONARIO. Los miembros deberán tener el conocimiento o la asesoría necesaria para coordinar aspectos relacionados con la operación, mantenimiento de la infraestructura, Material Rodante entre otros.

Los representantes podrán, formar grupos de coordinación integrados por expertos para abordar asuntos específicos relacionados con la operación o invitar a las sesiones del comité a personas expertas en las materias discutidas.

El comité se reunirá mensualmente o a requerimiento de cualquiera de sus miembros y será presidido por el representante del CONCEDENTE.

Planificación de la Operación

- 6.53 El CONCESIONARIO deberá elaborar un Plan Estratégico de Operación (PEO) que será presentado a más tardar al inicio de la Explotación y un Plan de Operación Anual (POA), que será presentado el primer Día del mes de diciembre de cada Año Calendario, desde el inicio de la Explotación. Ambos documentos deberán ser presentados al CONCEDENTE y al Regulador.

El PEO será el documento de planificación de largo plazo y deberá reflejar los objetivos de desarrollo de largo plazo del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, tanto a nivel de infraestructura como del Servicio.

El PEO deberá considerar aspectos relacionados con los pronósticos de la demanda y crecimiento, el desarrollo de los proyectos de ampliación del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, capacidad, especificaciones y desempeño del Material Rodante, entrenamiento y productividad de los trabajadores, requerimientos de señalización, horarios y variaciones del servicio, integración con otros sistemas, seguridad operacional y de los pasajeros etc. Los integrantes del comité de coordinación de la operación de la Concesión que representen organismos del Estado podrán recomendar al CONCESIONARIO introducir modificaciones al POA y PEO cuando lo consideren conveniente, quien podrá aceptar o no las mismas.

El POA considerará aspectos relacionados con la operación anual, y deberá ser consistente con el contenido del PEO. El POA considerará los aspectos del Servicio como la puntualidad, seguridad y confiabilidad del mismo, así como aspectos financieros, servicio al Usuario, mantenimiento de la infraestructura y Material Rodante, entre otros.

Sin perjuicio de que el comité de coordinación de la operación de la Concesión pueda emitir comentarios o recomendaciones relacionadas con el contenido de los planes de operación, su elaboración, implementación y modificación son responsabilidad del CONCESIONARIO.

SECCIÓN VII: DE LA CONSERVACIÓN DE LOS BIENES DE LA CONCESIÓN

- 7.1 El CONCESIONARIO se obliga a efectuar la Conservación desde la Toma de Posesión hasta la fecha de Caducidad de la Concesión, encontrándose facultado para modificar o sustituir, a su costo, las partes integrantes y accesorias de los Bienes de la Concesión, a fin de prestar el Servicio conforme con las condiciones del Anexo 7 durante el Plazo de la Concesión.
- 7.2 El CONCESIONARIO efectuará las labores de Conservación que sean necesarias para alcanzar y mantener los Niveles de Servicio que se encuentran establecidos en el Anexo 7.

Plan de Conservación

- 7.3 La obligación asumida por el CONCESIONARIO conlleva la responsabilidad de definir las técnicas, procedimientos y la oportunidad de las labores de Conservación.
- 7.4 El Plan de Conservación deberá ser propuesto por el CONCESIONARIO o el Asesor Técnico en Operación, de ser el caso, para que sea presentado por el CONCESIONARIO al Regulador según lo indicado en el Anexo 7. El Plan de Conservación incluirá la descripción y justificación de las políticas a utilizar, el cronograma de las actividades a realizar, las mediciones de índices sobre las que se basa el Plan de Conservación y su justificación técnica general; de conformidad con las disposiciones establecidas en el Anexo 7.

Mantenimiento Extraordinario



- 7.5 Se considera mantenimiento extraordinario todo aquel que no se encuentre previsto en el Plan de Conservación sistemáticos asumidos y desarrollados por el CONCESIONARIO. También se considera como mantenimiento extraordinario a las soluciones de todas aquellas fallas relacionadas con la seguridad de la operación, detectadas por las inspecciones del Regulador.

En caso que sucediera una situación que requiera mantenimiento extraordinario, el CONCESIONARIO deberá proceder en el más breve plazo posible a tomar las acciones necesarias para recuperar el nivel de operatividad de la Concesión, bajo su costo y reembolsadas posteriormente por el CONCEDENTE, con la debida justificación técnica. El CONCESIONARIO de común acuerdo con el CONCEDENTE y con la opinión favorable del Regulador, determinará el plazo requerido a efectos que los Bienes de la Concesión que se hubiesen visto afectados por tal situación, recobren los Niveles de Servicio.

SECCIÓN VIII: EXPLOTACIÓN DE LA CONCESIÓN

Derechos y Deberes del CONCESIONARIO

- 8.1. La Explotación por el CONCESIONARIO constituye un derecho, en la medida que es el mecanismo mediante el cual el CONCESIONARIO recuperará su inversión, así como un deber, en la medida en que el CONCESIONARIO está obligado a la Conservación de los Bienes de la Concesión y prestar el Servicio a los Usuarios dentro de los estándares especificados en el Anexo 7.

El CONCESIONARIO deberá organizar el Servicio para alcanzar los Niveles de Servicio exigidos de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Anexo 7 del presente Contrato y cumpliendo con las Leyes Aplicables.

El CONCESIONARIO tiene derecho a disponer la organización del Servicio y a tomar las decisiones que considere más convenientes para su adecuada operación y funcionamiento, respetando los términos y condiciones del presente Contrato y las Leyes Aplicables.

Es deber del CONCESIONARIO, dentro de los límites del Contrato, responder por los actos u omisiones del personal a cargo de la Explotación o de los contratistas que el CONCESIONARIO decida contratar.

Inicio de Explotación

- 8.2. La fecha de inicio de la Explotación coincide con el inicio de la Puesta en Operación Comercial del Tramo 1 e implicará que el CONCESIONARIO inicie el cobro de las Tarifas, de conformidad con las Cláusulas 9.7 a 9.13, respecto de la prestación del Servicio.

Organización del Servicio

- 8.3. Corresponde al CONCESIONARIO administrar el Servicio que proporcionará a los Usuarios, de conformidad con los Niveles de Servicio establecidos por el CONCEDENTE en el Contrato.

El CONCESIONARIO deberá cumplir con las disposiciones del Contrato, los requerimientos definidos por la AATE y los Niveles de Servicio y procedimientos

establecidos en el Anexo 7 del Contrato, los cuales están referidos a los aspectos relacionados con la capacidad y desarrollo de la operación de la Concesión en cumplimiento con los Niveles de Servicio y demás requerimientos establecidos en el Contrato.

La AATE puede disponer que el CONCESIONARIO preste servicios adicionales al Servicio a que está obligado en el Contrato. En este caso deberá compensar al CONCESIONARIO por los costos netos generados por su requerimiento.

- 8.4. Cuando el CONCESIONARIO requiera la obtención de autorizaciones, permisos, licencias o cualquier acto administrativo de las Autoridades Gubernamentales competentes relacionadas directamente con la prestación del Servicio, y ante una solicitud por escrito y fundamentada al CONCEDENTE, éste hará sus mejores esfuerzos en brindar apoyo al CONCESIONARIO en las coordinaciones que éste requiera con tales Autoridades Gubernamentales, dentro de sus atribuciones y lo que le está permitido al CONCEDENTE por las Leyes Aplicables y sin perjuicio de la obligación del CONCESIONARIO de cumplir con los requisitos que al efecto establezcan las Leyes Aplicables. En el caso que el CONCESIONARIO, por hechos ajenos a éste, no obtenga dichas licencias, autorizaciones o actos administrativos y ello impida la prestación del Servicio, el CONCESIONARIO tendrá derecho a solicitar la Suspensión.
- 8.5. Corresponde al CONCESIONARIO la limpieza e iluminación de las estaciones y demás Bienes de la Concesión, la venta de boletos y otros medios de pago, la difusión de la información a los pasajeros así como la atención de los reclamos de los Usuarios, y el resguardo de la seguridad pública de los Usuarios en estaciones, trenes y demás Bienes de la Concesión, de conformidad con las Leyes Aplicables.
- 8.6. En caso de producirse situaciones de emergencia o crisis, debidamente declaradas por la Autoridad Gubernamental, el CONCESIONARIO continuará prestando el Servicio en la medida que ello sea posible, realizando las acciones que sean dispuestas por el CONCEDENTE para la solución de la emergencia o crisis suscitada. Mientras dure la situación de emergencia o crisis según lo señalado en esta Cláusula, el Regulador comunicará al CONCESIONARIO los Niveles de Servicio que no serán aplicables.

Horario del Servicio

- 8.7. El CONCESIONARIO deberá producir diariamente un reporte (malla horaria) donde se registre el movimiento de los trenes por estación en tiempo real. A su vez el horario establecerá la hora en la que el primer tren de la mañana partirá de cada estación, así como la hora de partida del último tren durante la noche.

El CONCESIONARIO deberá proveer el Servicio sin exceder las velocidades máximas y mínimas establecidas en el Anexo 7.

Integración de los Servicios de Transporte Urbano

- 8.8. El CONCEDENTE realizará las coordinaciones y suscribirá los acuerdos necesarios para lograr la integración tecnológica y operativa de los medios de pago de las Tarifas de la Concesión, con otros medios de pago de los sistemas de transporte de Lima y Callao, de manera que el sistema opere adecuadamente para los Usuarios. Una vez realizadas las gestiones antes descritas por el CONCEDENTE, éste instruirá al



CONCESIONARIO las medidas necesarias para lograr la integración tecnológica y operativa de los medios de pago antes indicados.

Supervisión de la Explotación

- 8.9. Corresponde al Regulador efectuar directamente o a través de la contratación de terceros, las acciones de fiscalización que le competen durante el desarrollo de las labores de Explotación indicadas en esta sección del Contrato.

El Regulador, estará a cargo de la verificación del cumplimiento de la obligación del CONCESIONARIO de proveer el Servicio y de observar la calidad del mismo. Asimismo, verificará que la prestación del Servicio a los Usuarios se lleve a cabo siempre dentro de los límites fijados en el Anexo 7 del Contrato.

- 8.10. Para estos efectos, además de estar obligado a brindar la cooperación necesaria para la supervisión de la Explotación, el CONCESIONARIO está obligado a entregar la información que se indica en la Cláusula 8.11

Información

- 8.11. El CONCESIONARIO, a su costo, deberá proporcionar al Regulador, dentro de los plazos indicados por este, informes relativos al desarrollo de la Explotación, en los términos y condiciones establecidos por el Regulador, de acuerdo a las Leyes Aplicables.

- 8.12. Asimismo, el CONCESIONARIO deberá poner en conocimiento de los Usuarios, toda la información relacionada a la prestación del Servicio, tales como horarios de atención, mapas donde se señale la ubicación de las estaciones, lugares de venta de los boletos, entre otros, de conformidad con lo indicado en el Anexo 7 y las Leyes Aplicables. Para este fin, el CONCESIONARIO deberá poner en práctica un sistema de información a los pasajeros y al público en general, sobre sus servicios.

- 8.13. El CONCESIONARIO está obligado a exhibir en todas las estaciones, la información sobre el Servicio programado, en forma clara y comprensible el horario del Servicio correspondiente. Dichos anuncios deberán ser claros, fácilmente legibles y convenientemente iluminados debiendo velar porque se mantengan en buen estado. En caso que los avisos mencionados resultaren dañados, el CONCESIONARIO está obligado a reponerlos dentro de las veinticuatro (24) horas.

- 8.14. En cada estación, el CONCESIONARIO está obligado a colocar y conservar letreros orientadores del movimiento de pasajeros.

- 8.15. El CONCESIONARIO deberá utilizar el sistema de información sonora a los Usuarios, para comunicar a los pasajeros avisos sobre las alteraciones del servicio, retrasos en la circulación de los trenes o interrupciones del Servicio y su reestablecimiento. A su vez el CONCESIONARIO deberá hacer pública la Tarifa que se cobrará a los Usuarios, las mismas deberán exhibirse en cada estación, en lugar fácilmente visible, y convenientemente iluminado así como al lado de las ventanillas de venta, u otros lugares de venta.

Dirección y gerencia del Asesor Técnico en Operación

- 8.16. El CONCESIONARIO se compromete a que durante un plazo no menor a cinco (05) años, contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato, el Asesor Técnico en

Operación será quien brinde asistencia técnica al CONCESIONARIO en la prestación del Servicio y las acciones para dar cumplimiento a los Niveles de Servicio establecidos en el Anexo 7; asimismo, asistirá al CONCESIONARIO en la organización de las gerencias de operaciones y mantenimiento, llevando a cabo la capacitación y entrenamiento del personal técnico de las mismas.

El CONCESIONARIO designará al equipo de profesionales encargados de llevar a cabo la operación y el mantenimiento, a partir de una relación propuesta por el Asesor Técnico en Operación, los cuales deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- (i) el Gerente de Operaciones o ejecutivo con similar cargo y responsabilidad tendrá una experiencia no menor a cinco (5) años, gestión de operaciones de un sistema de transporte masivo tipo metro o ferrocarril urbano que transporte más de cien (100) millones de pasajeros al año;
- (ii) el Gerente de Mantenimiento de Infraestructura o ejecutivo de similar cargo tendrá una experiencia no menor a cinco (5) años, gestión de mantenimiento de la infraestructura de un sistema de transporte masivo tipo metro o ferrocarril urbano que transporte más de cien (100) millones de pasajeros al año y
- (iii) el Gerente de Mantenimiento de Material Rodante o ejecutivo con similar cargo y responsabilidad tendrá una experiencia no menor de cinco (5) años, en gestión de mantenimiento de material rodante de un sistema de transporte masivo tipo metro o ferrocarril urbano que transporte más de cien (100) millones de pasajeros al año.

De acuerdo a lo pactado en el Contrato de Asistencia Técnica para la Operación, el Asesor Técnico en Operación deberá remitir al CONCESIONARIO la información que este último considere pertinente solicitar, ya sea por cuenta propia o por requerimiento del Regulador, y prestarle las facilidades que demande el correcto cumplimiento de sus funciones.

- 8.17. Sin perjuicio de lo indicado en la Cláusula precedente, para todos los efectos del presente Contrato, la responsabilidad por la Explotación de la Concesión es del CONCESIONARIO frente al CONCEDENTE.

- 8.18. Cualquier modificación en el Contrato de Asistencia Técnica para la Operación relacionada con las obligaciones del Asesor Técnico en Operación indicadas en la Cláusula 8.16, estará sujeta cuando menos a lo siguiente: a) las modificaciones contractuales deberán ser puestas en conocimiento del CONCEDENTE, con copia al Regulador, para su aprobación previa; b) el cambio de Asesor Técnico en Operación requerirá previamente de la opinión favorable del Regulador y de la aprobación del CONCEDENTE. Para tal efecto el nuevo Asesor Técnico en Operación deberá cumplir con los requisitos técnico – operativos exigidos en las Bases del Concurso y que dieron lugar a la precalificación del Adjudicatario. Dicha sustitución podrá producirse dentro del plazo de cinco (05) años a que se refiere la Cláusula 8.16.

A efectos de la aprobación referida en los Literales a) y b) precedentes, el CONCESIONARIO remitirá una solicitud al CONCEDENTE con copia al Regulador. El CONCEDENTE deberá emitir su pronunciamiento dentro de los treinta (30) Días Calendario de recibida la referida solicitud, contando con la opinión del Regulador. En caso que dicho pronunciamiento no sea emitido dentro del plazo antes citado, la autorización se considerará denegada.



Reordenamiento del Transporte Público

- 8.19. A fin de asegurar la adecuada integración de la Línea 1, en el tramo de Villa El Salvador – Av. Grau – San Juan de Lurigancho, con el resto del sistema de transporte público de Lima, el CONCEDENTE realizará sus mejores esfuerzos en la coordinación con la MML para lograr la implementación de un plan de reordenamiento de rutas del transporte público urbano de pasajeros que comprenderá adicionalmente las acciones y medidas que permitan realizar la supervisión y fiscalización del reordenamiento a fin de preservar el adecuado mantenimiento del reordenamiento.
- 8.20. El CONCESIONARIO podrá solicitar al CONCEDENTE para que este último gestione ante la Autoridad Gubernamental competente las autorizaciones para la prestación del servicio público de transporte de pasajeros, incluyendo aquellas rutas que sirvan de rutas alimentadoras para la Concesión, de conformidad con las Leyes Aplicables.

Libre decisión comercial y riesgos

- 8.21. El CONCESIONARIO tiene derecho a la Explotación, de acuerdo a lo establecido en este Contrato, en las Bases y en las Leyes Aplicables. Este derecho implica la libertad del CONCESIONARIO en la gestión y conducción del negocio, lo cual incluye, pero no se limita, a la administración y Conservación de los Bienes de la Concesión, a la libertad de subcontratar servicios, la libertad de escoger al personal que contrate y la libertad de decisión comercial, dentro de los límites contenidos en el presente Contrato, las Bases y las Leyes Aplicables. En tal sentido, el CONCESIONARIO es el único titular y responsable de los resultados económicos y de los riesgos relacionados a las decisiones que tome respecto a la Explotación y lo establecido en el Contrato.

Derechos y Reclamos de los Usuarios

- 8.22. El CONCESIONARIO se obliga a preservar los siguientes derechos de los Usuarios:
- (i) A acceder al Servicio, de acuerdo a lo que establezcan las Leyes Aplicables;
 - (ii) A encontrarse debidamente informados sobre las Tarifas y los alcances del Servicio que brinda el CONCESIONARIO, conforme a este Contrato;
 - (iii) A recibir el Servicio de acuerdo a los Niveles de Servicio y en los términos y condiciones establecidos en el Contrato; y
 - (iv) A los demás que contemplan las Leyes Aplicables y otros que pudieren establecerse en el Contrato.
- 8.23. El CONCESIONARIO establecerá un sistema de atención al Usuario, para reclamos, pedidos y sugerencias, en cumplimiento a lo estipulado en el Anexo 7. Cada dos (2) años, el sistema aprobado deberá ser sometido por el CONCESIONARIO al Regulador para su ratificación.
- 8.24. Este sistema deberá permitir que los Usuarios presenten sus reclamos sobre el cumplimiento del Servicio, el desempeño de los empleados u otros aspectos relacionados con las obligaciones del CONCESIONARIO. Las reclamaciones podrán ser efectuadas en forma personal ante la oficina de atención al Usuario que para tal fin deberá establecer el CONCESIONARIO, o por llamada telefónica. Asimismo, en cada estación deberá existir un buzón de quejas y sugerencias a fin de que los usuarios puedan presentarlas por escrito.

- 8.25. Se establecen como metas de este Servicio al Usuario que toda llamada telefónica deberá ser atendida en un lapso no superior a los 2 (dos) minutos; las comunicaciones telefónicas de este servicio serán grabadas y conservadas en el centro de atención al Usuario por el término de 30 (treinta) días luego de lo cual deberán estar a disposición del Regulador para realizar las auditorías que correspondan.
- 8.26. El CONCESIONARIO deberá pronunciarse dentro de los plazos y de conformidad con los mecanismos y procedimientos establecidos en el Anexo 7, que establezca el Regulador para la atención de reclamos, pedidos o sugerencias que presenten los interesados.

En caso que el CONCESIONARIO y los Usuarios no solucionen el conflicto suscitado, éste deberá ser resuelto por la Autoridad Gubernamental competente conforme a las Leyes Aplicables sobre la materia.

Servicios Complementarios

- 8.27. El CONCESIONARIO está facultado a prestar adicionalmente los Servicios Complementarios, cuya prestación no podrá estar condicionada a la contratación del Servicio. Por los Servicios Complementarios prestados, el CONCESIONARIO tendrá el derecho de cobrar un precio. Dichos servicios no podrán ser contrarios a la moral, a las buenas costumbres, al orden público ni podrán afectar la funcionalidad del Servicio en ninguno de sus aspectos. El CONCESIONARIO, o quien éste designe estará autorizado a prestar dichos servicios, previa aprobación de todos estos servicios por parte del CONCEDENTE.
- 8.28. En virtud de la presente Cláusula, el CONCEDENTE autoriza al CONCESIONARIO a desarrollar como Servicios Complementarios los referidos a: i) arrendamiento de locales en las estaciones; ii) arrendamiento de espacio para publicidad en las estaciones y coches, tanto en la parte interior como exterior, en la plataforma del viaducto y en las columnas; iii) servicio de mantenimiento y reparación del material rodante de otros operadores. Los ingresos provenientes de los Servicios Complementarios señalados en esta Cláusula le corresponden en un ochenta por ciento (80%) al CONCESIONARIO y en un veinte por ciento (20%) al CONCEDENTE.

Esta autorización no implica la asunción de responsabilidad alguna de parte del CONCEDENTE, ni tampoco libera al CONCESIONARIO de obtener todas y cada una de las concesiones, autorizaciones, licencias y/o permisos que, según la normatividad sectorial y, en general, las Leyes Aplicables, fueran necesarias para el inicio, desarrollo o explotación de dichos Servicios Complementarios.

- 8.29. La prestación de Servicios Complementarios distintos a los señalados en la Cláusula precedente, requerirán la aprobación previa del CONCEDENTE. En estos casos, las Partes convendrán el pago correspondiente y la forma de distribución de los ingresos, entre otros.

Los gastos necesarios para la implementación de los Servicios Complementarios serán asumidos en su integridad por el CONCESIONARIO.

Seguridad y Vigilancia

- 8.30. El CONCESIONARIO deberá cumplir con los procedimientos y disposiciones de seguridad establecidos en el Anexo 7 del Contrato y en las Leyes Aplicables, debiendo proveer a su costo, los vigilantes que actuará en las estaciones, trenes y



demás dependencias con el objeto de contribuir a la seguridad de los pasajeros y empleados dentro de los límites de la concesión y de la custodia de los Bienes de la Concesión.

SECCIÓN IX: RÉGIMEN ECONÓMICO

Condiciones para la obtención del Cierre Financiero

- 9.1. A más tardar a los seis (06) meses, contados desde la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCESIONARIO deberá acreditar que cuenta con los recursos financieros o los contratos suscritos que establezcan los compromisos de financiamiento que se generen para la provisión de Material Rodante Adquirido, según lo establecido en el Contrato.

Para efectos de la acreditación a que se refiere el párrafo precedente, el monto a ser acreditado por el CONCESIONARIO, será como mínimo el consignado en el Estudio Definitivo debidamente aprobado en lo referente a la provisión del Material Rodante Adquirido.

Para acreditar que el CONCESIONARIO cuenta con el financiamiento correspondiente, éste deberá presentar, alternativa o conjuntamente para aprobación del CONCEDENTE: (i) copia legalizada notarial de los contratos de financiamiento, garantías, fideicomisos, y en general cualquier texto contractual relevante, que el CONCESIONARIO haya acordado con el(los) Acreedor(es) Permitido(s) que participará(n) en el financiamiento del Material Rodante Adquirido; o (ii) copia legalizada notarial de los contratos de financiamiento, garantías, fideicomisos y en general cualquier texto contractual relevante con Empresas Vinculadas al CONCESIONARIO. Los contratos referidos en el Numeral (i) deberán contener expresamente una disposición referida a que en caso el financiamiento quede sin efecto o el CONCESIONARIO incurra en alguna causal que active su terminación o resolución, el Acreedor Permitido comunicará inmediatamente dicha situación al CONCEDENTE. Los contratos indicados en el Literal (ii) no constituirán Endeudamiento Garantizado Permitido.

En caso que el financiamiento de las Inversiones se realice con recursos propios del CONCESIONARIO, este deberá presentar en el plazo señalado en el primer párrafo de la presente Clausula, el testimonio de la escritura pública donde conste el aumento de capital correspondiente, debidamente pagado e inscrito en registros públicos.

- 9.2. En caso el CONCESIONARIO no haya cumplido con acreditar el cierre financiero al vencimiento del plazo establecido en la Clausula precedente, el CONCESIONARIO podrá solicitar al CONCEDENTE por única vez una ampliación de dos (2) meses, sin perjuicio de la aplicación de las penalidades correspondientes. En caso el CONCESIONARIO no acredite el cierre financiero al término del plazo ampliatorio, se producirá la Caducidad de la Concesión por causa del CONCESIONARIO, y el CONCEDENTE ejecutará en señal de compensación por daños y perjuicios la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato de Concesión por un monto equivalente al 100% de la misma.

Estados Financieros

- 9.3. Dentro de los noventa (90) Días Calendario de iniciado cada Año Calendario el CONCESIONARIO deberá entregar al CONCEDENTE y al Regulador sus estados financieros auditados correspondientes al ejercicio fiscal anterior. Asimismo, dentro de los treinta (30) Días Calendario de finalizado cada trimestre de cada Año Calendario, el CONCESIONARIO deberá entregar al CONCEDENTE y al Regulador sus estados financieros de dicho trimestre.

Mecanismos de Desarrollo Limpio

- 9.4. El CONCESIONARIO, reconoce que los derechos sobre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero bajo Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) de acuerdo al Protocolo de Kyoto, derivados o que se deriven del Proyecto, son de propiedad exclusiva del CONCEDENTE.

9.5.

Fideicomiso de Administración

- 9.6. Con la finalidad de facilitar y garantizar el adecuado cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente Contrato, el CONCESIONARIO se obliga a constituir y mantener, a costo de éste, en calidad de fideicomitente, un fideicomiso irrevocable de administración, el cual se registrará por las normas que se indican en los Apéndices 2 y 3 del Anexo 4 del Contrato, así como por lo dispuesto en el respectivo contrato de fideicomiso.

Tarifas

- 9.7. Corresponde al CONCESIONARIO el cobro de las Tarifas a partir del inicio de la Explotación, como contraprestación por el Servicio. Los ingresos provenientes del cobro de las Tarifas deberán ser depositados en el Fideicomiso de Administración, de conformidad con lo establecido en el Apéndice 2 del Anexo 4.
- 9.8. La Tarifa inicial a ser cobrada por el CONCESIONARIO desde el inicio de la Explotación es de y 00/100 Nuevos Soles (S/00)
- 9.9. El importe de las Tarifas a ser cobradas por el CONCESIONARIO podrán ser modificadas por el CONCEDENTE. La Tarifa sólo está referida a la prestación del Servicio por lo que no incluye la prestación de otros servicios de transporte.
- 9.10. A partir del Año Calendario siguiente de la Fecha de Explotación de la Concesión, la Tarifa establecida podrá ser ajustada anualmente por el CONCEDENTE, según la variación del precio en Nuevos Soles del pasaje adulto del transporte público urbano en Lima Metropolitana, publicado por el INEI (pasaje adulto urbano (ómnibus y microbús) en Lima Metropolitana, serie mensual). Para efectos del ajuste se considerará la variación del promedio anual, de la serie mensual publicada en el INEI, antes referido.

En caso que el CONCEDENTE decida ajustar la Tarifa, ésta entrará en vigencia a los treinta (30) Días Calendario de modificada.

- 9.11. A la Fecha de Suscripción del Contrato, la Tarifa se encuentra exonerada del IGV.
- 9.12. Las Tarifas deberán ser puestas en conocimiento de los Usuarios adecuadamente y observando las normas de protección al consumidor que resulten aplicables.



9.13. Cualquier cambio de las Tarifas realizado por el CONCEDENTE, deberá ser comunicado al CONCESIONARIO y al Regulador, con al menos treinta (30) Días Calendario de antes a la fecha de su entrada en vigencia. El CONCESIONARIO deberá comunicar a los Usuarios las nuevas tarifas a través de dos diarios de amplia circulación en la provincia de Lima y en las boleterías o estaciones y en la página web del CONCESIONARIO, por lo menos con quince (15) Días Calendario de anticipación a su aplicación.

Otros Ingresos

9.14. Constituirán ingresos adicionales del CONCESIONARIO todos aquellos que éste perciba como consecuencia de la explotación de Servicios Complementarios.

Equilibrio Económico - Financiero

9.15. Las Partes reconocen que a la Fecha de Suscripción del Contrato, éste se encuentra en una situación de equilibrio económico-financiero en términos de derechos, responsabilidades y riesgos asignados a las Partes. Las Partes declaran su compromiso de mantener a lo largo de todo el período de duración del Contrato el equilibrio económico - financiero de éste.

9.16. El presente Contrato estipula un mecanismo de reestablecimiento del equilibrio económico-financiero al cual tendrán derecho el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE en caso que el equilibrio económico-financiero de la Concesión se vea significativamente afectado exclusiva y explícitamente debido a cambios en las Leyes Aplicables, en la medida que cualquiera de dichos cambios tenga exclusiva relación a aspectos económicos financieros vinculados a la variación de ingresos, costos de inversión, operación y mantenimiento de la Concesión relacionados con la prestación del Servicio.

En caso que la ruptura del equilibrio económico-financiero de la Concesión se produzca durante la Etapa de Ejecución de Obras, el restablecimiento procederá a partir del inicio de la Explotación.

El equilibrio será reestablecido siempre que las condiciones anteriores hayan tenido implicancias en la variación de ingresos o la variación de costos, o ambos a la vez, relacionados a la prestación del Servicio. Cualquiera de las Partes que considere que el equilibrio - económico financiero del Contrato se ha visto afectado podrá invocar su restablecimiento, proponiendo por escrito a la otra Parte y con la suficiente sustentación las soluciones y procedimientos a seguir para su restablecimiento.

9.17. El Regulador establecerá que el equilibrio económico - financiero se ha visto afectado cuando, debido a cambios en las Leyes Aplicables, se demuestre la existencia de variaciones en los ingresos, costos o ambos a la vez, relacionados a la prestación del Servicios.

El restablecimiento del equilibrio económico financiero se efectuará en base al estado de pérdidas y ganancias auditado, donde sean verificables las variaciones de ingresos o costos anteriormente referidos. Sin perjuicio de ello, el Regulador podrá solicitar la información que sustente las variaciones señaladas.

El Regulador, establecerá la magnitud del desequilibrio en función a la diferencia entre:

- Los resultados antes de impuestos resultante del ejercicio, relacionados específicamente a la prestación del Servicio y reconocidos por el CONCEDENTE y/o el Regulador.
- El recálculo de los resultados antes de impuestos del mismo ejercicio, relacionado a la prestación del Servicio Aeroportuario, aplicando los valores de ingresos o costos que correspondan al momento previo a la modificación que ocurran como consecuencia de los cambios en las Leyes Aplicables.

Para tal efecto, el Regulador podrá solicitar al CONCESIONARIO la información que considere necesaria sobre los ingresos y costos que hayan sido afectados por los cambios en las Leyes y Aplicables.

9.18. Si el desequilibrio se produce en varios periodos, sin haberse restituido el mismo, se encontrará la diferencia acumulada de los resultados siguiendo el mismo procedimiento.

Acto seguido se procederá a encontrar el porcentaje del desequilibrio dividiendo la diferencia resultante del procedimiento a) y b) anteriormente descrito, entre el resultado antes de impuestos del último ejercicio o del resultado acumulado, según corresponda. Si el resultado supera el diez por ciento (10%), se procederá a restablecerlo, otorgando una compensación al CONCESIONARIO o al CONCEDENTE, según corresponda, por el desequilibrio calculado.

En ambos casos, dicha compensación podrá ser adicionada o descontada, respectivamente, en el Pago por Kilómetro Recorrido, por el monto que resulte sin incluir intereses. Las Partes podrán acordar un mecanismo diferente de compensación.

Si el monto obtenido en el literal b) de la cláusula precedente es igual a cero (0), para reestablecer el desequilibrio económico financiero sólo se tendrá en cuenta la diferencia de monto obtenido en a) menos el monto obtenido en b), sin ser necesario recalcular el porcentaje de desequilibrio antes mencionado.

9.19. En el supuesto que el CONCESIONARIO invoque el reestablecimiento del equilibrio económico - financiero, corresponderá al Regulador determinar en los treinta (30) Días siguientes de recibida tal solicitud, la procedencia de la misma, en aplicación de lo dispuesto en los párrafos precedentes. De ser el caso, el Regulador deberá establecer en un plazo no mayor a treinta (30) Días, contados desde la fecha de su pronunciamiento, el monto a pagar a favor del CONCESIONARIO, aplicando para tal efecto, los criterios de valorización previstos en la presente Cláusula e informará del resultado al CONCEDENTE para que tome las medidas correspondiente y al CONCESIONARIO. El monto que se haya determinado será abonado a éste dentro de los seis (06) meses siguientes. Por cualquier retraso se reconocerá un interés a la LIBOR más uno por ciento (1%) sobre el saldo no pagado luego del periodo máximo de abono señalado.

En el supuesto que el CONCEDENTE invoque el reestablecimiento del equilibrio económico - financiero, corresponderá al Regulador, determinar en los treinta (30) Días siguientes, la procedencia en aplicación de lo dispuesto en los párrafos precedentes. De



ser el caso, el Regulador deberá establecer en un plazo no mayor a treinta (30) Días, contados desde el momento de emitido su pronunciamiento, el monto a pagar a favor del CONCEDENTE, aplicando para tal efecto, los criterios de valorización previstos en la presente Cláusula e informará del resultado al CONCEDENTE y al CONCESIONARIO para que tome las medidas correspondiente. El monto resultante será abonado por el CONCESIONARIO al CONCEDENTE dentro de los seis (06) meses siguientes. Por cualquier retraso se reconocerá un interés a la tasa LIBOR más uno por ciento (1%) sobre el saldo no pagado luego del período máximo de abono señalado.

En la misma oportunidad que el CONCEDENTE o el CONCESIONARIO invoquen el reestablecimiento del equilibrio económico – financiero, se dirigirán al Regulador para que emita su opinión técnica de conformidad con sus competencias legalmente atribuidas en esta materia.

Cualquier otro procedimiento de restitución del equilibrio económico – financiero será acordado por las Partes.

- 9.20. La discrepancia respecto al monto de la compensación por efecto de la ruptura del equilibrio económico - financiero, será resuelta de conformidad con los mecanismos de solución de controversias regulados en la Sección XVI del presente Contrato, rigiendo las demás disposiciones de esta cláusula en lo que fueran pertinentes. No se considerará aplicable lo indicado en esta cláusula para aquellos cambios producidos como consecuencia de disposiciones expedidas por el Regulador que fijen infracciones o sanciones, que estuviesen contemplados en el Contrato o que fueran como consecuencia de actos, hechos imputables o resultado del desempeño del CONCESIONARIO.
- 9.21. La existencia de un desequilibrio económico financiero significativo del Contrato sólo podrá dar lugar a la modificación de las prestaciones de las Partes para efectos de reestablecer el equilibrio económico financiero, mas no dará lugar ni a la Suspensión ni a la resolución del Contrato.
- 9.22. No se considerará aplicable lo establecido en la Cláusula 9.14 y siguientes, aquellos cambios producidos como consecuencia de la imposición de multas o cualquier sanción o acción derivadas de actos incurridos o de responsabilidad del CONCESIONARIO; o incumplimientos contractuales o legales del CONCEDENTE o el Regulador en ejecución de este Contrato.

Régimen Tributario de la Concesión

- 9.23. El CONCESIONARIO estará sujeto a la legislación tributaria nacional, regional y municipal que le resulte aplicable, debiendo cumplir con todas las obligaciones de naturaleza tributaria que correspondan al ejercicio de su actividad. El CONCESIONARIO estará obligado, en los términos que señalen las Leyes Aplicables, al pago de todos los impuestos, contribuciones y tasas que se apliquen entre otros, a los Bienes de la Concesión o los que se construyan o incorporen a la Concesión, sean dichos tributos administrados por el gobierno nacional, regional o municipal.
- 9.24. El CONCESIONARIO podrá suscribir con el Estado, un convenio de estabilidad jurídica, el que conforme a la normatividad aplicable tiene rango de contrato ley, con arreglo a las disposiciones de los Decretos Legislativos Nº 662 y Nº 757 y el TUO así como sus

nomas modificatorias, complementarias y reglamentarias, previo cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en dichas normas.

Asimismo, el CONCESIONARIO podrá acceder a los beneficios tributarios que le corresponda, siempre que cumpla con los procedimientos, requisitos y condiciones sustanciales y formales señaladas en las Leyes Aplicables.

SECCIÓN X: RÉGIMEN FINANCIERO

Kilómetros Garantizados

- 10.1. El CONCEDENTE garantiza al CONCESIONARIO un número determinado de kilómetros anuales recorridos durante la Explotación de la Concesión, para lo cual el CONCEDENTE pagará al CONCESIONARIO un Pago por Kilómetro Tren Recorrido.
- 10.2. La aplicación de los Kilómetros Garantizados comenzará a regir a partir del inicio la Explotación de la Concesión.
- El CONCEDENTE tiene la obligación de otorgar y brindar los recursos necesarios para el cumplimiento del Pago por Kilómetros Garantizados, los cuales serán depositados en el Fideicomiso de Administración.
- 10.3. Los Kilómetros Garantizados serán válidos para los días en los que el Servicio opere y bajo los requisitos exigidos por el CONCEDENTE y establecidos en el Anexo 7.
- 10.4. Los Kilómetros Garantizados anuales ascienden a kilómetros tren y corresponde al importe garantizado por el CONCEDENTE para la etapa de Explotación.

Precio por Kilómetro Tren (PKT)

- 10.5. El PKT es el precio que fijará el CONCEDENTE por cada Kilómetro Tren Recorrido durante la prestación del Servicio que realizará el CONCESIONARIO para el Tramo 1 y el Tramo 2. El PKT incluye los costos de operación y mantenimiento de la Concesión, así como los costos de las inversiones para el Tramo 1 y Tramo 2 de la Concesión.
- 10.6. El PKT₁ corresponde al PKT para el Tramo 1, el mismo que asciende a de Soles (S/) y corresponde a uno de los componentes de la propuesta económica presentada por el Adjudicatario en la etapa del Concurso. El PKT₂ corresponde al PKT para el Tramo 2, cuyo importe asciende a De Soles (S/) y corresponde a uno de los componentes de la propuesta económica presentada por el Adjudicatario en la etapa del Concurso.
- 10.7. El PKT₁ ofertado entrará en vigencia al inicio de la Explotación de la Concesión. A partir del siguiente Año Calendario al inicio de la Explotación, el PKT₁ deberá ajustarse anualmente conforme se establece el Apéndice 1 del Anexo 4.
- 10.8. El PKT₂ ofertado entrará en vigencia a partir del plazo establecido en la Cláusula 8.2 (explotación del tramo 2). A partir del siguiente Año Calendario al inicio de la Explotación del Tramo 2, el PKT₂ deberá ajustarse anualmente conforme se establece el Apéndice 1 del Anexo 4.
- 10.9. El pago por Kilómetro Garantizado se determinará conforme a lo siguiente:



$$\text{Pago KG} = \text{PKT}_x \times \text{KG}_x$$

Donde:

Pago KG: Corresponde al pago por Kilómetro Garantizado, de periodicidad trimestral

PKT_x : Corresponde al Precio por Kilómetro Tren del Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

KG_x : Son los Kilómetros Garantizados por el Concedente para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

Kilómetros Adicionales

- 10.10. En caso que por decisión del CONCEDENTE, éste disponga que el CONCESIONARIO deba circular mayores kilómetros, originando un incremento en la cantidad de Kilómetros Recorridos en comparación al número de Kilómetros Garantizados, el CONCESIONARIO tendrá derecho a recibir el Pago por Kilómetros Adicionales recorridos.

El Pago por Kilómetro Tren Adicional se realizará conforme a lo siguiente:

$$\text{Pago KA} = \text{PKTA} \times (\text{KR}_x - \text{KG}_x)$$

Donde:

Pago KA: Corresponde al Pago por Kilómetro Tren Adicional

PKTA_x : Corresponde al Precio por Kilómetro Tren Adicional.

KR_x : Son los Kilómetros Recorridos en la prestación del Servicio para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

KG_x : Son los Kilómetros Garantizados por el Concedente para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

Opcionalmente, el CONCESIONARIO podrá proponer con el sustento respectivo la necesidad de circular mayores kilómetros, que se efectuará únicamente de mediar la autorización del CONCEDENTE y el Regulador.

Pago por Kilómetro Tren Recorrido

- 10.11. El Pago por Kilómetro Tren Recorrido es el pago que se realizará el CONCEDENTE por los Kilómetros Recorridos, producto de la prestación del Servicio.

- 10.12. El Pago por Kilómetro Tren Recorrido incluye los pagos por Kilómetros Garantizados y los pagos por Kilómetros Adicionales, y se desembolsará trimestralmente conforme a lo siguiente:

$$\text{Pago KTR} = \text{PagoKG}_x + \text{PagoKA}$$

Donde:

Pago KTR: Corresponde al Pago por Kilómetro Tren Recorrido de periodicidad trimestral

PagoKG_x : Corresponde al pago por Kilómetro Garantizado del Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

KG_x : Es el Pago por Kilómetros Tren Adicional.

- 10.13. El desembolso del Pago por Kilómetro Tren Recorrido se realizará conforme a los términos y condiciones que se indican en el Apéndice 1 del Anexo 4 y se encontrará sujeto al régimen tributario aplicable.

Del PAO

- 10.14. El PAO será calculado mediante el procedimiento previsto en el Anexo 4 del presente Contrato y comprende las cuotas trimestrales que se realizarán a favor del CONCESIONARIO por la ejecución de las Obras Adicionales una vez aprobadas por el CONCEDENTE.

Las Obras Adicionales serán financiadas por el CONCESIONARIO y reembolsadas por el CONCEDENTE, mediante el mecanismo que contempla el pago en cuotas trimestrales diferidas, por un periodo de 10 años, o por los años que resten para el vencimiento del Plazo de la Concesión, siempre y cuando este último periodo sea menor a los 10 años antes indicados, a un costo del tres por ciento (3%) sobre la menor tasa que resulte de comparar el Costo Efectivo de la Deuda del CONCESIONARIO y el Costo de Endeudamiento Máximo.

Los desembolsos del pago del PAO se realizarán conforme al procedimiento descrito en el Apéndice 4 del Anexo 4.

- 10.15. Sin perjuicio de lo mencionado en el presente régimen, las disposiciones relativas al Régimen Financiero del presente Contrato se encuentran contenidas en el Anexo 4 del Contrato.

SECCIÓN XI: GARANTIAS

Garantías a favor del CONCEDENTE

11.1 Garantía de Fiel Cumplimiento

- 11.1.1 El CONCESIONARIO deberá mantener durante toda la vigencia del Plazo de la Concesión, y hasta seis (6) meses adicionales, una Garantía de Fiel Cumplimiento de acuerdo a lo previsto en esta Cláusula.

- 11.1.2 El CONCESIONARIO está obligado a entregar al CONCEDENTE, en la Fecha de Suscripción del Contrato, una carta fianza irrevocable, incondicional, solidaria, de realización automática, sin beneficio de excusión, bajo los términos y condiciones señalados en el formulario 1 del anexo 2 de las Bases, de acuerdo a la Cláusula 11.2.3. El Regulador se encuentra facultado a ejecutar dichas garantía, por los supuestos establecidos en el presente Contrato. En caso ejecute total o parcialmente la Garantía de Fiel Cumplimiento, el Regulador deberá abonar el monto entregado por la entidad bancaria y/o financiera al CONCEDENTE.

- 11.1.3 La Garantía de Fiel Cumplimiento deberá ser emitida a favor del CONCEDENTE por una Empresa Bancaria o por un Banco Internacional de Primera Categoría pero confirmada por una Empresa Bancaria, por un monto de:



- (i) Dólares (US\$) desde la Fecha de Suscripción del Contrato hasta dos (2) años posteriores al inicio de la Explotación, y
- (ii) Dólares (US\$) desde el vencimiento del plazo indicado en el Literal anterior hasta seis (6) meses posteriores al Plazo de la Concesión.

11.1.4 Objeto de la Garantía de Fiel Cumplimiento

Este instrumento garantiza, durante su vigencia, el correcto y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que este Contrato establece a cargo del CONCESIONARIO. El monto de la Garantía de Fiel Cumplimiento no constituye un límite a las penalidades o indemnizaciones que puedan corresponder por los incumplimientos.

La Garantía de Fiel Cumplimiento podrá ser ejecutada en forma parcial, en caso que las penalidades devengadas de acuerdo al presente Contrato no sean pagadas en forma directa y oportuna por el CONCESIONARIO; o, que el monto que le corresponda al CONCEDENTE por cualquier incumplimiento del Contrato sea menor al monto total de la garantía.

La Garantía de Fiel Cumplimiento también podrá ser ejecutada para efectos de subsanar incumplimientos en que incurra el CONCESIONARIO en contratos de arrendamiento financiero o similares de bienes necesarios para una Explotación normal y adecuada del Servicio. El Regulador a solicitud del CONCEDENTE podrá ejecutar el monto que sea necesario para subsanar el incumplimiento del CONCESIONARIO y evitar la resolución de estos contratos u otros que permitan el uso y/o aprovechamiento de bienes para la Explotación.

La ejecución de la Garantía de Fiel Cumplimiento procederá siempre que el CONCESIONARIO no hubiese pagado las penalidades o subsanado los incumplimientos dentro de los plazos otorgados para tal fin.

11.1.5 Restitución del monto garantizado

En caso de ejecución parcial o total de la Garantía de Fiel Cumplimiento, el CONCESIONARIO está obligado a restituirla al monto original y en las mismas condiciones establecidas en la Cláusula 11.1.3, lo que deberá efectuar dentro de los treinta (30) Días Calendario siguientes a la fecha en que se realizó la ejecución de la Garantía de Fiel Cumplimiento, sea parcial o total. En caso venciera dicho plazo sin que el CONCESIONARIO cumpla con restituir el monto total, el CONCEDENTE podrá ejercer su derecho de resolución del Contrato previsto en la Cláusula 15.4.

11.1.6 Renovación

La Garantía de Fiel Cumplimiento deberá renovarse anualmente de manera tal que se mantenga vigente hasta seis (6) meses posteriores al vencimiento del Plazo de la Concesión. Si se proroga el Plazo de la Concesión, la Garantía de Fiel Cumplimiento deberá renovarse anualmente de manera tal que se mantenga vigente hasta seis (6) meses posteriores al período de la prórroga.

Si la fianza no es renovada por el CONCESIONARIO a más tardar treinta (30) Días Calendario antes de su vencimiento, el Regulador procederá a la ejecución total de la Garantía de Fiel Cumplimiento. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Literal i) de la Cláusula 15.4, el monto de la garantía será retenido por el CONCEDENTE como garantía hasta que el CONCESIONARIO cumpla con renovar la fianza. Al cumplimiento de la renovación de la fianza, el CONCEDENTE devolverá al CONCESIONARIO el monto de la garantía, sin intereses, y luego de deducidos los gastos en que haya incurrido, de ser el caso.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo anterior, serán aplicables las penalidades previstas en el Anexo 10.

La Garantía de Fiel Cumplimiento deberá ser emitida, en los términos contenidos en las Bases y en la presente Cláusula.

11.1.7 Devolución

Una vez culminada la vigencia del plazo de la Garantía de Fiel Cumplimiento, el CONCEDENTE realizará la devolución de la fianza a más tardar a los diez (10) Días de vencido el plazo.

Garantías a favor de los Acreedores Permitted

11.2 Con el propósito de obtener financiamiento para cumplir con la ejecución de las Inversiones y la prestación del Servicio en los términos exigidos bajo el Contrato, el CONCESIONARIO, siempre que las Leyes Aplicables lo permitan y siguiendo el procedimiento que las mismas establezcan, podrá, previa autorización del CONCEDENTE y con opinión favorable del Regulador, otorgar garantías a favor de los Acreedores Permitted, para garantizar el Endeudamiento Garantizado Permitted, sobre lo siguiente:

- a) El derecho de Concesión, conforme a lo previsto en el artículo 3 de la Ley N° 26885
- b) Los Ingresos de la Concesión, netos de la Retribución, del Aporte por Regulación a la que se refiere el inciso a) del artículo 14 de la Ley N° 26917 y de cualquier otro monto comprometido a entidades estatales.
- c) Las acciones o participaciones del CONCESIONARIO.

El CONCESIONARIO acepta y reconoce que cualquiera de tales garantías o asignaciones de fondos no lo relevará de sus obligaciones ni del Contrato.

El CONCEDENTE acepta y reconoce que ni los Acreedores Permitted ni otra persona que actúe en representación de ellos serán responsables del cumplimiento del Contrato por parte del CONCESIONARIO hasta que en su caso los Acreedores Permitted ejerzan los derechos mencionados en la Literal b. de la Cláusula 11.3.2. respecto de la ejecución de la hipoteca, en cuyo caso quien resulte titular de la misma como consecuencia de su ejecución, asumirá en su condición de nuevo concesionario, las obligaciones y derechos del presente Contrato.

El CONCEDENTE y el CONCESIONARIO garantizan que los derechos que se estipulan a favor de los Acreedores Permitted en el presente Contrato son irrenunciables, irrevocables e inmutables, salvo que medie el consentimiento previo y expreso de tales Acreedores Permitted; entendiéndose que con la sola comunicación de los Acreedores Permitted, dirigida al CONCEDENTE y al CONCESIONARIO



haciéndole conocer que harán uso de tales derechos, se tendrá por cumplida la aceptación del respectivo Acreedor Permitido a la que se refiere el Artículo 1458 del Código Civil.

Para efecto de la autorización de constitución de las garantías a que se refiere la presente Cláusula, el CONCESIONARIO deberá entregar al CONCEDENTE y al Regulador copia de los proyectos de contrato y demás documentos relacionados con la operación, así como una declaración del posible Acreedor Permitido que contenga los requisitos contenidos en el Anexo 12.

11.2.1 Autorización de Endeudamiento Garantizado Permitido

Se requerirá la aprobación del CONCEDENTE de los términos financieros principales del Endeudamiento Garantizado Permitido. La aprobación sólo podrá negarse basándose en el perjuicio económico que dichos términos podrían ocasionar al CONCEDENTE.

El CONCESIONARIO deberá presentar por escrito la solicitud de aprobación simultáneamente al CONCEDENTE y al Regulador, acompañando la información vinculada al Endeudamiento Garantizado Permitido, así como la información indicada en el último párrafo de la Cláusula 11.3.1

El CONCEDENTE deberá emitir su pronunciamiento en un plazo máximo de treinta (30) Días Calendario, respectivamente, contados desde el día siguiente de la fecha de vencimiento del plazo para la emisión de la opinión técnica del Regulador, aún cuando este último no se haya pronunciado. El Regulador contará con veinte (20) Días contados desde la fecha de recepción de la solicitud del CONCESIONARIO para emitir su opinión técnica.

Para los efectos de la evaluación, el CONCEDENTE y el Regulador podrán solicitar información adicional, dentro de los quince (15) Días Calendario de recibida la solicitud presentada por el CONCESIONARIO. En tal caso, el plazo máximo de veinte (20) Días Calendario para la emisión de la opinión técnica del Regulador comenzará nuevamente a computarse desde la fecha de presentación de la información adicional solicitada, siempre que haya sido presentada de manera completa y sin deficiencias. Dicha información deberá ser remitida simultáneamente al Regulador y al CONCEDENTE.

Por su parte, el CONCEDENTE podrá solicitar, información adicional dentro de los quince (15) Días Calendario de recibida la opinión técnica del Regulador. En tal caso, los plazos máximos previstos para que dichas entidades emitan su pronunciamiento, comenzarán nuevamente a computarse desde la fecha de presentación de la información adicional solicitada.

En caso venciera el plazo mencionado en los párrafos anteriores sin que el CONCEDENTE se pronuncie, se entenderá que el Endeudamiento Garantizado Permitido ha sido aprobado.

El Anexo 12 del presente Contrato contiene los términos de la comunicación que el CONCEDENTE conviene irrevocablemente en otorgar a favor de los Acreedores Permitidos, consintiendo en la creación del paquete de garantías así como en su ejecución cuando así lo requieran los Acreedores Permitidos.

El endeudamiento que contraiga el CONCESIONARIO para efectos del diseño, la construcción del Taller de Mantenimiento mayor para los trenes nuevos y existentes (incluye las vías de acceso al mismo) en el segundo nivel del Patio Taller, provisión de Material Rodante Adquirido, la conservación y/o la

Explotación de la Concesión, no gozará de garantía alguna por parte del CONCEDENTE.

El CONCEDENTE podrá exigir que en los contratos que el CONCESIONARIO celebre con Acreedores Permitidos para el financiamiento de las Inversiones se establezca el derecho del CONCEDENTE a asumir la posición contractual del CONCESIONARIO en caso de Caducidad de la Concesión. Para tal fin, el CONCEDENTE contará con un plazo perentorio de diez (10) Días, contados desde la fecha de presentación de la solicitud mencionada en el segundo párrafo de esta Cláusula, para ejercer tal derecho.

Cualquier modificación que el CONCESIONARIO estime necesario realizar a los términos financieros del Endeudamiento Garantizado Permitido contraído, deberá contar con la aprobación previa del CONCEDENTE, de acuerdo con el procedimiento establecido en la presente Cláusula.

11.2.2 Hipoteca de la Concesión

El CONCESIONARIO tiene derecho a otorgar en hipoteca su derecho de Concesión de acuerdo a lo establecido en el Ley N° 26885, Ley de Incentivos a las Concesiones de Obras de Infraestructura y de Servicios Públicos y Leyes y Disposiciones Aplicables, en garantía del Endeudamiento Garantizado Permitido. La solicitud de autorización y la constitución de la garantía y su respectiva ejecución extrajudicial se registrarán por las siguientes reglas:

a. Autorización de constitución de Hipoteca

El CONCESIONARIO podrá constituir hipoteca sobre su derecho de Concesión siempre que cuente con la previa autorización otorgada por el CONCEDENTE y opinión técnica del Regulador, según la Cláusula 11.3.1.

Para la modificación de la hipoteca sobre la Concesión en caso sea necesario, se seguirá el mismo procedimiento previsto en la Cláusula 11.3.1.

b. Ejecución Extrajudicial de la Hipoteca

La ejecución de la hipoteca se hará siguiendo similares principios y mecanismos que los establecidos para la ejecución de la garantía mobiliaria prevista en la Cláusula 11.3.3, procedimiento de ejecución que será establecido en el correspondiente contrato de hipoteca respetando lo establecido en el Artículo 3 de la Ley N° 26885.

11.2.3 Procedimiento de ejecución de la garantía mobiliaria sobre acciones o participaciones correspondiente a la Participación Mínima

El procedimiento de ejecución de la garantía mobiliaria sobre las acciones o participaciones correspondientes a la Participación Mínima, bajo la dirección del (los) Acreedor(es) Permitido(s) y con la participación del CONCEDENTE, se registrará obligatoriamente por las siguientes reglas:

- La decisión del (los) Acreedor(es) Permitido(s) consistente en ejercer su derecho a ejecutar la garantía mobiliaria de las acciones o participaciones constituida a su favor, deberá ser comunicada por escrito al CONCEDENTE, al CONCESIONARIO y al Regulador.



- A partir de dicho momento, (a) el CONCEDENTE estará impedido de declarar la Caducidad de la Concesión y estará obligado a iniciar inmediatamente las coordinaciones del caso con el (los) Acreedor(es) Permitido(s), con el objeto de designar a la persona jurídica que, conforme a los mismos términos previstos en el Contrato de Concesión y bajo una retribución a ser acordada con el (los) Acreedor(es) Permitido(s), actuará como interventor y estará transitoriamente a cargo de la operación de la Concesión durante el tiempo que demande la sustitución del Socio Estratégico a que se hace referencia en los puntos siguientes; y (b) ningún acto del CONCESIONARIO podrá suspender el procedimiento de ejecución de la garantía mobiliaria, quedando impedido a dar cumplimiento a las obligaciones que dieron lugar a la ejecución de la referida garantía.
- Para tales efectos, el (los) Acreedor(es) Permitido(s) podrá(n) proponer al CONCEDENTE operadores calificados, que cumplan con los requisitos establecidos en las Bases y quien elegirá a uno de ellos para encargarse transitoriamente de la Concesión. La designación de la persona jurídica que actuará como interventor, determinada por el CONCEDENTE, deberá ser comunicada por escrito al Regulador y al CONCESIONARIO. A partir de dicho momento, el CONCESIONARIO estará obligado a iniciar las coordinaciones del caso, con el objeto que la transición de transferencia se lleve a cabo de la manera más eficiente posible.
- La operación transitoria de la Concesión en manos del interventor deberá quedar perfeccionada en un plazo no mayor a los sesenta (60) Días Calendario contados a partir de la fecha en que el CONCESIONARIO tome conocimiento de la referida designación, asumiendo el CONCESIONARIO responsabilidad si la operación transitoria antes mencionada no se perfecciona por causas imputables a éste.
- Una vez que la Concesión se encuentre bajo la operación transitoria del interventor, el (los) Acreedor(es) Permitido(s) deberá(n) proponer al CONCEDENTE, el texto íntegro de la convocatoria y las bases del procedimiento de subasta privada de la Participación Mínima, en un plazo máximo de treinta (30) Días. Dichas bases deberán respetar los lineamientos sustantivos contenidos en las Bases del Concurso, especialmente en lo correspondiente a las características generales de la Concesión y el Estudio Definitivo respectivamente, en cuanto no se opongan a la naturaleza de la nueva subasta a realizarse. A tal efecto, el (los) Acreedor(es) Permitido(s) deberá(n) remitir una propuesta de convocatoria y bases al CONCEDENTE.
- Sometido el texto de la convocatoria y las bases del procedimiento de subasta privada de la Participación Mínima a consideración del CONCEDENTE, éste deberá formular sus observaciones sobre los mismos a través de un pronunciamiento que deberá ser emitido dentro de los diez (10) Días contados a partir de la fecha en que se le entregó el texto en referencia. Vencido dicho plazo y a falta de pronunciamiento por parte del CONCEDENTE, el referido texto se entenderá aprobado.
- Una vez que el (los) Acreedor(es) Permitido(s) tome(n) conocimiento de las observaciones formuladas por el CONCEDENTE, tendrá(n) un plazo no mayor a diez (10) Días para efectos de subsanarlas o rechazarlas y someter al CONCEDENTE por segunda vez el texto de la convocatoria y las bases del

procedimiento de subasta privada de la Participación Mínima. Seguidamente, el CONCEDENTE deberá emitir pronunciamiento respecto del texto en referencia dentro de los diez (10) Días contados a partir de la fecha en que se le comunicó por segunda vez. No obstante, vencido el plazo en referencia y a falta de pronunciamiento en sentido aprobatorio, el referido texto se entenderá aprobado.

- Aprobado el texto de la convocatoria y las bases del procedimiento de subasta privada de la Participación Mínima, el (los) Acreedor(es) Permitido(s) deberá(n) dar trámite al procedimiento allí establecido en un plazo no mayor a los diez (10) Días siguientes. La buena pro deberá ser otorgada en un plazo que no podrá exceder los ciento ochenta (180) Días contados a partir de la convocatoria, salvo que, conforme a las circunstancias del caso, el trámite de dicho procedimiento demande un plazo mayor, en cuyo caso se aplicará la prórroga que determine el CONCEDENTE.

Otorgada la buena pro de la subasta privada de la Participación Mínima conforme a lo establecido en el texto de las bases aprobadas por el CONCEDENTE, así como a lo señalado en esta Clausula, dicho acto deberá ser comunicado por escrito tanto al CONCEDENTE como a la persona jurídica interventora. A partir de dicho momento, esta última estará obligada a iniciar las coordinaciones del caso, con el objeto que la transición de la operación de la Concesión se lleve a cabo de la manera más eficiente posible. La sustitución definitiva del Socio Estratégico a favor del adjudicatario de la buena pro deberá quedar perfeccionada en un plazo no mayor a los treinta (30) Días contados a partir de la fecha en que se otorgó la buena pro de la subasta privada, bajo responsabilidad del interventor, salvo que la sustitución no pudiera ser perfeccionada en dicho plazo por un hecho imputable al adjudicatario.

Conforme al procedimiento establecido previamente, el adjudicatario de la buena pro de la subasta privada descrita líneas arriba será reconocido por el CONCEDENTE como nuevo Socio Estratégico. Para tales efectos, dicho Socio Estratégico sustituirá íntegramente al Socio Estratégico original, quedando sujeto a los términos del presente Contrato de Concesión.

SECCIÓN XII: RÉGIMEN DE SEGUROS Y RESPONSABILIDAD DEL CONCESIONARIO

Régimen de Seguros

12.1. Aprobación

El CONCESIONARIO se obliga a contar con los seguros de conformidad con lo establecido en la presente Sección, cuyas propuestas de pólizas deberán ser presentadas al CONCEDENTE para su aprobación.

Las propuestas de pólizas serán presentadas a más tardar a los cuarenta (40) Días Calendario posteriores a la Fecha de Suscripción del Contrato. El CONCEDENTE cuenta con un plazo de diez (10) Días Calendario para su aprobación. Tal situación es igualmente aplicable a los casos en que el CONCESIONARIO deba presentar las renovaciones en caso exista alguna modificación, de acuerdo a lo establecido en la Clausula 12.6.



De efectuarse alguna observación, el CONCESIONARIO contará con diez (10) Días Calendario para subsanar dicha observación.

De no efectuarse observación alguna por el CONCEDENTE, se entenderán aprobadas las propuestas de pólizas.

12.2. Estudio de riesgo

El CONCESIONARIO contratará los servicios de una empresa especializada de reconocido prestigio internacional, distinto del broker, corredor o asesor de seguros del CONCESIONARIO, para la realización del estudio de riesgo, con la finalidad de determinar la máxima pérdida probable que pueda ser causada producto de los siniestros o eventos que ocurran y que estarán cubiertos por las pólizas mencionadas en la Cláusula 12.3, salvo por la Cláusula 12.3.4. La máxima pérdida probable será el monto mínimo asegurado para cada póliza requerida.

A los cinco (5) Días Calendario posteriores a la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCESIONARIO presentará al Regulador una relación con no menos de tres (3) empresas especializadas. El Regulador cuenta con un plazo de quince (15) Días Calendario para elegir a una de las empresas especializadas propuestas y comunicar su decisión al CONCESIONARIO. De no darse dicha elección, dentro del plazo mencionado, el CONCESIONARIO podrá contratar a la empresa de su elección.

El CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, los estudios de riesgo referidos a las Cláusulas 12.3.1 y 12.3.3, salvo el Literal a) de la Cláusula 12.3.1, a los treinta (30) Días Calendario contados desde la Fecha de Suscripción del Contrato.

Con relación al seguro de la Cláusula 12.3.3, el estudio de riesgos antes mencionado deberá ser actualizado luego del inventario inicial indicado en la Cláusula 5.22., considerando los Bienes de la Concesión luego de la devolución a que se refiere la Cláusula 5.21.

El CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, el estudio de riesgo referido al seguro referido en la Cláusula 12.3.2, al menos treinta (30) Días Calendario antes del inicio de la Etapa de Ejecución de Obras.

El CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, el estudio de riesgo referido al seguro indicado Literal a) de la Cláusula 12.3.1 y Cláusula 12.3.3 correspondiente a las Inversiones aceptadas que han adquirido la condición de Bienes de la Concesión, al menos treinta (30) Días Calendario antes de la fecha de inicio de Explotación.

Luego de la aceptación de las Inversiones, el CONCESIONARIO deberá entregar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, dentro del primer trimestre de cada Año Calendario, un estudio de riesgos actualizado al 31 de diciembre del Año Calendario anterior, incluyendo las posibles Inversiones Adicionales ejecutadas.

12.3. Clases de pólizas de seguros

Durante la vigencia del Contrato, el CONCESIONARIO tomará y deberá mantener vigentes las siguientes pólizas de seguros, que tendrán como objeto cubrir su responsabilidad por los siniestros que se produzcan relacionados con las Inversiones y la Explotación, de acuerdo a lo siguiente:

12.3.1. De responsabilidad civil

El CONCESIONARIO estará obligado a contratar una póliza de seguro, desde la Toma de Posesión, con excepción del Literal a) de la presente Cláusula, por responsabilidad civil (RC) que cubra cualquier daño, pérdida o lesión que pudiere sobrevenir a bienes de terceros o a terceros a causa de cualquier acción del CONCESIONARIO, sus contratistas, subcontratistas, sus funcionarios y/o dependientes, en relación con la ejecución del presente Contrato.

En dicho seguro deberá figurar el CONCEDENTE como asegurado adicional.

Este seguro deberá contar al menos con las siguientes coberturas:

- a) RC por accidentes de los pasajeros
- b) RC por las actividades relacionadas con el Contrato (RC Contractual)
- c) RC por construcción.
- d) RC por filtración, polución o contaminación súbita, imprevista y accidental.
- e) RC cruzada.

La suma asegurada mínima a contratar para la póliza de responsabilidad civil extracontractual deberá ser de Dólares (US\$), por evento.

El CONCESIONARIO estará obligado a contar con la cobertura referida en el Literal a) de la presente Cláusula, desde el inicio de la Explotación.

12.3.2. Seguro durante la Etapa de Ejecución de las Inversiones

El CONCESIONARIO está obligado a contratar, durante la Etapa de Ejecución de Obras y hasta la suscripción del Acta de Aceptación de las Inversiones, un seguro contra todo riesgo denominado pólizas CAR (Construction All Risk), que contemple la cobertura Básica ("A") y otras conforme a las coberturas utilizadas usualmente en el mercado de seguros para este tipo de actividades.

Adicionalmente a la cobertura Básica ("A") la póliza CAR deberá contar con otras coberturas tales como: robo y cualquier otra cobertura contemplada bajo una póliza CAR hasta una suma asegurada que sea por demás suficiente para hacer frente ante cualquier siniestro que pudiese ocurrir durante la ejecución de las Inversiones, cuyo monto mínimo asegurado corresponderá al determinado por el estudio de riesgo respectivo.

El CONCESIONARIO se obliga a obtener los endosos necesarios para que el CONCEDENTE o quien éste designe sea considerado como beneficiario, para indemnizaciones mayores a Dólares (US\$), de las respectivas pólizas de seguro. El presente seguro deberá incluir una cláusula en la que se establezca que los fondos producto de la indemnización por cualquier siniestro deberán ser destinados necesariamente a la reparación de los daños causados por el siniestro.

12.3.3. Seguro sobre los Bienes de la Concesión

El CONCESIONARIO deberá contratar pólizas de seguro contra todo riesgo para todos los Bienes de la Concesión a partir de la fecha de culminación de la Toma de Posesión.



La contratación de las respectivas pólizas de seguro contra todo riesgo deberá adecuarse a la naturaleza de cada activo integrante de los Bienes de la Concesión. El CONCESIONARIO se obliga a obtener los endosos necesarios para que el CONCEDENTE o quien éste designe sea considerado como beneficiario, para indemnizaciones mayores a Cinco millones y 00/100 de Dólares (US\$ 5 000 000,00), de las respectivas pólizas de seguro. Las coberturas serán cuando menos las siguientes: daños parciales o totales provocados por agua, terremoto, incendio, explosión, guerra, terrorismo, vandalismo, conmoción civil, robo, hurto y apropiación ilícita. Las pólizas de seguro deberán mantenerse vigentes durante el Plazo de la Concesión. Dichos seguros incluirán cobertura por: (a) el costo de reparación y/o sustitución de los Bienes de la Concesión; y (b) el lucro cesante que cubra todos aquellos ingresos que el CONCESIONARIO dejó de percibir durante las demoras o la interrupción del Servicio, de conformidad con lo establecido en este Contrato y las Leyes Aplicables.

El CONCEDENTE suspenderá la obligación del CONCESIONARIO de contratar y mantener vigente la póliza que cubra daños a los Bienes de la Concesión únicamente respecto de actos de terrorismo y/o guerra exterior, si este tipo de seguro dejase de ser ofrecido en el mercado nacional e internacional, y así sea determinado por la empresa especializada a que se refiere la Cláusula 12.2. La suspensión de esta obligación operará desde el momento en que entre en vigencia el tratamiento alternativo que deberán acordar el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE por escrito para regular el supuesto en que los Bienes de la Concesión sufran daños por actos de terrorismo o guerra exterior. Si durante la suspensión a que se refiere este párrafo, el mercado nacional o internacional ofreciera nuevamente pólizas para cubrir daños causados por actos de terrorismo y/o guerra exterior, según corresponda, la obligación del CONCESIONARIO de contratar y mantener vigente la póliza que cubra este tipo de daños recobrará vigencia y el CONCESIONARIO deberá contratar dicha póliza dentro de los diez (10) Días de requerido por escrito por el CONCEDENTE. Esta obligación retomará vigencia en el momento en que el CONCESIONARIO contrate la póliza para cubrir daños a los Bienes de la Concesión por actos de terrorismo o guerra exterior; o, una vez transcurrido el plazo de diez (10) Días referido, lo que ocurra primero. Simultáneamente con la entrada en vigencia de esta obligación quedará sin efecto el tratamiento alternativo que hubiesen acordado las Partes, existiendo nuevamente la posibilidad de suspenderla en los mismos términos a que se refiere este párrafo, si ocurriera nuevamente el supuesto acá previsto.

12.3.4. Seguros Personales para Trabajadores

El CONCESIONARIO deberá cumplir con contratar y presentar todas las pólizas que exigen las Leyes Aplicables para los trabajadores en el Perú, cubriendo y protegiendo la vida y la salud de todos los trabajadores relacionados directamente con el objeto del Contrato tales como el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (Salud y Pensiones), entre otros. Estos seguros deberán ser contratados considerando como mínimo las coberturas y requerimientos exigidos por las Leyes Aplicables.

Asimismo, el CONCESIONARIO deberá verificar que las empresas de servicios especiales, agentes contratistas o subcontratistas con la que el CONCESIONARIO vaya a emplear o contratar, también cumplan con las normas señaladas en el párrafo anterior, o, en su defecto, deberá contratar directamente dicho seguro por cuentas de ellas.

12.3.5. Otras pólizas

Sin perjuicio de las pólizas obligatorias indicadas en las Cláusulas 12.3.1 a la 12.3.4, el CONCESIONARIO podrá, de acuerdo a su propia visión estratégica de manejo y distribución de los riesgos o bien para cumplir con lo establecido por las Leyes Aplicables o bien por cualquier otra causa debidamente justificada, tomar cualquier otra póliza de seguros, debiendo comunicar al CONCEDENTE una vez contratadas las mismas.

12.4. Comunicación

Las pólizas emitidas de conformidad con el Contrato deberán contener una estipulación que obligue a la compañía aseguradora respectiva a notificar por escrito al CONCEDENTE sobre cualquier omisión de pago de primas en que incurriese el CONCESIONARIO y sobre cualquier circunstancia que afecte la vigencia, validez o efectividad de la póliza, con una anticipación no menor a veinte (20) Días a la fecha en que el incumplimiento del CONCESIONARIO pueda determinar la caducidad o pérdida de vigencia de la póliza en forma total o parcial. La obligación de notificación será también aplicable al supuesto de cesación, retiro, cancelación o falta de renovación de cualquier seguro que el CONCESIONARIO deba mantener conforme a este Contrato.

La póliza respectiva deberá establecer, asimismo, que la caducidad o pérdida de vigencia de la póliza sólo se producirá si la compañía aseguradora ha cumplido previamente con la obligación a que se refiere el párrafo precedente.

12.5. En caso que el CONCEDENTE recibiera o percibiera algún monto de reembolso de daños o perjuicios producidos a los Bienes de la Concesión, como consecuencia de los términos pactados en las pólizas a que se refieren las Cláusulas 12.3.2 y 12.3.3, deberá entregarlos al CONCESIONARIO dentro de un plazo que no podrá exceder de quince (15) Días de recibidos o percibidos. El CONCESIONARIO estará obligado a destinar estos montos recibidos única y exclusivamente para reemplazar y/o reparar los Bienes de la Concesión afectados por el siniestro respectivo. Sin perjuicio de lo establecido en esta Cláusula, en el caso en que, a criterio del CONCEDENTE sea materialmente imposible la restitución, reposición o reparación de los bienes dañados, éste procederá según lo establecido en el Literal a) de la Cláusula 15.16.

12.6. Vigencia de las pólizas

El CONCESIONARIO se compromete a presentar al CONCEDENTE, con copia al Regulador, anualmente, antes del 30 de enero de cada Año Calendario, y durante todo el Plazo de la Concesión, una relación de las pólizas de seguro a ser tomadas y/o mantenidas por el CONCESIONARIO durante cada Año Calendario, indicando al menos la cobertura, la compañía aseguradora y las reclamaciones hechas durante el año anterior, y un certificado emitido por el representante autorizado de la compañía aseguradora indicando que el CONCESIONARIO ha cumplido durante el año anterior con los términos de la presente Cláusula.

Las pólizas de seguros deberán ser renovadas oportunamente con una anticipación no menor de treinta (30) Días Calendario de su vencimiento.

Sin perjuicio de lo indicado precedentemente, durante el transcurso del Contrato y cada vez que el CONCEDENTE lo requiera, el CONCESIONARIO deberá presentar prueba fehaciente ante el CONCEDENTE que todas las pólizas de seguro siguen vigentes y de acuerdo a las aprobaciones del CONCEDENTE.



12.7. Derecho del CONCEDENTE a asegurar

De verificarse el incumplimiento de la obligación del CONCESIONARIO de mantener vigentes las pólizas señaladas en las Cláusula 12.3.1 a 12.3.4, el CONCEDENTE tendrá derecho, procediendo en forma razonable, a adquirir por sí mismo estos seguros. En tal caso, todos los montos pagados por el CONCEDENTE por este concepto más intereses, desde su pago por el CONCEDENTE hasta su reembolso al mismo, a una tasa de interés anual (sobre la base de un año de 360 días y de días actualmente transcurridos) igual a la tasa de interés más alta que durante dicho período rija en el sistema financiero peruano para operaciones activas en Dólares, le deberán ser reembolsados por el CONCESIONARIO, dentro de los diez (10) Días Calendario siguientes a la fecha en que el CONCEDENTE haya comunicado formalmente el ejercicio de la facultad comprendida en esta Cláusula.

En caso de incumplimiento de la obligación de reembolso, el CONCEDENTE procederá a ejecutar en forma inmediata la Garantía de Fiel Cumplimiento, hasta por el monto adeudado, sin perjuicio de las eventuales acciones a que diera lugar el referido incumplimiento.

12.8. Posibilidad de revisión de los términos de la obligación de contratar seguros

Con la intención de coadyuvar a la contratación y/o renovación de los seguros indicados en la Cláusula 12.3, dicha obligación podrá ser revisada excepcionalmente por el CONCEDENTE, si el alto costo de sus primas constituyere un impedimento real para su contratación. A efectos de determinar la situación antes descrita se aplicarán las siguientes reglas:

- a) Se considerará como un impedimento real de la contratación de los seguros exigidos en esta sección, si el precio de la más baja de las primas disponibles en el mercado nacional e internacional hubiere experimentado, un aumento de valor superior a un cincuenta por ciento (50%) acumulado a valor real, respecto de la prima pagada por el CONCESIONARIO por el mismo o análogo seguro el año inmediatamente anterior al precedente o el período anterior si el seguro contratado fuere a plazo superior a un año, tomando como base dicho año o período para el cómputo del incremento acumulado. En ningún caso el CONCESIONARIO podrá alegar esta circunstancia durante la Etapa de Ejecución de Obras.
- b) El CONCESIONARIO deberá comunicar al CONCEDENTE la ocurrencia de esta circunstancia a lo menos sesenta (60) Días Calendario antes de la fecha en que deben presentarse los certificados de cobertura o renovación, acompañando un informe de la empresa especializada a que se refiere la Cláusula 12.2, que contenga: i) una descripción fundada de la forma y cuantía en que las condiciones del mercado asegurador han cambiado en el sentido invocado por el CONCESIONARIO y ii) una proposición fundada y razonable sobre las nuevas pólizas y/o montos que el CONCESIONARIO, dado los cambios experimentados en el mercado, debiera tomar sin incurrir en gastos exagerados que hagan inviable la subsistencia del Contrato en el mediano plazo.
- c) El CONCEDENTE analizará la comunicación del CONCESIONARIO y el informe antes referido bajo la perspectiva que los costos de contratación de los seguros exigidos pueden hacer inviable la subsistencia del Contrato en el mediano plazo y, si así lo estima procedente, aceptará las modificaciones propuestas a la(s)

póliza(s) de seguros, en un plazo máximo de treinta (30) Días Calendario de recibido el informe, dejándose además expresamente establecido que la modificación al régimen de seguros que el CONCEDENTE estableciere para un determinado período sólo tendrá vigencia por el período de un año, por lo que vencido ese plazo volverán a regir las exigencias contenidas en la Cláusula 12.3.3.

En caso el CONCESIONARIO solicite acogerse a lo establecido en la presente Cláusula y esta solicitud sea aceptada por el CONCEDENTE, el CONCESIONARIO será el único responsable frente al CONCEDENTE por cualquier pérdida y/o daño ocasionado no cubierto por el seguro correspondiente.

12.9. Responsabilidad del CONCESIONARIO

La contratación de pólizas de seguros por parte del CONCESIONARIO no disminuye la responsabilidad de éste, la misma que le es atribuible por causas originadas con posterioridad a la Toma de Posesión, por tanto el CONCESIONARIO continúa sujeto al cumplimiento de las obligaciones establecidas en este Contrato y se obliga a mantener indemne al CONCEDENTE y al Regulador ante cualquier demanda, demora o reclamo vinculado con su operación, subrogándose asimismo en lugar del CONCEDENTE y/o el Regulador, si existe pretensión de terceros por esta causa, en cualquier vía.

En caso de siniestro por causa de dolo o culpa del CONCESIONARIO y que no fuere cubierto por las pólizas de seguro establecidas en la Cláusula 12.3, el CONCESIONARIO será el único responsable por cualquier daño que fuere causado, debiendo pagar la totalidad de las sumas adeudadas a cualquier persona de acuerdo con las Leyes Aplicables.

El CONCESIONARIO asumirá los costos de todo y cada uno de los deducibles y/o coaseguros que haya contratado en las pólizas de seguros requeridas.

El CONCESIONARIO contratará todas las pólizas de seguro que se requieran en virtud del presente Contrato con compañías de seguros y reaseguros que tengan la calificación B+ o una superior, según información de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y/o clasificadora de riesgos que operen en el Perú y/o en el extranjero. Los certificados de seguros para cada póliza antes indicadas deberán contener lo siguiente:

- Una declaración en la que el CONCEDENTE aparezca como asegurado adicional.
- Una declaración en la que la compañía de seguros haya renunciado a los derechos de subrogación con respecto al CONCEDENTE.

En caso de siniestro, el CONCESIONARIO deberá reportarlo sin dilación alguna a la compañía aseguradora y al mismo tiempo notificar del mismo al CONCEDENTE. Si la cobertura del seguro se cancela por falta de notificación oportuna de un siniestro, la responsabilidad en que se incurra será por cuenta del CONCESIONARIO y libera de toda responsabilidad al CONCEDENTE, respecto al equivalente del monto que hubiera debido indemnizar a la parte asegurada en caso se hubiera notificado oportunamente del siniestro.



En ningún caso el CONCESIONARIO será responsable de los actos o hechos cometidos u ocurridos por el CONCEDENTE o el Regulador a quienes de acuerdo con las Leyes Aplicables, les corresponde asumir la responsabilidad.

SECCIÓN XIII: CONSIDERACIONES SOCIO AMBIENTALES

Obligaciones Socio Ambientales del CONCESIONARIO

- 13.1. Durante la Etapa de Ejecución de Obras y Explotación, el CONCESIONARIO deberá asumir la responsabilidad de cumplir con las normas legales referentes a la conservación del ambiente como una variable fundamental de su gestión, implementando las medidas necesarias que aseguren un manejo socio ambiental apropiado de la Concesión y los mecanismos que permitan una adecuada participación y comunicación con la comunidad.
- 13.2. El CONCESIONARIO será solidariamente responsable con los subcontratistas de la aplicación de la normativa ambiental vigente aplicable a las actividades que se desarrollarán en ejecución de las obligaciones que le corresponden en virtud del presente Contrato, en especial del cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente; y ante cualquier daño ambiental, pérdida, reclamo o responsabilidad del CONCESIONARIO en el Área de la Concesión, se aplicará lo establecido en la Cláusula 13.3.
- 13.3. El CONCESIONARIO será responsable de la mitigación de los problemas ambientales que se generen en el Área de la Concesión por la ejecución de las inversiones y/o en otras áreas utilizadas para la operación de la Concesión, a partir de la fecha de culminación de la Toma de Posesión, o en zonas fuera del Área de la Concesión en la medida que se demuestre que la causa del daño se hubiere originado como consecuencia de las actividades realizadas por el CONCESIONARIO en el Área de la Concesión. El CONCESIONARIO en ningún caso será responsable por daños ambientales preexistentes, incluidos pasivos ambientales, o generados antes de la Toma de Posesión, aún cuando los efectos dañinos y/o los reclamos correspondientes se produzcan después de dicha fecha.

Patrimonio Cultural

- 13.4. Para el tratamiento de los aspectos de patrimonio cultural, se considerarán las siguientes especificaciones:
 - a. La normatividad ambiental aplicable, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 28296 del 22 de julio de 2004 y sus normas modificatorias, reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación. Cabe mencionar que el Hospital Nacional Dos de Mayo ha sido declarado monumento nacional, mediante Resolución Suprema N° 2900-72-ED del 28 de diciembre de 1972.
 - b. El Decreto Supremo N° 017-2003-ED que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC).
 - c. Mediante Oficio N° 502-2006-INC/DN de fecha 07 de abril de 2006, el Instituto Nacional de Cultura consideró procedente otorgar la autorización previa para el proceso de concesión del Proyecto del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo

de Lima y Callao, de conformidad con lo estipulado por el artículo 30° de la Ley N° 28296.

Estando a lo dispuesto por el artículo 1° del Decreto Legislativo N° 418 el Proyecto Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao cuenta con el derecho de uso de la vía pública, por lo que teniendo en cuenta lo establecido por la Dirección Nacional del INC en el Oficio N° 1180-2004-INC/DN del 23 de noviembre de 2004, para el caso de las concesiones que comprometen vías asfaltadas, tales como la Carretera Panamericana, Vía de Evitamiento y similares, construidas en décadas pasadas, no demandan de la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), debido a que se hallan construidas y en pleno uso, al igual que los casos de los derechos de vía de tales vías públicas.

Sin perjuicio de lo señalado en los párrafos anteriores, será de observancia obligatoria cualquier otra Ley Aplicable que sustituya las normas indicadas.

- 13.5. Adicionalmente a lo señalado en la Cláusula 13.4, para el tratamiento del patrimonio cultural, se considerarán las siguientes especificaciones:
 - a. Medidas de Prevención de Riesgos y Contingencias. El CONCESIONARIO deberá cumplir con todas las obligaciones señaladas en el Contrato, observando la legislación de la materia que protege el patrimonio cultural del Estado de la República del Perú.
 - b. Programa de Seguimiento y Monitoreo Arqueológico. El CONCESIONARIO, al ejecutar Obras que impliquen remoción de terreno, deberá contar con el correspondiente Plan de Monitoreo Arqueológico el mismo que deberá estar a cargo de un Licenciado en Arqueología y contar con la autorización correspondiente del INC, previa al inicio de dichas obras.

Especificaciones Técnicas Socio Ambientales para la Conservación de las Inversiones y Explotación de la Concesión

- 13.6. Las Especificaciones Técnicas Socio Ambientales para la conservación de los Bienes de la Concesión y la Explotación se elaborarán de acuerdo a los Términos de Referencia.
- 13.7. El incumplimiento de las obligaciones en materia ambiental no contempladas expresamente en el Contrato y que se deriven de las Leyes Aplicables que se encuentren vigentes, será sancionado por la Autoridad Gubernamental competente.
- 13.8. El CONCESIONARIO podrá incorporar medidas adicionales a las exigidas, que a su juicio contribuyan al cumplimiento de las condiciones de ejecución de inversiones indicadas en este Contrato en lo referente a la protección del medio ambiente.

Penalidades

- 13.9. El incumplimiento de las obligaciones de carácter ambiental previstas en el Contrato dará lugar a la imposición de penalidades, de acuerdo con lo establecido en el Anexo 10.



Tratamiento de sobrecostos por medidas Ambientales no Contempladas en el Contrato

- 13.10. Si durante la vigencia de la Concesión, el CONCEDENTE o alguna Autoridad Gubernamental competente, determinara la necesidad de implementar medidas de mitigación y/o compensación socio ambientales, el CONCESIONARIO podrá realizarlas, siempre y cuando existan los recursos disponibles para su ejecución, conforme a lo que acuerden las Partes para tal efecto.
- El CONCESIONARIO no será responsable frente a Autoridades Gubernamentales competentes o frente al CONCEDENTE, de la implementación de dichas medidas por falta de presupuesto. Esta disposición no será aplicable si las medidas de mitigación y/o compensación socio ambientales son consecuencia o resultado de las acciones de construcción y/o Explotación generadas por el CONCESIONARIO.

SECCIÓN XIV: RELACIONES CON SOCIOS, TERCEROS Y PERSONAL

Régimen de Contratos

- 14.1. En todos los contratos que el CONCESIONARIO celebre con sus socios, terceros y personal deberá incluir cláusulas que contemplen lo siguiente:
- i) Incluir una cláusula que permita al CONCEDENTE, a su sola opción, asumir la posición contractual del CONCESIONARIO en dicho contrato, a través de una cesión de posición contractual autorizada irrevocablemente y por adelantado por la tercera Persona, en caso se produzca la caducidad, suspensión o resolución de la Concesión por cualquier causa, posibilitando la continuación de tales contratos en los mismos términos y por lo tanto la Explotación. Esta opción no será aplicable en los contratos referidos a la prestación de servicios públicos prestados a favor del CONCESIONARIO u otros contratos que celebre el CONCESIONARIO por adhesión.
 - ii) El CONCEDENTE se reserva el derecho de asumir o no la posición contractual en cada uno de los contratos mencionados en el Literal anterior.
 - iii) Incluir una sección en virtud de la cual se precise que de no operar la cesión de posición contractual a que se refiere el acápite anterior, la Caducidad de la Concesión conllevará la resolución de los respectivos contratos por ser estos accesorios al primero.
 - iv) Limitar su plazo de vigencia a fin que en ningún caso exceda el Plazo de la Concesión.
 - v) La renuncia a interponer acciones de responsabilidad civil contra el CONCEDENTE, el Regulador y sus funcionarios.
- 14.2. El CONCESIONARIO pondrá a disposición del CONCEDENTE, copia de los contratos referidos en la Cláusula 14.1, dentro de los quince (15) Días de su suscripción.
- 14.3. En ningún caso el CONCESIONARIO se exime de responsabilidad alguna frente al CONCEDENTE, por actos derivados de la ejecución de los contratos suscritos con terceros, que pudiere tener incidencia alguna sobre la Concesión.

Sustitución del Proveedor de Material Rodante

- 14.4. El Proveedor de Material Rodante podrá ser sustituido por el CONCESIONARIO hasta noventa (90) Días Calendario posteriores a la Fecha de Suscripción del Contrato. Para estos efectos deberá presentar los documentos requeridos en las Bases para precalificar al nuevo proveedor de Material Rodante Adquirido. La sustitución deberá ser previamente autorizada por escrito por el CONCEDENTE, con opinión del Regulador, dentro de un plazo máximo de treinta (30) Días Calendario de recibida la solicitud del CONCESIONARIO. Tal autorización no podrá ser denegada en caso la Persona que pretenda sustituir al Proveedor de Material Rodante cumpla con los requisitos de las Bases para precalificar como tal. En caso el CONCEDENTE no se pronuncie dentro del plazo antes señalado, la solicitud se entenderá aprobada.

En caso de sustitución, el nuevo Proveedor de Material Rodante deberá cumplir con los requisitos exigidos en las Bases para la precalificación del Proveedor de Material Rodante.

Relaciones con el Socio Estratégico

- 14.5. El Socio Estratégico deberá mantener la titularidad, como propietario directo, de por lo menos la Participación Mínima en el CONCESIONARIO, por un plazo no menor a diez (10) años contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato. Durante ese plazo el Socio Estratégico deberá a su vez mantener los requisitos de precalificación que le permitieron calificar como Socio Estratégico de acuerdo a lo establecido en las Bases que son los siguientes: (i) activos totales de por lo menos Dólares (US\$) y (ii) patrimonio neto mínimo de de Dólares (US\$).

Sin perjuicio de lo anterior, dentro del plazo previsto en el párrafo que antecede, el CONCESIONARIO podrá sustituir al Socio Estratégico por otro que cumpla con los requisitos de precalificación establecidos en las Bases para el Socio Estratégico siempre que cuente con la autorización previa y por escrito del CONCEDENTE y la opinión del Regulador. A tal efecto, el Regulador deberá pronunciarse dentro de un plazo máximo de diez (10) Días Calendario de recibida la solicitud del CONCESIONARIO. Por su parte, el CONCEDENTE deberá pronunciarse dentro de un plazo máximo de cinco (5) Días Calendario de recibida la opinión del Regulador. En caso el CONCEDENTE no se pronuncie dentro del plazo antes señalado, la solicitud se entenderá denegada.

- 14.6. El CONCESIONARIO deberá velar para que el Socio Estratégico cumpla con:
- a. Mantener la Participación Mínima en el CONCESIONARIO por el plazo mínimo de diez (10) años contados a partir de la Fecha de Suscripción del Contrato.
 - b. Ser responsable solidario con el CONCESIONARIO frente al CONCEDENTE por el cumplimiento de todas las obligaciones y responsabilidades que el CONCESIONARIO asume en virtud del Contrato.
 - c. Ajustar su conducta en las juntas generales del CONCESIONARIO de modo tal que facilite con su voto los acuerdos y decisiones del máximo órgano de la sociedad a favor de los asuntos vinculados con la cabal ejecución del Contrato.
 - d. No impedir con sus actos u omisiones que el CONCESIONARIO desarrolle normalmente sus actividades y en especial aquellas que impliquen la ejecución del Contrato.
 - e. Asumir las obligaciones, responsabilidad y garantías que le corresponda



conforme a este Contrato y demás convenios vinculados.

Relaciones de Personal

- 14.7. Los contratos de trabajo de personal nacional o personal extranjero del CONCESIONARIO, la ejecución de dichos contratos y la resolución de los mismos, se sujetan a las normas que regulan las relaciones laborales de los trabajadores de la actividad privada. Asimismo, serán de aplicación los regímenes especiales de trabajo en los supuestos que se presenten.
- 14.8. El CONCESIONARIO deberá cumplir estrictamente con la normativa laboral referida a las obligaciones formales del empleador (libros de planillas, boletas de pago y otras), el pago y retención de las cotizaciones previsionales, así como las obligaciones contractuales y legales referidas a la seguridad e higiene ocupacional.
- 14.9. En caso se produzca la Caducidad de la Concesión, el CONCESIONARIO es responsable exclusivo del pago de todos los beneficios laborales, tales como remuneraciones, condiciones de trabajo y demás beneficios convencionales o unilaterales, adeudados a sus trabajadores hasta la fecha en que se produjo la Caducidad de la Concesión. El CONCEDENTE no será responsable, en ningún caso, de dichos adeudos.

En el supuesto que judicialmente se ordenara al CONCEDENTE a pagar alguna acreencia laboral, que se hubiese generado mientras se encuentre en vigencia la Concesión, estos podran repetir contra el CONCESIONARIO.

SECCIÓN XV: CADUCIDAD DE LA CONCESIÓN

Terminación del Contrato

- 15.1 El Contrato sólo podrá declararse resuelto por la verificación de alguna de las siguientes causales:
- Vencimiento del Plazo de la Concesión
 - Mutuo acuerdo
 - Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO
 - Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCEDENTE
 - Decisión unilateral del CONCEDENTE
 - Fuerza Mayor

Término por Vencimiento del Plazo

- 15.2 El Contrato terminará al vencimiento del plazo establecido en la Sección IV, salvo por lo previsto en la Cláusula 4.2.

La terminación del Contrato por haberse vencido el plazo pactado no contemplará contraprestación por las Inversiones e instalaciones en las áreas de terreno comprendidas en el Área de la Concesión, así como por los Bienes de la Concesión, ni monto indemnizatorio alguno por eventuales daños que la Caducidad de la Concesión pueda generar para cualquiera de las Partes.

Término por Mutuo Acuerdo

- 15.3 El Contrato terminará en cualquier momento, por acuerdo escrito entre el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE, previa opinión favorable del Regulador y opinión de los Acreedores Permitidos.

Si el término del Contrato se produce por mutuo acuerdo entre las Partes, este deberá obligatoriamente contener las reglas y el mecanismo de liquidación de la Concesión, así como la reversión de los Bienes de la Concesión, asegurándose la continuidad del Servicio. El acuerdo deberá considerar el tiempo transcurrido desde la celebración del Contrato, los montos de avance de Inversiones pendientes de ser reconocidos de ser el caso, el valor de los Bienes de la Concesión y las circunstancias existentes a la fecha en que las Partes toman esa decisión, como criterios para determinar el mecanismo de liquidación. No se considerará monto indemnizatorio alguno por los daños que irroge la Caducidad de la Concesión a las Partes.

Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO

- 15.4 El CONCEDENTE podrá resolver el Contrato en caso que el CONCESIONARIO incurra en incumplimiento grave de sus obligaciones contractuales. Sin perjuicio de las penalidades y sanciones que procedan, se considerarán como causales de incumplimiento grave de las obligaciones del CONCESIONARIO, aquellas señaladas expresamente en el Contrato como tales, dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

- Incumplimiento del CONCESIONARIO de la obligación de integrar su capital inicial, en el plazo y conforme a lo estipulado en el Literal a) de la Cláusula 3.6.
- La disposición de los Bienes de la Concesión en forma distinta a lo previsto en el Contrato por parte del CONCESIONARIO, sin autorización previa y por escrito del CONCEDENTE.
- La grave alteración del ambiente y los recursos naturales, producto de la vulneración de las recomendaciones a las especificaciones técnicas socio ambientales para la Conservación de las Inversiones y Explotación de la Concesión, por causas imputables al CONCESIONARIO.
- No iniciar la Explotación dentro del plazo previsto en la Cláusula 8.2, salvo los casos de prórroga indicados en la Cláusula 4.2, así como la no prestación del Servicio, por causas imputables al CONCESIONARIO, durante tres (3) Días Calendario consecutivos y/o seis (6) Días Calendario no consecutivos en el lapso de treinta (30) Días Calendario.
- La transferencia de los derechos del CONCESIONARIO o la cesión de su posición contractual en el presente Contrato sin autorización previa y por escrito del CONCEDENTE.
- Incumplimiento en la cobranza de las Tarifas establecidas por el CONCEDENTE hasta ... veces por un periodo de ... meses.
- El inicio, a instancia del CONCESIONARIO de un procedimiento de fusión, escisión o transformación de sociedades u otra reorganización societaria, sin la correspondiente autorización del CONCEDENTE.
- El incumplimiento del CONCESIONARIO de acreditar el cierre financiero, de acuerdo con los términos señalados en la Cláusula 9.1.
- El incumplimiento del CONCESIONARIO de presentar o de restituir el monto de la Garantía de Fiel Cumplimiento, según lo señalado en la Cláusula 11.2.5 o por su no renovación según lo señalado en la Cláusula 11.2.6
- En caso el CONCESIONARIO no contrate, no mantenga vigentes o no renueve las pólizas de seguros señaladas en la Sección XII.



- k. La expedición de una orden administrativa firme o judicial consentida o ejecutoriada, por causas imputables al CONCESIONARIO que le impidan realizar una parte sustancial de su negocio o si ésta le impone un embargo, gravamen o secuestro que afecte a todos los bienes afectados a la Concesión o parte sustancial de aquellos del CONCESIONARIO y si cualquiera de estas medidas se mantiene vigente durante más de sesenta (60) Días o dentro del plazo mayor que haya fijado el Regulador por escrito, el cual se otorgará cuando medien causas razonables.
- l. El inicio, a instancia del CONCESIONARIO y/o del Socio Estratégico, de un proceso societario, administrativo o judicial para su disolución o liquidación.
- m. La declaración de disolución, liquidación, quiebra o nombramiento del interventor del CONCESIONARIO de acuerdo a lo establecido en las normas legales sobre la materia. En estos casos, la resolución del Contrato se producirá cuando el CONCEDENTE tome conocimiento y curse una notificación en tal sentido, previa opinión del Regulador, siempre que la disolución y liquidación, quiebra u otra prevista en este Literal no hubiere sido subsanada, conforme a ley dentro de los ciento veinte (120) Días Calendario siguientes de notificada, o dentro de un plazo mayor que el Regulador por escrito haya fijado, el cual se otorgará cuando medien causas razonables, salvo que se pruebe que la declaración de disolución, liquidación, quiebra o nombramiento de un interventor haya sido fraudulenta.
- n. El incumplimiento de los plazos contenidos en el Cronograma Detallado por causa imputable al CONCESIONARIO por más de seis (6) meses, durante la Etapa de Ejecución de las Inversiones, salvo opinión contraria del Regulador.
- o. La aplicación de penalidades contractuales que se hubieren hecho efectivas o quedado consentidas por periodos de cinco (5) años durante la vigencia del Contrato, cuyo monto en conjunto alcance el dos y medio por ciento (2,5%) del monto contemplado en el Presupuesto Referencial. En este supuesto, el CONCEDENTE podrá, de considerarlo conveniente para garantizar la continuidad en la prestación del Servicio, no invocar la caducidad de la Concesión, y llegar a un acuerdo con el CONCESIONARIO, en relación a un nuevo límite de penalidades.
- p. Incumplimiento de las reglas establecidas en las Cláusulas 14.7 para la participación del Socio Estratégico.
- q. El reiterado incumplimiento de los parámetros asociados a la inversión o los Niveles de Servicio. Para estos efectos se entiende como incumplimiento reiterado de los parámetros asociados a la inversión, la imposición por el Regulador de sanciones o penalidades por un monto mayor al dos por ciento (2%) del Presupuesto Referencial por hechos ocurridos durante la Etapa de Ejecución de Obras. Asimismo, se entiende como incumplimiento reiterado de los parámetros asociados a los Niveles de Servicio, la imposición por el Regulador de sanciones o penalidades por un monto mayor al uno por ciento (1%) por Año Calendario del Presupuesto Referencial, en el periodo posterior al inicio del periodo de Pruebas de Puesta en Marcha.
- r. No iniciar la Etapa de Ejecución de Obras por causas atribuibles al CONCESIONARIO.
- s. En caso de una Suspensión, si es que no se reestablece el Servicio luego de terminado el plazo de Suspensión respectivo, o si el CONCESIONARIO no continúa con la Explotación dentro de la ampliación del Plazo de la Concesión a que se refiere el último párrafo de la Cláusula 4.2.
- t. En caso se sustituya al Proveedor de Material Rodante sin la aprobación previa del CONCEDENTE.
- u. En caso el CONCESIONARIO no acredite, en las Pruebas de Puesta en Marcha, una capacidad efectiva conforme a lo establecido en la Cláusula 6.22.

- 15.5 En caso de incumplimiento grave del CONCESIONARIO previsto en la Cláusula 15.4 o de alguna otra obligación que no cuente con un procedimiento expreso de subsanación regulado en el Contrato, el Regulador otorgará al CONCESIONARIO un plazo de sesenta (60) Días Calendario, el que será contado desde la fecha de recepción del requerimiento, para subsanar dicha situación de incumplimiento, salvo plazo distinto establecido en el Contrato. Atendiendo a las circunstancias de cada caso, el Regulador a su criterio, podrá otorgar plazos mayores a los indicados. Si el Regulador otorgase un plazo para la subsanación de un incumplimiento del CONCESIONARIO, deberá poner en conocimiento al CONCEDENTE de lo actuado.

No existirá posibilidad de subsanación para la causal de incumplimiento indicada en el Literal (e) de la Cláusula 15.4.

En caso el CONCESIONARIO no subsane el incumplimiento dentro del plazo otorgado, el CONCEDENTE podrá optar por la resolución del Contrato. Para estos efectos, le comunicará por escrito su decisión de resolución con una anticipación de al menos noventa (90) Días Calendario respecto de la fecha de término anticipado previsto.

Alternativamente a la resolución del Contrato, el CONCEDENTE podrá optar por otorgar un plazo adicional de subsanación al CONCESIONARIO. En caso no se subsane el incumplimiento dentro del plazo adicional otorgado, se aplicará el procedimiento de resolución previsto en el párrafo anterior.

- 15.6 La resolución del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO durante la Etapa de Ejecución de Obras, dará derecho al CONCESIONARIO a recibir las sumas que se determinen de conformidad con lo establecido en el Apéndice 4 del Anexo 4, sin perjuicio de lo establecido en la Cláusula 15.8.
- 15.7 En caso el CONCEDENTE decida resolver el Contrato por incumplimiento grave del CONCESIONARIO de sus obligaciones previstas en la Cláusula 15.4: (i) se devengará a favor del CONCEDENTE una penalidad con carácter de indemnización por todo concepto correspondiente a los perjuicios causados por el incumplimiento grave del CONCESIONARIO, siendo dicha penalidad equivalente al monto de la Garantía de Fiel Cumplimiento. En consecuencia el CONCEDENTE está expresamente autorizado a cobrar y retener el monto de las mencionadas Garantías sin derecho a reembolso alguno para el CONCESIONARIO; (ii) sin perjuicio de lo anterior, el CONCEDENTE podrá exigir el pago del daño ulterior; y (iii) el CONCEDENTE tendrá el derecho de nombrar, de conformidad con la Cláusula 15.21, a una Persona como interventor de los Bienes de la Concesión y, luego, un nuevo concesionario.
- El monto de la penalidad que se indica en el acápite (i) precedente corresponderá al monto de la Garantía de Fiel Cumplimiento en el momento en que se produzca la Caducidad.
- El CONCESIONARIO deberá realizar el pago de la penalidad indicada en el acápite (i) precedente, a favor del CONCEDENTE, en un plazo no mayor de treinta (30) Días Calendario de declarada la Caducidad de la Concesión.
- 15.8 Sin perjuicio del cobro de la penalidad a que se refiere la Cláusula 15.7, la resolución del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO dará lugar a que el CONCEDENTE pague al CONCESIONARIO el equivalente al Valor Contable Neto del Intangible en los términos y condiciones señalados en las Cláusulas 15.17, 15.18,



15.22 y siguientes.

Resolución del Contrato por incumplimiento del CONCEDENTE

- 15.9 El CONCESIONARIO podrá resolver el Contrato en caso que el CONCEDENTE incurra en incumplimiento grave de sus obligaciones contractuales.
- 15.10 Habrá incumplimiento grave de las obligaciones del CONCEDENTE en los siguientes casos:
- Incumplimiento del Pago por Kilómetros Tren Recorridos, conforme a lo previsto en la Cláusula 11.1.4
 - Incumplimiento del procedimiento previsto para el reestablecimiento del equilibrio económico financiero, según lo señalado en las Cláusulas 9.14 a 9.22.
 - Incumplimiento del CONCEDENTE en la entrega de las áreas de terreno comprendidas en el Área de la Concesión en la fecha de culminación de la Toma de Posesión, según lo señalado en la Cláusula 5.18, así como en la imposición de servidumbres a cargo del CONCEDENTE, de acuerdo a la Cláusula 5.47.
 - Incumplimiento en la entrega de los Bienes del CONCEDENTE conforme a lo previsto en las Cláusulas 5.16 y 5.17 por causas imputables al CONCEDENTE.
 - Incumplimiento del CONCEDENTE en la obligación de programar en el Presupuesto del ejercicio fiscal correspondiente, el monto necesario para el Pago por Kilómetro Tren Recorrido del año fiscal siguiente.
- 15.11 En caso de los incumplimientos de los Literales (c), (d) y (e) previstos en la Cláusula anterior, el CONCESIONARIO otorgará un plazo al CONCEDENTE de al menos sesenta (60) Días Calendario, el que será contado desde la fecha de recepción del requerimiento, para subsanar dicha situación de incumplimiento. De persistir el incumplimiento, el CONCESIONARIO podrá optar por la resolución del Contrato, lo que deberá comunicar por escrito al CONCEDENTE y al Regulador con una anticipación de al menos noventa (90) Días Calendario respecto de la fecha de término anticipado prevista.
- 15.12 La resolución del Contrato por incumplimiento del CONCEDENTE originará que el CONCEDENTE pague al CONCESIONARIO una suma equivalente al Valor Contable Neto del Intangible más un monto equivalente al de la Garantía de Fiel Cumplimiento que corresponda al momento en que se produzca la Caducidad, en los términos y condiciones señalados en las Cláusulas 15.18 y 15.22 y siguientes.

Facultad del CONCEDENTE de poner término Unilateral al Contrato

- 15.13 El CONCEDENTE tiene la facultad de poner término unilateral al Contrato, por razones de interés público debidamente fundadas, las cuales deberán ser individualizadas, justificadas y desarrolladas en una comunicación de carácter oficial que realice el CONCEDENTE al CONCESIONARIO con una antelación no inferior a seis (6) meses del plazo previsto para la terminación del mismo. En igual plazo el CONCEDENTE deberá notificar tal decisión a los Acreedores Permitidos.
- La referida comunicación deberá además estar suscrita por el organismo del Estado de la República del Perú competente para atender tal problema de interés público.
- 15.14 La resolución del Contrato por decisión unilateral del CONCEDENTE originará que el CONCEDENTE pague al CONCESIONARIO una suma equivalente al Valor Contable Neto del Intangible más un monto equivalente al de la Garantía de Fiel Cumplimiento

que corresponda al momento en que se produzca la Caducidad, en los términos y condiciones señalados en las Cláusulas 15.18 y 15.22 y siguientes.

Resolución por Caso Fortuito o Fuerza Mayor

- 15.15 El CONCESIONARIO tendrá la opción de resolver el Contrato por eventos de caso fortuito o Fuerza Mayor, siempre y cuando se verifique que se trata de alguno(s) de los eventos mencionados en la Sección XIX
- Para el ejercicio de la facultad contemplada en esta Cláusula, el CONCESIONARIO deberá observar el siguiente procedimiento:
- El CONCESIONARIO deberá presentar un informe al CONCEDENTE y al Regulador comunicando la ocurrencia de algunas de las circunstancias antes descritas, dentro de los sesenta (60) Días Calendario siguientes a la ocurrencia de las mismas. Dicho informe deberá contener:
 - Una descripción fundada de la causal invocada y de los efectos económicos o jurídicos de la misma.
 - Una propuesta del procedimiento a seguir para la terminación del Contrato.
 - Dicha propuesta deberá ser entregada al CONCEDENTE y al Regulador, quienes tendrán un plazo de veinte (20) Días para formular sus observaciones.
 - En caso de existir discrepancias en relación con el procedimiento propuesto por el CONCESIONARIO, éstas deberán someterse al mecanismo de solución de controversias establecido en la Sección XVI.
 - En el caso que el CONCESIONARIO ejerza la opción aquí establecida durante la Etapa de Ejecución de Obras, éste recibirá un monto con arreglo a lo señalado en el Apéndice 4 del Anexo 4, el mismo que formará parte del monto correspondiente al Valor Contable Neto del Intangible.
- 15.16 La resolución del Contrato por Fuerza Mayor se liquidará teniendo en cuenta lo siguiente:
- En caso el CONCEDENTE hubiera recibido una indemnización derivada de los seguros contratados, el CONCEDENTE destinará tal indemnización a pagar las obligaciones del CONCESIONARIO señaladas en la Cláusula 15.18, hasta un máximo equivalente al Valor Contable Neto del Intangible. El saldo, de haberlo, le corresponde al CONCEDENTE.
 - En caso que los eventos de Fuerza Mayor que hubieran causado la resolución, no estuvieran comprendidos en las coberturas de los seguros que deben ser contratados conforme a la Cláusula 12.3 y fueran distintos a los señalados en el párrafo anterior, se procederá según lo siguiente:
 - Si tal situación es debida a que el CONCESIONARIO optó por no tomar tales seguros según lo señalado en la Cláusula 12.8, el CONCESIONARIO deberá pagar directamente según lo señalado en la Cláusula 15.18.
 - En los otros casos, el CONCEDENTE pagará las obligaciones, según la prelación establecida en la Cláusula 15.18, sólo en lo correspondiente a los



Literales a) y b), siempre con el límite y hasta el Valor Contable Neto del Intangible, en un plazo no mayor a un año de declarada la Caducidad.

Liquidación del Contrato

15.17 En caso de resolución causada por incumplimiento de cualquiera de las Partes, o por decisión unilateral del CONCEDENTE, el CONCEDENTE convocará y llevará a cabo una licitación para la transferencia de la Concesión y entrega de los Bienes de la Concesión a un nuevo concesionario, bajo las siguientes condiciones:

- a) Los Bienes de la Concesión serán entregados al nuevo concesionario por el interventor designado conforme a la Cláusula 15.21 como conjunto y constituyendo una unidad económica de manera tal que los Bienes de la Concesión puedan continuar siendo usados por el nuevo concesionario para la prestación del Servicio de forma ininterrumpida.
- b) Los postores para la licitación a que se refiere esta Cláusula serán precalificados por el CONCEDENTE, o por quien éste designe.
- c) El adjudicatario de la licitación será aquél que presente la mejor oferta por el aprovechamiento económico de los Bienes de la Concesión, debiendo suscribir un nuevo contrato de concesión con el CONCEDENTE.
- d) La licitación en este caso se realizará de conformidad con los procedimientos determinados por el CONCEDENTE y las Leyes Aplicables.
- e) El monto obtenido de la licitación podrá ser utilizado por el CONCEDENTE, para el pago de las obligaciones establecidas en la Cláusula 15.18. Dicho pago deberá ser efectuado en un plazo no mayor a sesenta (60) Días Calendario de obtenido los fondos.

Pago de obligaciones del CONCESIONARIO

15.18 Según lo especificado en esta Sección, el CONCEDENTE pagará las obligaciones correspondientes a los acreedores del CONCESIONARIO debidamente acreditados en el orden de prelación establecido en la presente Cláusula, con cargo a la suma que corresponda pagar al CONCESIONARIO de acuerdo a las Cláusulas 15.8, 15.12 y 15.14. Sin perjuicio de lo aquí señalado, en el caso previsto en el Literal b.1) de la Cláusula 15.16, los pagos señalados en esta Cláusula deberán ser realizados por el CONCESIONARIO.

El orden de prelación para el pago, es el siguiente:

- a) Las remuneraciones y demás derechos laborales pendientes de los trabajadores del CONCESIONARIO.
- b) El saldo correspondiente al Endeudamiento Garantizado Permitido, hasta por un monto equivalente al Valor Contable Neto del Intangible. Alternativamente los Acreedores Permitidos pueden optar por mantener los contratos de Endeudamiento Garantizado Permitido con el nuevo concesionario, celebrando los contratos que correspondan, de acuerdo con la Cláusula 11.3.1.
- c) Los tributos exigibles y pendientes de pago.
- d) Cualquier multa u otra penalidad que no hubiere sido satisfecha por el CONCESIONARIO o cobrado con cargo a las garantías otorgadas por el según este Contrato.

- e) Cualquier otro pasivo del CONCESIONARIO a favor del CONCEDENTE que no hubiere sido cobrado con cargo a las garantías otorgada por el según este Contrato.
- f) Los gastos en que incurra el CONCEDENTE derivados de la convocatoria y ejecución de la licitación a que se refiere la Cláusula 15.17.

El saldo de la suma que corresponda según sea aplicable las Cláusulas 15.8 o 15.12 o 15.18, le será entregada al CONCESIONARIO, después de haberse pagado las obligaciones mencionadas en los Literales anteriores.

Devolución de Garantía de Fiel Cumplimiento

15.19 En el caso que la resolución del Contrato se produzca por vencimiento del Plazo, acuerdo entre las Partes, por incumplimiento del CONCEDENTE, por decisión unilateral del CONCEDENTE o por Fuerza Mayor, el CONCEDENTE devolverá al CONCESIONARIO la Garantía de Fiel Cumplimiento dentro de los sesenta (60) Días Calendario de declarada la Caducidad de la Concesión.

Efectos de la Terminación

15.20 Los efectos de la Caducidad de la Concesión son, entre otros, los siguientes:

- a. La Caducidad de la Concesión produce la obligación del CONCESIONARIO de devolver las áreas de terreno comprendidas en el Área de la Concesión y entregar los Bienes de la Concesión al CONCEDENTE, conforme a los términos de la Cláusulas 5.53 a 5.55.

Sesenta (60) Días Calendario antes que se produzca el término del Contrato, se dará inicio a la elaboración del Inventario Final de los Bienes de la Concesión, el mismo que se realizará con intervención del Regulador y deberá quedar concluido diez (10) Días antes de la fecha de vencimiento del Contrato.

En el supuesto de Caducidad por mutuo acuerdo, el Inventario Final integrará dicho acuerdo que se suscriba para el efecto.

Finalizado el plazo otorgado para la subsanación en los casos de resolución por incumplimiento del CONCESIONARIO, se dará comienzo a la elaboración del Inventario Final de los Bienes de la Concesión, el mismo que se realizará con intervención del Regulador y que deberá quedar concluido a los sesenta (60) Días de iniciado.

El Inventario Final de los Bienes de la Concesión deberá contar con la aprobación del CONCEDENTE, previa opinión del Regulador.

- b. Producida la Caducidad de la Concesión, la actividad del CONCESIONARIO cesa y se extingue su derecho de Explotación, derecho que es reasumido por el CONCEDENTE.

Asimismo, se extinguen todos los contratos a los que se refiere la Cláusula 14.1, salvo aquellos que expresamente el CONCEDENTE haya decidido mantener en vigencia y asumido la posición contractual del CONCESIONARIO.

- c. Producida la Caducidad de la Concesión, el CONCEDENTE, el interventor o el nuevo concesionario que se designe, se hará cargo de la Concesión.



Nombramiento de Interventor

15.21 En caso que cualquiera de las Partes invoque la resolución del Contrato por incumplimiento de la otra, o el CONCEDENTE decida unilateralmente la resolución del Contrato, el CONCEDENTE nombrará a un interventor. El interventor será una persona jurídica debidamente capacitada y con experiencia en la operación de infraestructura de transporte ferroviario urbano, cuya actividad será prestar el Servicio hasta el momento en que se entregue los Bienes de la Concesión al nuevo concesionario o al CONCEDENTE, según sea el caso. Los costos del interventor serán asumidos por aquella Parte cuyo incumplimiento hubiere dado origen a la resolución del Contrato o por el CONCEDENTE en caso ejerza la facultad de poner término unilateral al Contrato.

Valor Contable Neto del Intangible

15.22 Una vez declarada la Caducidad, por las causales previstas en los Literales c), d), e) y f) de la Cláusula 15.1, el Regulador, en un plazo no mayor de treinta (30) Días, realizará el cálculo del Valor Contable Neto del Intangible, el mismo que será aprobado por el CONCEDENTE y puesto en conocimiento al CONCESIONARIO por el Regulador, con copia al Fiduciario, dentro de los cinco (5) Días Calendario de la aprobación correspondiente.

15.23 Independientemente del valor establecido para fines tributarios o para cualquier otro fin, el Valor Contable Neto del Intangible es el valor contable en Dólares del activo intangible correspondiente al Contrato, neto de amortizaciones acumuladas (de acuerdo a los estados financieros del CONCESIONARIO elaborados conforme a las normas y principios generalmente aceptados en el Perú) y sin considerar revaluaciones de naturaleza alguna.

15.24 El Valor Contable Neto del Intangible será igual a la suma de: (i) el monto correspondiente al Estudio Definitivo aprobado por el CONCEDENTE (ii) los gastos financieros hasta el inicio de la Explotación, (iii) el pago a que se refiere el numeral 11.3 de las Bases, (iv) otros gastos preoperativos que estén incluidos en el balance general auditado del CONCESIONARIO, debidamente acreditados y aprobados por el CONCEDENTE, que a la fecha de Caducidad de la Concesión estuviesen pendiente de pago (v) el valor de las Inversiones Adicionales menos el eventual financiamiento de las mismas por parte del CONCEDENTE, (vi) menos las correspondientes amortizaciones acumuladas de los montos estipulados en (i), (ii), (iii), (iv) y (v), al momento de realizar el cálculo y (vii) menos el reintegro de IGV que le corresponda al CONCESIONARIO.

La información necesaria para el cálculo del Valor Contable Neto del Intangible será la que se consigne en el balance general del CONCESIONARIO, debidamente auditado, al Día Calendario anterior a la fecha en que se produce el evento que origina la Caducidad.

15.25 El Valor Contable Neto del Intangible se registrará además por lo siguiente:

a) El valor de las Inversiones Adicionales será aquel que corresponda registrar en los estados financieros auditados del CONCESIONARIO, salvo lo dispuesto en el Literal siguiente.

b) En caso de término por vencimiento del plazo, el CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE, antes del último quinquenio del plazo del Contrato, un plan de inversiones que cubra las necesidades de la Concesión hasta su vencimiento. Sólo integrarán el Valor Contable Neto del Intangible, el valor de las Inversiones Adicionales incluidas en el citado plan que sean expresamente aprobadas por el CONCEDENTE.

c) De ser requerido, para la conversión de cifras entre Nuevos Soles y Dólares (o viceversa) se utilizará el Tipo de Cambio del Día anterior al momento del cálculo del Valor Contable Neto del Intangible.

SECCIÓN XVI: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

LEY APLICABLE Y SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Ley Aplicable

16.1 Las Partes han negociado, redactado y suscrito el Contrato con arreglo a las Leyes Aplicables del Perú. Por tanto, expresan que el contenido, ejecución, conflictos y demás consecuencias que de él se originen, se regirán por la legislación interna del Perú, la misma que el CONCESIONARIO declara conocer.

Ámbito de Aplicación

16.2 La presente Sección regula la solución de controversias de carácter patrimonial que se generen durante la Concesión y aquellas relacionadas con la resolución del Contrato y la Caducidad de la Concesión.

16.3 De conformidad con el artículo 62° de la Constitución Política del Perú, se reconoce que los conflictos derivados de la relación contractual se solucionarán por el trato directo y en la vía arbitral, según los mecanismos de protección previstos en el Contrato.

El laudo que se expida será integrado a las reglas contractuales establecidas en el presente Contrato de Concesión.

Sin perjuicio de lo establecido en los párrafos anteriores, las Partes reconocen que pueden someterse a arbitraje las controversias sobre materias de libre disposición conforme a derecho, así como aquellas que la ley o los tratados o acuerdos internacionales autoricen.

No serán materia de arbitraje, las decisiones que emitan el REGULADOR u otras entidades públicas en ejecución de sus competencias administrativas, atribuidas por norma expresa, cuya vía de reclamo es la administrativa.

Criterios de Interpretación

16.4 El presente Contrato deberá interpretarse como una unidad y en ningún caso cada una de sus cláusulas de manera independiente.

16.5 En caso de divergencia en la interpretación de este Contrato, las Partes seguirán el siguiente orden de prelación para resolver dicha situación:

a) El Contrato y sus modificatorias;



- b) Las Circulares;
- c) Las Bases.

16.6 El Contrato se suscribe únicamente en idioma castellano. De existir cualquier diferencia entre cualquier traducción del Contrato y éste, prevalecerá el texto del Contrato en castellano. Las traducciones de este Contrato no se considerarán para efectos de su interpretación.

Los términos "Anexo", "Apéndice", "Cláusula", "Sección", "Numeral" y "Literal" se entienden referidos al presente Contrato de Concesión, salvo que del contexto se deduzca inequívocamente y sin lugar a dudas que se refieren a otro documento.

16.7 Los plazos establecidos se computarán en días, meses o años según corresponda.

16.8 Los títulos contenidos en el Contrato tienen únicamente el propósito de identificación y no deben ser considerados como parte del Contrato, para limitar o ampliar su contenido ni para determinar derechos y obligaciones de las Partes.

Los términos en singular incluirán los mismos términos en plural y viceversa. Los términos en masculino incluyen al femenino y viceversa.

16.9 El uso de la disyunción "o" en una enumeración deberá entenderse que comprende excluyentemente a alguno de los elementos de tal enumeración.

16.10 El uso de la conjunción "y" en una enumeración deberá entenderse que comprende a todos los elementos de dicha enumeración o lista.

RENUNCIA A RECLAMACIONES DIPLOMÁTICAS

16.11 El CONCESIONARIO y sus socios, accionistas o participacionistas renuncian de manera expresa, incondicional e irrevocable a cualquier reclamación diplomática, por las controversias o conflictos que pudiesen surgir del Contrato.

Trato Directo

16.12 Las Partes declaran que es su voluntad que todos los conflictos o incertidumbres con relevancia jurídica que pudieran surgir con respecto a la interpretación, ejecución, cumplimiento y cualquier aspecto relativo a la existencia, validez, eficacia del Contrato o Caducidad de la Concesión, con excepción de lo referente al régimen aplicable a las tarifas reguladas por el Regulador cuya vía de reclamo es la vía administrativa u otras decisiones de este organismo en el ejercicio de sus funciones administrativas, serán resueltos por trato directo entre las Partes.

El plazo de trato directo para el caso del arbitraje nacional deberá ser de quince (15) Días contados a partir de la fecha en que una Parte comunica a la otra, por escrito, la existencia de un conflicto o de una incertidumbre con relevancia jurídica.

De otro lado, tratándose del arbitraje internacional, el periodo de negociación o trato directo será no menor a seis (06) meses. Dicho plazo se computará a partir de la fecha en la que la parte que invoca la cláusula notifique su solicitud de iniciar el trato directo al Ministerio de Economía y Finanzas en su calidad de Coordinador del Sistema de Coordinación y Respuesta del Estado en Controversias Internacionales de Inversión, en virtud de lo establecido en la Ley N° 28933 y su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 125-2008-EF y modificatorias.

Los plazos a los que se refieren los párrafos anteriores podrán ser ampliados por decisión conjunta de las Partes, acuerdo que deberá constar por escrito, siempre que existan posibilidades reales que, de contarse con este plazo adicional, el conflicto será resuelto mediante el trato directo.

En caso las Partes, dentro del plazo de trato directo, no resolvieran el conflicto o incertidumbre suscitada, deberán definirlo como un conflicto o incertidumbre de carácter técnico o no-técnico, según sea el caso. Cuando las Partes no se pongan de acuerdo con respecto a la naturaleza de la controversia, ambas partes deberán sustentar su posición en una comunicación escrita que harán llegar a su contraparte. En esta explicarán las razones por las cuales consideran que la controversia es de carácter técnico o no técnico.

Los conflictos o incertidumbres técnicas (cada una, una Controversia Técnica) serán resueltos conforme al procedimiento estipulado en el Literal a) de la Cláusula 16.13. Los conflictos o incertidumbres que no sean de carácter técnico (cada una, una Controversia No Técnica) serán resueltos conforme al procedimiento previsto en el Literal b) de la Cláusula 16.13. En caso las Partes no se pusieran de acuerdo dentro del plazo de trato directo respecto de sí el conflicto o controversia suscitado es una Controversia Técnica o una Controversia No-Técnica, o en caso el conflicto tenga componentes de Controversia Técnica y de Controversia No Técnica, entonces tal conflicto o incertidumbre deberá ser considerado como una Controversia No Técnica y será resuelto conforme al procedimiento respectivo previsto en el Literal b) de la Cláusula 16.13.

Arbitraje

16.13 Modalidades de procedimientos arbitrales:

a) Arbitraje de Conciencia - Todas y cada una de las Controversias Técnicas que no puedan ser resueltas directamente por las Partes dentro del plazo de trato directo deberán ser sometidas a un arbitraje de conciencia, de conformidad con el Numeral 3 del Artículo 57 del Decreto Legislativo N° 1071, en el cual los árbitros resolverán conforme a sus conocimientos y leal saber y entender. Los árbitros podrán ser peritos nacionales o extranjeros, pero en todos los casos deberán contar con amplia experiencia en la materia de la Controversia Técnica respectiva, y no deberán tener conflicto de interés con ninguna de las Partes al momento y después de su designación como tales.

El Tribunal Arbitral podrá solicitar a las Partes la información que estime necesaria para resolver la Controversia Técnica que conozca, y como consecuencia de ello podrá presentar a las Partes una propuesta de conciliación, la cual podrá ser o no aceptada por éstas. El Tribunal Arbitral podrá actuar todos los medios probatorios y solicitar de las Partes o de terceras personas los medios probatorios que considere necesarios para resolver las pretensiones planteadas. El Tribunal Arbitral deberá preparar una decisión preliminar que notificará a las Partes dentro de los treinta (30) Días siguientes a su instalación, teniendo las Partes un plazo de cinco (5) Días para preparar y entregar al Tribunal sus comentarios a dicha decisión preliminar. El Tribunal Arbitral deberá expedir su decisión final sobre la Controversia Técnica suscitada dentro de los diez (10) Días siguientes a la recepción de los comentarios de las Partes, a su decisión preliminar o al vencimiento del plazo para presentar dichos comentarios, lo que ocurra primero. El procedimiento para la resolución de una Controversia Técnica deberá llevarse a



cabo en la ciudad de Lima, Perú. Excepcionalmente, y por la naturaleza del caso concreto, el Tribunal Arbitral se trasladará a otra localidad sólo con el fin de actuar medios probatorios como un peritaje, una inspección ocular o cualquier otro medio probatorio que sea necesario actuar en otra localidad, por un plazo no mayor a diez (10) Días.

Los miembros del Tribunal deberán guardar absoluta reserva y mantener confidencialidad sobre toda la información que conozcan por su participación en la resolución de una Controversia Técnica.

La controversia se resolverá a través de arbitraje nacional, siendo de aplicación los Reglamentos de Conciliación y Arbitraje del Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, en todo lo no previsto en el presente Contrato.

b) Arbitraje de Derecho.- Las Controversias No-Técnicas serán resueltas mediante arbitraje de derecho, de conformidad con el Numeral 1 y 2 del Artículo 57 del Decreto Legislativo N° 1071, procedimiento en el cual los árbitros deberán resolver de conformidad con la legislación peruana aplicable. El arbitraje de derecho podrá ser local o internacional, de acuerdo a lo siguiente:

(i) Cuando las Controversias No-Técnicas tengan un monto involucrado superior a Diez Millones y 00/100 de Dólares (US\$ 10 000 000,00) o su equivalente en moneda nacional, las Partes tratarán de resolver dicha controversia vía trato directo dentro del plazo establecido en el Numeral 16.12 para el caso del arbitraje internacional, pudiendo ampliarse por decisión conjunta de las Partes en los términos establecidos.

En caso las Partes no se pusieran de acuerdo dentro del plazo de trato directo referido en el párrafo precedente, las controversias suscitadas serán resueltas mediante arbitraje internacional de derecho a través de un procedimiento tramitado de conformidad con las Reglas de Conciliación y Arbitraje del Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI), establecidas en el Convenio sobre Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones entre Estados y Nacionales de otros Estados, aprobado por el Perú mediante Resolución Legislativa N° 26210, a cuyas Normas las Partes se someten incondicionalmente. Alternativamente, las Partes podrán acordar someter la controversia a otro fuero distinto al del CIADI si así lo estimaran conveniente.

Para efectos de tramitar los procedimientos de arbitraje internacional de derecho, de conformidad con las reglas de arbitraje del CIADI, el CONCEDENTE, en representación del Estado de la República del Perú, declara que al CONCESIONARIO se le considera como "Nacional de Otro Estado Contratante", por estar sometido a control extranjero según lo establece el Literal b) del Numeral 2 del Artículo 25 del Convenio sobre Arreglos de Diferencias Relativas a Inversiones entre Estados y nacionales de otros Estados, y el CONCESIONARIO acepta que se le considere como tal.

El arbitraje tendrá lugar en la ciudad de Washington D.C., Estados Unidos de América, y será conducido en idioma castellano. Se seguirá el procedimiento previsto en el Tratado al que hace referencia el párrafo anterior, para habilitar la instancia arbitral ante el CIADI.

Si por cualquier razón el CIADI decidiera no ser competente o declinara asumir el arbitraje promovido en virtud de la presente cláusula, las Partes de manera anticipada aceptan someter, en los mismos términos antes señalados, las Controversias No Técnicas que: (a) tengan un monto involucrado superior a Diez Millones de Dólares (US\$ 10 000 000,00) o su equivalente en moneda nacional, o (b) las Partes no estén de acuerdo sobre la cuantía de la materia controvertida, a las Reglas de Arbitraje del UNCITRAL. En ese caso el arbitraje se llevará a cabo en Lima, Perú.

Las Partes expresan su consentimiento anticipado e irrevocable para que toda diferencia de esta naturaleza pueda ser sometida a cualquiera de los tribunales arbitrales señalados en los párrafos precedentes.

(ii) Las Controversias No-Técnicas en las que el monto involucrado sea igual o menor a Diez Millones y 00/100 de Dólares (US\$ 10 000 000,00) o su equivalente en moneda nacional, y aquellas controversias de puro derecho que no son cuantificables en dinero, serán resueltas mediante arbitraje de derecho, a través de un procedimiento tramitado de conformidad con los Reglamentos de Conciliación y Arbitraje del Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, a cuyas normas las Partes se someten incondicionalmente, siendo de aplicación supletoria primero la Ley General de Arbitraje peruana y después el Código Procesal Civil del Perú. Las Partes podrán acordar expresamente otra institución distinta a la Cámara de Comercio de Lima.

El arbitraje tendrá lugar en la ciudad de Lima, Perú y será conducido en idioma castellano, debiendo emitirse el laudo correspondiente de conformidad con lo establecido en el Reglamento Procesal de Arbitraje del Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima.

Cabe precisar que, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1012, no podrán ser materia de arbitraje, las decisiones de los organismos reguladores, u otras entidades que se dicten en ejecución de sus competencias administrativas atribuidas por norma expresa, cuya vía de reclamo es la vía administrativa.

Reglas Procedimentales Comunes

16.14 Tanto para el arbitraje de conciencia a que se refiere el Literal a) de la Cláusula 16.13 como para el arbitraje de derecho a que se refiere el Literal b) de dicha Cláusula, ya sea en su modalidad internacional o nacional, se aplicarán por igual las siguientes disposiciones generales:

a) El Tribunal Arbitral estará integrado por tres (3) miembros. Cada Parte designará a un árbitro y el tercero será designado por acuerdo de los dos árbitros designados por las Partes, quien a su vez se desempeñará como Presidente del Tribunal Arbitral. Si los dos árbitros no llegasen a un acuerdo sobre el nombramiento del tercer árbitro dentro de los diez (10) Días siguientes a la fecha del nombramiento del segundo árbitro, el tercer árbitro será designado, a pedido de cualquiera de las Partes por la Cámara de Comercio de Lima, en el caso del arbitraje de conciencia y del arbitraje de derecho nacional, o por el CIADI, en el caso del arbitraje de derecho internacional, según corresponda. Si una de las Partes no designase el árbitro que le corresponde dentro del plazo de diez (10) Días contado a partir de la fecha de recepción del respectivo pedido de nombramiento, se considerará que ha



renunciado a su derecho y el árbitro será designado a pedido de la otra Parte por la Cámara de Comercio de Lima o el CIADI, según sea el caso.

- b) Los árbitros pueden suplir, a su discreción, cualquier diferencia o laguna existente en la legislación o en el Contrato, mediante la aplicación de los principios generales del derecho.
- c) Las Partes acuerdan que el laudo que emita el Tribunal Arbitral será definitivo e inapelable. En este sentido, las Partes deben considerarlo como sentencia de última instancia, con autoridad de cosa juzgada. En consecuencia, las Partes renuncian a los recursos de reposición, apelación, anulación, casación o cualquier otro medio impugnatorio contra el laudo arbitral declarando que éste será obligatorio, de definitivo cumplimiento y de ejecución inmediata, salvo en los casos taxativamente previstos en el Artículo 63 del Decreto Legislativo N° 1071.
- d) Durante el desarrollo del arbitraje las Partes continuarán con la ejecución de sus obligaciones contractuales, en la medida en que sea posible, inclusive con aquella materia del arbitraje. Si la materia de arbitraje fuera el cumplimiento de las obligaciones garantizadas con la Garantía de Fiel Cumplimiento, si fuera aplicable, quedará en suspenso el plazo respectivo y tal garantía no podrá ser ejecutada por el motivo que suscitó el arbitraje y deberá ser mantenida vigente durante el procedimiento arbitral.
- e) Todos los gastos que irrogue la resolución de una Controversia Técnica, o No-Técnica, incluyendo los honorarios de los árbitros que participen en la resolución de una controversia, serán cubiertos por la Parte vencida. Igual regla se aplica en caso la Parte demandada o reconvenida se allane o reconozca la pretensión del demandante o del reconviniente. También asumirá los gastos el demandante o el reconviniente que desista de la pretensión. En caso el procedimiento finalice sin un pronunciamiento sobre el fondo de las pretensiones por causa de transacción o conciliación, los referidos gastos serán cubiertos en partes iguales por el demandante y el demandado. Asimismo, en caso el laudo favoreciera parcialmente a las posiciones de las Partes, el Tribunal Arbitral decidirá la distribución de los referidos gastos. Se excluyen de lo dispuesto en esta cláusula los costos y gastos tales como honorarios de asesores, costos internos u otros que resulten imputables a una Parte de manera individual.

SECCIÓN XVII: COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

Disposiciones Comunes

17.1 El ejercicio de las funciones que en virtud de este Contrato y las normas legales pertinentes deben cumplir el CONCEDENTE, la AATE y el Regulador, en ningún caso estará sujeto a autorizaciones, permisos o cualquier manifestación de voluntad del CONCESIONARIO. El CONCESIONARIO deberá prestar toda su colaboración para facilitar el cumplimiento de esas funciones, caso contrario será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Infracciones y Sanciones del Regulador, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 023-2003-CD-OSITRAN, o la norma que lo sustituya. El CONCEDENTE, la AATE o el Regulador realizarán las inspecciones, revisiones y acciones similares, conforme a este Contrato y las Leyes y Disposiciones Aplicables, para lo cual el CONCESIONARIO brindará las facilidades necesarias.

Opiniones Previas

- 17.2 En los casos previstos en este Contrato en los que el ejercicio de las funciones que debe cumplir el CONCEDENTE o el Regulador requiera contar con una opinión previa, de carácter vinculante o no, por parte de cualquiera de las entidades citadas, y que no se hubiesen establecido los plazos para estos efectos, de manera expresa en las cláusulas correspondientes, se deberá respetar las siguientes reglas:
- i) En los casos en los cuales una de las entidades sea responsable de formular una opinión, el plazo con el que contará la otra para emitir la suya será la mitad del plazo más un Día con el que cuenta la entidad competente para pronunciarse conforme a lo previsto en este Contrato, en caso contrario esta última podrá prescindir de dicha opinión a efectos de cumplir con pronunciarse dentro de los plazos previstos contractualmente.
 - ii) En los casos en los cuales dichas entidades sean responsables de emitir una opinión, el CONCESIONARIO deberá entregar los informes, reportes y en general cualquier documento análogo necesario para emitir la opinión al CONCEDENTE o el Regulador, en la misma fecha, según corresponda;
 - iii) El plazo máximo para emitir una opinión es de treinta (30) Días, salvo otras disposiciones expresas del Contrato. Este plazo se cuenta a partir del Día siguiente de la fecha de presentación de la solicitud a las entidades que correspondan; en caso de presentar una misma solicitud en fechas distintas, se contará el plazo a partir de la notificación de la última solicitud;
 - iv) En caso de requerir mayor información para emitir opinión, tanto el Regulador o el CONCEDENTE podrán optar por suspender el plazo mientras el CONCESIONARIO envía información o solicitar ampliaciones del plazo previsto. El pedido de información deberá formularse dentro de los primeros diez (10) Días de recibida la solicitud para emitir opinión, pudiendo repetirse el presente procedimiento hasta la entrega de la información solicitada al CONCESIONARIO.
 - v) En caso una opinión no sea emitida dentro de los plazos señalados en el Contrato, incluida esta Cláusula o se haya incumplido en la entrega de información por el CONCEDENTE, el Regulador u otra entidad, se podrá prescindir de dicha opinión a efectos de cumplir con pronunciarse dentro de los plazos previstos contractualmente, salvo que la misma estuviera prevista expresamente en las Leyes y Disposiciones Aplicables como condición para la realización de algún acto.
- 17.3 Toda opinión o aprobación emitida por el CONCEDENTE o el Regulador, al ser comunicada al CONCESIONARIO, deberá ser enviada con copia a la otra entidad, según sea el caso.
- 17.4 De conformidad con el artículo 37 del Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – OSITRAN y los lineamientos para la renegotiación de contratos vigentes, las solicitudes de opiniones técnicas sobre renegotiación y/o renovación del plazo de vigencia del Contrato de Concesión que se formulen al Regulador, deberá contener:
- Análisis sobre la procedencia de la solicitud de conformidad con el contrato y/o las normas legales vigentes; y
 - Análisis de los efectos de la renegotiación y/o renovación del plazo de vigencia del Contrato de Concesión, analizando el cumplimiento de las obligaciones del CONCESIONARIO.



El CONCESIONARIO cumplirá con todos los requerimientos de información y procedimientos establecidos en este Contrato o por establecerse por las Leyes y Disposiciones Aplicables, que sean requeridos por el CONCEDENTE o el Regulador, en las materias de su competencia.

En tal sentido, el CONCESIONARIO deberá presentar los informes periódicos, estadísticas y cualquier otro dato con relación a sus actividades y operaciones, en las formas y plazos que establezca el Contrato, o en su defecto, el CONCEDENTE o el Regulador, según corresponda, en el respectivo requerimiento.

El CONCESIONARIO deberá facilitar la revisión de su documentación, archivos y otros datos que requieran el CONCEDENTE o el Regulador, de conformidad a lo dispuesto en la presente Cláusula.

El incumplimiento de entrega de información por parte del CONCESIONARIO será sometido a lo dispuesto en el Reglamento de Infracciones y Sanciones del Regulador.

Facultades del Regulador

17.5 El Regulador está facultado para ejercer todas las potestades y funciones que le confiere el Contrato y las Leyes y Disposiciones Aplicables, de conformidad con las potestades atribuidas mediante la Ley N° 26917 y las demás normas de la legislación vigente o las que las sustituyan o modifiquen. Sin perjuicio de ello, en virtud del presente Contrato, el Regulador se encuentra facultado a realizar las actividades previstas en el mismo.

El Regulador está facultado a requerir del CONCESIONARIO la información que considere pertinente, inspeccionar sus instalaciones y equipos, quedando el CONCESIONARIO obligado a prestarle las facilidades que requiera y para lo que el Regulador se encuentra facultado a instalar equipos propios en las instalaciones del CONCESIONARIO los que, en todos los casos, no deberán entorpecer o dificultar el desarrollo de las actividades o servicios de este último. El Regulador también podrá, una vez por Año Calendario y a su costo, disponer la realización de una auditoría la que deberá ser realizada por una empresa de reconocido prestigio nacional o internacional.

De la Potestad de Supervisión

17.6 Los costos derivados de las actividades de Supervisión de inversiones en que incurra el Regulador, serán asumidos por el CONCESIONARIO, para lo cual pagará exclusivamente al Regulador los montos indicados en la Cláusula 17.14 en las oportunidades indicadas en dichas cláusulas.

En caso que el CONCESIONARIO no cancele el monto indicado en la Cláusula 17.14, se podrá ejecutar la Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato de Concesión hasta el monto indicado, sin perjuicio del cobro de las multas administrativas previstas en el Reglamento de Infracciones y Sanciones, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 023-2003-CD-CSITRAN, o norma que lo sustituya.

17.7 El Regulador podrá designar a un Supervisor de Inversiones, el mismo que tendrá las funciones que el Regulador le asigne. La titularidad de la función se mantiene en

el Regulador.

17.8 El Regulador, podrá designar un supervisor de Explotación, los mismos que desempeñarán las funciones que el Regulador les asigne. Las funciones del supervisor de explotación, en caso de designación, serán ejercidas de acuerdo a las facultades conferidas por el Regulador.

17.9 En caso de detectar algún incumplimiento de las obligaciones del CONCESIONARIO, el Regulador podrá exigir las subsanaciones necesarias, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones o penalidades que correspondan.

17.10 Los supervisores designados por el Regulador, de ser el caso, no deberán haber prestado directamente ni indirectamente ningún tipo de servicios a favor del CONCESIONARIO, sus accionistas o Empresas Vinculadas en el último año, en el Perú o en el extranjero, contado a partir del momento en que el Regulador realice la contratación.

De la Potestad Sancionadora

17.11 El Regulador estará facultado para aplicar sanciones al CONCESIONARIO en caso de incumplimiento de sus obligaciones, conforme a la Ley N° 26917 y aquellos reglamentos que se dicten sobre la materia. El CONCESIONARIO deberá proceder con el cumplimiento de las sanciones que imponga el Regulador de acuerdo al Reglamento de Infracciones y Sanciones o norma posterior que lo modifique o sustituya.

17.12 Adicionalmente, el Regulador es competente para aplicar al CONCESIONARIO las penalidades establecidas en el Anexo 10 del presente Contrato, ante el incumplimiento de las obligaciones pactadas a cargo del CONCESIONARIO.

En todo lo no previsto en el presente Contrato, respecto al incumplimiento del CONCESIONARIO, se aplicará supletoriamente Reglamento de Infracciones y Sanciones vigente a la fecha de ocurrencia del incumplimiento.

17.13 Las sanciones administrativas impuestas, entre otras autoridades administrativas, por la MML, la Administración Tributaria, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, que se originen en la ejecución del presente Contrato, se aplicarán al CONCESIONARIO independientemente de las penalidades contractuales establecidas en el mismo y sin perjuicio de la obligación de responder por los daños y perjuicios resultantes de su incumplimiento.

Aporte por Regulación

17.14 El CONCESIONARIO está obligado a pagar al REGULADOR el Aporte por Regulación a que se refiere el Artículo 14° de la Ley N° 26917 y 10° de la Ley N° 27332.

SECCIÓN XVIII: MODIFICACIONES AL CONTRATO

18.1. Toda solicitud de enmienda, adición o modificación del presente Contrato deberá ser presentada a la otra Parte, con copia al Regulador, con el debido sustento técnico y económico - financiero. El CONCEDENTE o el CONCESIONARIO resolverán la solicitud contando con la opinión técnica del Regulador. El acuerdo de modificación será obligatorio para las Partes solamente si consta por escrito y es firmado por los representantes debidamente autorizados de las Partes.



De conformidad con el Artículo 33° del Reglamento del TUO, las Partes podrán modificar el presente Contrato, previo acuerdo por escrito, por causa debidamente fundada y cuando ello resulte necesario al interés público, respetando su naturaleza y en lo posible, las condiciones económicas y técnicas contractualmente convenidas y el equilibrio económico – financiero de las prestaciones a cargo de las Partes.

Las Partes podrán modificar el presente Contrato de conformidad con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1012, su Reglamento y sus modificatorias.

Cualquier modificación al Contrato que implique un impacto fiscal o esté referido al Cofinanciamiento o las garantías requerirá la opinión favorable del Ministerio de Economía y Finanzas.

En consideración a lo dispuesto en el párrafo precedente las Partes expresamente convienen que el CONCEDENTE podrá negociar y acordar con el CONCESIONARIO modificaciones al Contrato, siempre que ello sea necesario y esté debidamente sustentado, entre otros, para:

- a) Que el CONCESIONARIO pueda obtener el Endeudamiento Garantizado Permitido, o
- b) Que esté relacionado con la naturaleza de la garantía que se otorgue a los Acreedores Permitidos, de acuerdo a lo previsto en la Cláusula 11.3; o
- c) Adecuar el Contrato a cambios tecnológicos o nuevas circunstancias que se produzcan durante la vigencia de la Concesión o sus prórrogas y que las Partes no puedan razonablemente conocer o prever en la Fecha de Suscripción del Contrato.
- d) Restablecer el equilibrio económico - financiero, de acuerdo con lo previsto en las Cláusulas 9.14 a 9.21.

Para efectos de lo establecido en los párrafos precedentes, debe tomarse en cuenta que la modificación de cualquiera de los términos establecidos en el presente Contrato, requiere la opinión previa del Regulador, quien se pronunciará respecto del acuerdo al que hayan arribado las Partes.

SECCIÓN XIX: FUERZA MAYOR

Eventos de Fuerza Mayor

19.1 Para fines de este Contrato, existirá una situación de caso fortuito o fuerza mayor siempre que se produzca un evento, condición o circunstancia no imputable a las Partes, de naturaleza extraordinaria, imprevisible e irresistible, que impida a alguna de ellas cumplir con las obligaciones a su cargo o cause su cumplimiento parcial, tardío o defectuoso. El suceso deberá estar fuera del control razonable de la Parte que invoque la causal, la cual, a pesar de todos los esfuerzos razonables para prevenirlos o mitigar sus efectos, no puede evitar que se configure la situación de incumplimiento.

La Fuerza Mayor incluye, pero no se limita a lo siguiente:

- (i) Cualquier acto de guerra externa, interna o civil (declarada o no declarada), invasión, conflicto armado, bloqueo, revolución, motín, insurrección, conmoción civil o actos de terrorismo.

- (ii) Cualquier paro o huelga de trabajadores que no mantengan una relación laboral con el CONCESIONARIO, que afecte directamente al mismo por causas más allá de su control razonable o que sean imprevisibles.
- (iii) Cualquier descubrimiento de restos arqueológicos que sea de una magnitud tal que impida al CONCESIONARIO cumplir con las obligaciones a su cargo.
- (iv) Cualquier terremoto, inundación, huracán, tornado, maremoto, tifón, ciclón, tormenta eléctrica, incendio, explosión, o evento similar, siempre que afecte de manera directa total o parcialmente los Bienes de la Concesión.
- (v) Destrucción parcial de los Bienes de la Concesión por un evento externo no imputable al CONCESIONARIO, cuya reparación demande una inversión superior al diez por ciento (10%) del Presupuesto Referencial.
- (vi) La eventual destrucción de las Inversiones, de forma total, o de parte sustancial de la misma, o daños a los bienes que produzcan su destrucción total y su imposibilidad de recuperación, ocasionados por orden de cualquier autoridad pública, por causas no imputables al CONCESIONARIO.
- (vii) Cualquier accidente producido en la vía férrea que requiera la presencia de un representante del ministerio público y que imposibilite la prestación del Servicio.

19.2 Ante la ocurrencia de cualquier evento de caso fortuito o Fuerza Mayor descrito en la Cláusula que antecede, las Partes estarán facultadas para solicitar la suspensión de sus obligaciones o del plazo del Contrato. Para tal efecto, la Parte afectada con la ocurrencia del hecho deberá enviar una comunicación a su contraparte, con copia al Regulador dentro del plazo establecido en la Cláusula 19.6, sustentando su solicitud. La Parte que hubiese sido notificada deberá emitir su pronunciamiento en un plazo no mayor de cinco (5) Días contados desde la fecha de presentada la solicitud, para lo cual deberá contar con la opinión previa favorable del Regulador, la misma que deberá ser emitida en un plazo no mayor de tres (3) Días de notificado con la solicitud. En caso la Parte no se pronunciara sobre la solicitud dentro del plazo previsto, se entenderá que la misma ha sido aprobada.

La Parte afectada con el pronunciamiento desfavorable de su contraparte, estará facultada a recurrir al procedimiento de solución de controversias previsto en la Sección XVI.

Si no hubiese controversia entre las Partes respecto de la ocurrencia del hecho de Fuerza Mayor, el CONCEDENTE deberá declarar la Suspensión automáticamente.

- 19.3 Las obligaciones afectadas por un hecho de Fuerza Mayor así como el plazo del Contrato quedarán automáticamente suspendidos desde la ocurrencia del evento de Fuerza Mayor y mientras dure dicho evento, extendiéndose el plazo del Contrato por un plazo igual al que dure la Suspensión.
- 19.4 El incumplimiento de obligaciones producido a consecuencia de los supuestos indicados en la presente Sección, no será sancionado con las penalidades indicadas en el presente Contrato conforme a los términos y condiciones previstos.
- 19.5 La Fuerza Mayor no liberará a las Partes del cumplimiento de obligaciones que no sean suspendidas por dichos eventos.



- 19.6 La Parte que se vea afectada por un evento de Fuerza Mayor deberá informar a la otra Parte sobre:
- i) los hechos que constituyen dicho evento de Fuerza Mayor, dentro de las siguientes veinticuatro (24) horas de haber ocurrido o haberse enterado, según sea el caso; y
 - ii) el período estimado de restricción total o parcial de sus actividades y el grado de impacto previsto. Adicionalmente, deberá mantener a la otra Parte informada del desarrollo de dichos eventos.
- 19.7 Las Partes deberán hacer sus mejores esfuerzos para asegurar la reiniciación del cumplimiento de sus obligaciones en el menor tiempo posible después de la ocurrencia de dichos eventos.
- 19.8 En caso de resolución del presente Contrato por un evento de Fuerza Mayor, la liquidación del Contrato se regirá por las reglas de la Sección XV.
- 19.9 Para que una situación de Fuerza Mayor sea considerada causal de resolución será necesario observar lo dispuesto en la Cláusula 19.1.
- 19.10 En caso la Suspensión por Fuerza Mayor se extienda por más de noventa (90) Días Calendario, contados desde la respectiva declaración, cualquiera de las Partes podrá invocar la Caducidad de la Concesión.

SECCIÓN XX: PENALIDADES

- 20.1 El Regulador se encuentra facultado para aplicar las penalidades contractuales establecidas en el Contrato. En ese sentido, en caso de incumplimiento del CONCESIONARIO de cualquiera de las obligaciones indicadas en el Contrato, el Regulador comunicará al CONCEDENTE del incumplimiento detectado y le indicará al mismo los mecanismos de subsanación correspondientes y/o la aplicación de las penalidades contenidas en el Anexo 10. El CONCESIONARIO no estará exento de responsabilidad aún en los casos en que los incumplimientos sean consecuencia de contratos que celebre con el Asesor Técnico en Operación, Proveedor de Material Rodante, otros contratistas o sub contratistas.
- 20.2 El monto de las penalidades será abonado por el CONCESIONARIO al CONCEDENTE a la cuenta que éste le indique y en el plazo de diez (10) Días contados a partir de la confirmación de la imposición que reciba por parte del Regulador.
- El plazo previsto en el párrafo precedente para el abono de las penalidades será suspendido ante la impugnación de la imposición de la penalidad por el CONCESIONARIO, reiniciándose el cómputo de dicho plazo en caso se confirme su imposición por el Regulador.
- 20.3 El CONCESIONARIO podrá impugnar la imposición de la penalidad si presenta, ante el Regulador, en un plazo máximo de diez (10) Días contados a partir del día siguiente a la fecha de notificación de la penalidad, la impugnación por escrito con el respectivo sustento.

Por su parte, el Regulador contará con un plazo de diez (10) Días para emitir su pronunciamiento debidamente motivado. Vencido el plazo antes indicado sin que el

Regulador haya emitido pronunciamiento alguno, se entenderá denegada la impugnación presentada. La decisión del Regulador tendrá carácter de definitivo y no estará sujeta a reclamación alguna por parte del CONCESIONARIO.

- 20.4 En caso que el CONCESIONARIO incumpla con pagar dichas penalidades dentro del plazo mencionado, el Regulador podrá ejecutar la Garantía de Fiel Cumplimiento hasta el monto al que ascienda la penalidad impuesta, debiendo el CONCESIONARIO restituir la misma, de acuerdo a lo dispuesto en la Cláusula 11.1.5.
- 20.5 El pago de las penalidades aplicables no podrá ser considerado como una afectación al flujo financiero de la Concesión y tampoco se podrá invocar por ello la ruptura del equilibrio económico-financiero.

SECCION XXI: DOMICILIOS Y LEY APLICABLE

FIJACIÓN

21.1 Domicilios

Salvo pacto expreso en sentido contrario que conste en el Contrato, todas las notificaciones, citaciones, peticiones, demandas y otras comunicaciones relacionadas con el Contrato, deberán realizarse por escrito y se considerarán válidamente realizadas cuando cuenten con el respectivo cargo de recepción o cuando sean enviadas por courier o por fax, una vez verificada su recepción, a las siguientes direcciones:

Si va dirigida al CONCEDENTE:

Nombre: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
 Dirección: Jirón Zorritos N° 1203 Cercado de Lima, Lima - Perú
 Atención: Sr. Ministro de Transportes y Comunicaciones

Si va dirigida al CONCESIONARIO:

Nombre: (...)
 Dirección: (...)
 Atención: (...)

Si va dirigida al Regulador:

Nombre: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público
 Dirección: Av. República de Panamá N° 3659, Urbanización El Palomar, San Isidro.
 Atención: Sr. Gerente General o a quien éste designe

CAMBIOS DE DOMICILIO

21.2 Cambios de domicilio

Todo cambio de domicilio deberá ser comunicado por escrito a la otra Parte y al Regulador con un plazo de anticipación de quince (15) Días Calendario. Cualquier



nuevo domicilio deberá encontrarse dentro de la ciudad de Lima y ser fijado cumpliendo los requisitos de la Cláusula precedente.

En fe de lo cual, el presente Contrato es debidamente suscrito en cinco (5) ejemplares de idéntico tenor, uno para el CONCEDENTE y la AATE, respectivamente, otro para el Regulador, uno para PROINVERSIÓN y otro ejemplar para el CONCESIONARIO, en la ciudad de Lima a los (...) días del mes de (...) de (...), por el CONCESIONARIO y por el CONCEDENTE.

EL CONCEDENTE

EL CONCESIONARIO

ANEXOS

ANEXO 1

TESTIMONIO DE LA ESCRITURA PÚBLICA DE CONSTITUCIÓN SOCIAL Y ESTATUTO DEL CONCESIONARIO



ANEXO 2
PROPUESTAS DEL ADJUDICATARIO

ANEXO 2 - APÉNDICE 1
PROPUESTA TÉCNICA



ANEXO 2 - APÉNDICE 2
PROPUESTA ECONÓMICA

ANEXO 3
GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO



ANEXO 4
RÉGIMEN FINANCIERO

ANEXO 4 - APÉNDICE 1

PROCEDIMIENTO PARA EL PAGO DE LOS KILOMETROS GARANTIZADOS Y
KILOMETROS ADICIONALES

1. Determinación del Pago por Kilómetro Recorrido

El Pago por Kilómetro Recorrido se determinará conforme a lo siguiente:

1.1 Pago por Kilómetros Garantizados

El pago por Kilómetros Garantizados se realizará por aquellos kilómetros que garantiza el CONCEDENTE a partir del inicio de la Explotación y por todo el Periodo de la Concesión ya sea para el Tramo 1 o para el Tramo 2.

El CONCEDENTE pagará los Kilómetros Garantizados al costo equivalente al PKT₁ o PKT₂ para el Tramo 1 y Tramo 2, respectivamente. Para ello los Kilómetros Garantizados por el Concedente para el Tramo 1 ascienden a Kilómetros anuales, y los Kilómetros Garantizados para el Tramo 2 ascienden a kilómetros anuales.

El PKT₁ asciende a Nuevos Soles (S/.) y el PKT₂ asciende a De Nuevos Soles (S/.).

Para la determinación del pago por Kilómetro Garantizado se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Pago KG} = \text{PKT}_x \times \text{KG}_x$$

Donde:

Pago KG: Corresponde al pago por Kilómetro Garantizado, de periodicidad trimestral

PKT_x: Corresponde al Precio por Kilómetro Tren del Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

KG_x: Son los Kilómetros Garantizados por el Concedente para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

1.2 Pago por Kilómetros Tren Adicionales

El Pago por Kilómetros Tren Adicionales se devengará cuando el CONCESIONARIO recorra mayores kilómetros a los Kilómetros Garantizados. Para ello el CONCEDENTE ha establecido un número de Kilómetros Adicionales, los cuales ascienden a Nuevos Soles (S/.) que corresponde a uno de los componentes de la propuesta económica presentada por el Adjudicatario en la etapa del Concurso.

El Pago por Kilómetro Tren Adicional se realizará conforme a lo siguiente:

$$\text{Pago KA} = \text{PKTA} \times (\text{KR}_x - \text{KG}_x)$$

Donde:

Pago KA: Corresponde al Pago por Kilómetro Tren Adicional



- PKT_A: Corresponde al Precio por Kilómetro Tren Adicional.
 KR_x: Son los Kilómetros Recorridos en la prestación del Servicio para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.
 KG_x: Son los Kilómetros Garantizados por el Concedente para el Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.

1.3 Como consecuencia el Pago por Kilómetro Tren Recorrido es el resultado de la suma del pago por Kilómetro Garantizado mas el Pago por Kilómetro Tren Adicional, conforme a lo siguiente:

$$\text{Pago KTR} = \text{PagoKG}_x + \text{PagoKA}$$

Donde:

- Pago KTR: Corresponde al Pago por Kilómetro Tren Recorrido de periodicidad trimestral
 PagoKG_x: Corresponde al pago por Kilómetro Garantizado del Tramo 1 o Tramo 2, según corresponda, o ambos a la vez.
 KG_x: Es el Pago por Kilómetros Tren Adicional.

2. Ajuste del PKT

El valor del PKT se ajustará al inicio de cada Año Calendario, a partir del segundo Año Calendario de la Explotación conforme a la siguiente formula:

$$PKT_t = PKT_{t-1} \left(\frac{IPC_{t-1}}{IPC_{t-2}} \right)$$

Donde:

- PKT_t: Es el Precio por Kilómetro Tren expresado en Nuevos Soles, al inicio del año Calendario t.
 PKT_{t-1}: Es el Precio por Kilómetro Tren expresado en Nuevos Soles, del Año Calendario t-1.
 IPC_{t-1}: Índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana publicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) durante el último Año Calendario al momento del cálculo en el periodo t-1.
 IPC_{t-2}: Índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana publicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) durante el último Año Calendario al momento del cálculo en el periodo t-2.

3. fdfas

ANEXO 4 - APÉNDICE 2

FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN

Con la finalidad de facilitar y garantizar el adecuado cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente Contrato, el CONCESIONARIO se obliga a constituir y mantener a su costo, en calidad de fideicomitente principal, un fideicomiso irrevocable de administración, el cual se registrará por las normas que se indican a continuación, así como por lo dispuesto en el respectivo contrato de fideicomiso, el cual contendrá los términos de la Hoja de Términos del Apéndice 3 del Anexo 4.

El Fideicomiso de Administración será celebrado con una Empresa Bancaria o alguna otra entidad financiera calificada, quien actuará en calidad de entidad fiduciaria, la cual será autorizada por el CONCEDENTE.

El CONCESIONARIO en su calidad de fideicomitente principal, deberá delegar en el CONCEDENTE, en su calidad de fideicomitente subsidiario, la facultad de emitir instrucciones al Fiduciario, a fin de administrar los recursos y disponer la utilización de los mismos, según lo que se especifique en el contrato de Fideicomiso.

A más tardar a los tres (3) meses contados desde la Fecha de Suscripción del Contrato, el CONCESIONARIO deberá presentar al CONCEDENTE un proyecto de contrato de Fideicomiso de Administración para su aprobación.

El CONCEDENTE dispondrá de un plazo máximo de quince (15) Días Calendario, a partir de recibido el proyecto de contrato de Fideicomiso, para emitir sus observaciones al respecto. El CONCESIONARIO deberá subsanar las observaciones en un plazo no mayor a diez (10) Días Calendario desde que es notificado.

Una vez absueltas las observaciones por parte del CONCESIONARIO, el CONCEDENTE dispondrá de un plazo de diez (10) Días Calendario para la aprobación respectiva de dicho proyecto de contrato.

Transcurrido los plazos a que se refieren los párrafos anteriores, según sea el caso, y el CONCEDENTE no se hubiere pronunciado, se entenderá que el proyecto de contrato se ha aceptado y aprobado, debiendo el CONCESIONARIO remitir al CONCEDENTE una copia del contrato suscrito para su posterior legalización notarial.

El contrato de Fideicomiso de Administración deberá respetar las obligaciones y normas establecidas en el Contrato de Concesión, con expresa indicación de la obligación a cargo del CONCEDENTE de emitir instrucciones.

En caso que el CONCESIONARIO no cumpliera con su obligación de constituir el Fideicomiso de Administración en los términos y plazos señalados, deberá pagar al CONCEDENTE una penalidad diaria a que se refiere el Anexo 10.

En caso no se hubiere efectuado la subsanación correspondiente derivada del párrafo precedente, dentro de un plazo máximo de treinta (30) Días Calendario, procederá la ejecución de la Garantía de Fiel Cumplimiento.



ANEXO 4 - APÉNDICE 3

HOJA DE TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN

El Fideicomiso de Administración se celebrará de acuerdo a los siguientes términos y condiciones básicas, y a las estipulaciones que normalmente son parte de los contratos de fideicomiso para fines similares en el Perú.

A. Finalidad del Fideicomiso de Administración

El Fideicomiso de Administración se constituye para la administración de los recursos derivados de las obligaciones de pago por la Concesión.

B. Fideicomitente

Será fideicomitente el CONCESIONARIO, quien transferirá al Fideicomiso los recursos provenientes del íntegro de la recaudación por el cobro de la Tarifa.
En ningún caso se podrá modificar el contrato de Fideicomiso sin la intervención del CONCEDENTE.

El CONCESIONARIO en su calidad de fideicomitente deberá delegar en el CONCEDENTE la facultad de emitir instrucciones al Fideicomiso, a fin de administrar los recursos, de acuerdo a las previsiones de pago que integren las diferentes cuentas del Fideicomiso.

C. Fiduciario

Será la entidad designada por el CONCESIONARIO, con la no objeción del CONCEDENTE, de conformidad con el Apéndice 2 del presente Anexo.

D. Fideicomisario

Será el CONCESIONARIO o el CONCEDENTE, según corresponda.

E. Patrimonio Fideicometido

Estará constituido por el importe correspondiente al Pago por Kilómetro Recorrido, el importe correspondiente al cobro de la Tarifa y los intereses que generen cada una de las cuentas. El Fiduciario abrirá cuentas diferentes para recibir y mantener dichos aportes, de manera que en todo momento sea posible distinguir el origen de los recursos transferidos por cada uno de los fideicomitentes.

F. Cuentas del Fideicomiso de Administración

El Fideicomiso de Administración, tendrá cuando menos tres (3) cuentas separadas, conforme a lo siguiente:

- Cuenta para el Pago de Kilómetro Tren Recorrido: Esta cuenta tendrá vigencia desde el inicio de la Explotación hasta la culminación del Plazo de la Concesión y tendrá por finalidad asegurar la existencia de los fondos necesarios para atender el Pago por Kilómetro Tren Recorrido, de conformidad con lo establecido en la Cláusula 11.1.4.

En esta cuenta el CONCEDENTE realizará los desembolsos correspondientes al Pago por Kilómetro Tren Recorrido a favor del CONCESIONARIO, el mismo que incluye el pago por Kilómetro Garantizado más el Pago por Kilómetros Tren Adicional.

Con la finalidad de realizar la administración financiera de corto plazo de los recursos disponibles en esta cuenta, el Fiduciario deberá realizar la inversión de dichos recursos en Certificados de Depósitos del Banco Central de Reserva del Perú, u otros instrumentos financieros y/o depósitos de corto plazo que tengan la misma calidad crediticia y cuyo plazo no exceda de ciento ochenta (180) Días Calendario.

En caso se produzca la terminación del Fideicomiso de Administración, el Fiduciario liquidará el patrimonio fideicometido y, de ser el caso, devolverá los recursos existentes en esta cuenta a favor del CONCEDENTE, en la cuenta que se indique para tal efecto.

- Cuenta de Honorarios: Esta cuenta tendrá vigencia desde la constitución del Fideicomiso hasta finalizar la Concesión, en la cual el CONCESIONARIO depositará los recursos para el pago de honorarios del Fiduciario. En caso se produzca la terminación del Fideicomiso de Administración, el Fiduciario liquidará el patrimonio fideicometido y, de ser el caso, devolverá los recursos existentes en esta cuenta a favor del CONCESIONARIO, en la cuenta que se indique para tal efecto.

- Cuenta de Recaudación: Esta cuenta tendrá vigencia desde la constitución del Fideicomiso hasta finalizar la Concesión, en la cual el CONCESIONARIO depositará el íntegro de la recaudación por el cobro de Tarifa. Asimismo, en dicha cuenta se depositará por parte del CONCEDENTE los recursos provenientes del Cofinanciamiento.

G. Instrucciones de desembolso para pagos al Fideicomisario

- Pago por Kilómetro Tren Recorrido

El Fiduciario realizará el Pago por Kilómetro Tren Recorrido, con cargo a la Cuenta para el Pago de Kilómetro Tren Recorrido y una vez que cuente con la aprobación del CONCEDENTE y opinión del Regulador para el correspondiente desembolso.

H. Liberación de responsabilidad del Fiduciario

En ningún caso el Fiduciario será responsable frente al fideicomitente y al fideicomisario, por la falta de pago causada por falta de recursos disponibles en cada una de las cuentas del Fideicomiso.

I. Instrucciones Adicionales

En caso de la ocurrencia de algún acto que impida el correcto cumplimiento de las instrucciones ya establecidas en el contrato de Fideicomiso, se autorizará al CONCEDENTE para la emisión de las instrucciones adicionales necesarias para el correcto cumplimiento de los pagos respectivos.

J. Terminación del Fideicomiso

El Fideicomiso de Administración terminará a los dos años posteriores a la fecha de culminación de la Concesión y por aquellas otras causas usualmente previstas en



contratos de fideicomisos similares en el Perú. En caso se produzca la terminación del Fideicomiso de Administración, el Fiduciario liquidará el patrimonio fideicometido y, de ser el caso, devolverá los recursos existentes de cada una de las cuentas a favor del CONCESIONARIO y del CONCEDENTE, de acuerdo a lo especificado en cada cuenta.

K. Renuncia del Fiduciario

En caso de renuncia del Fiduciario se aplicarán las reglas de la Ley de Bancos del Perú.

L. Honorarios del Fiduciario

Deberán estar de acuerdo a los valores de mercado para contratos similares. Los honorarios del Fiduciario serán de cuenta y cargo del CONCESIONARIO y deberán ser cobrados con cargo a la Cuenta de Honorarios.

M. Ley Aplicable

La ley aplicable al Fideicomiso será la ley peruana.

El contrato de Fideicomiso de Administración podrá permitir la inclusión de aquellas estipulaciones que requieran los Acreedores Permitidos y que resulten razonables, de acuerdo a la situación del mercado a la fecha de la obtención de las condiciones para el financiamiento, siempre y cuando cuente con la opinión favorable del CONCEDENTE.

ANEXO 4 - APÉNDICE 4

PROCEDIMIENTO PARA EL REEMBOLSO DE INVERSIONES ADICIONALES

Las Inversiones Adicionales que ejecute el CONCESIONARIO, conforme a lo establecido en la Cláusula 6.48 a la 6.51, serán reconocidas por el CONCEDENTE a través del mecanismo del PAO, mecanismo que comprende el desembolso de cuotas trimestrales por dichas inversiones.

El CONCESIONARIO está facultado a considerar hasta un cinco por ciento (5%) de valor de la Obra por concepto de supervisión de la misma y cuyo importe será incluido en la determinación del PAO.

Las Inversiones Adicionales serán revisadas por el CONCESIONARIO y sometidas a la aprobación del CONCEDENTE con la opinión del Regulador, de acuerdo a lo establecido en las Cláusulas 6.48 a la 6.51. Al momento de la aprobación, el CONCEDENTE analizará la disponibilidad de los fondos necesarios para el pago de estas inversiones. De no contar con la disponibilidad de fondos para la realización de las Inversiones Adicionales que plantee el CONCESIONARIO, este último quedará liberado de su ejecución.

Para la determinación del pago del PAO se considerarán las Inversiones Adicionales efectivamente ejecutadas durante un determinado Año de la Concesión, así como los estudios técnicos previos requeridos para su ejecución, gastos correspondientes al estudio de impacto ambiental, pago al supervisor de obra.

El pago del PAO se llevará a cabo en el momento que se acepten las Inversiones Adicionales por parte del CONCEDENTE y se liquidará conforme a lo siguiente:

- a. Durante los quince (15) Días posteriores a la culminación del cada Año de la Concesión, el CONCESIONARIO deberá presentar al Regulador toda la información que considere necesaria para sustentar las Inversiones Adicionales ejecutadas en el Año de la Concesión anterior. El CONCESIONARIO deberá presentar la información adicional que solicite el Regulador.
- b. El Regulador tendrá veinte (20) Días para aprobar las Inversiones Adicionales ejecutadas en el Año de la Concesión anterior o para presentar cualquier observación a esta información. Vencido este plazo, y de no mediar respuesta del Regulador se dará por denegada la información presentada por el CONCESIONARIO.
- c. En caso Regulador realice observaciones a la información presentada por el CONCESIONARIO, éste contará con siete (7) Días para subsanar las observaciones realizadas, las cuales deberá remitirlas dentro del mismo plazo al Regulador para la aprobación correspondiente.
- d. El importe correspondiente a las Inversiones Adicionales ejecutadas se pagará en cuotas trimestrales, una vez firmada el acta de recepción de las Inversiones Adicionales, conforme al siguiente procedimiento:

d.1. Se calculará la cuota trimestral a pagar según la siguiente fórmula:

$$IPRD_j = 0.7 * IA_j * fa_2$$

Donde:



- $IPRD_j$ Importe trimestral a pagar de forma diferida, por las Inversiones Adicionales efectuadas en el año j .
- IA_j Importe total de las Inversiones Adicionales efectuadas en el año j de la Concesión.
- fa_2 Factor de conversión a cuotas trimestrales correspondiente a 40 trimestres o los trimestres equivalentes al periodo que reste para el vencimiento del Plazo de la Concesión, siempre y cuando este último periodo sea menor a los 40 trimestres antes indicados. La tasa efectiva anual será equivalente al tres por ciento (3%) más la menor tasa que resulte entre el Costo Efectivo de la Deuda del CONCESIONARIO y el Costo de Endeudamiento Máximo. Esta tasa será pagada por el CONCEDENTE siempre y cuando el CONCESIONARIO cumpla con la entrega de las Inversiones Adicionales acorde con los requerimientos solicitados por el CONCEDENTE.

d.2 Para el cálculo de fa_2 se considerará la siguiente fórmula:

$$fa_2 = \frac{i * (1 + i)^x}{(1 + i)^x - 1}$$

Donde

$$i = (1 + \text{Costo de la deuda} + 3\%)^{360/160} - 1$$

x = Corresponde a las cuotas trimestrales correspondiente a 40 trimestres o los trimestres equivalentes al periodo que reste para el vencimiento del Plazo de la Concesión, según corresponda.

El derecho de cobro por las cuotas trimestrales se generará a partir del tercer mes posterior a la suscripción de un acta de recepción de Inversiones Adicionales correspondiente al año " j " por parte del CONCEDENTE, siempre que hayan transcurrido al menos 12 meses desde el inicio del año j .

En caso de producirse la terminación del Contrato por incumplimiento del CONCESIONARIO, el factor de conversión se calculará sin tomar en cuenta el tres (3%) adicional por encima del Costo Efectivo de la Deuda del CONCESIONARIO o del Costo de Endeudamiento Máximo, el que resulte menor.

- e. Luego de subsanadas las observaciones por parte del CONCESIONARIO, Regulador deberá emitir su conformidad, dentro de los tres (3) Días posteriores a la recepción de las subsanaciones del CONCESIONARIO. Dentro de ese mismo plazo el Regulador deberá remitir su aprobación para que el CONCEDENTE pueda emitir su conformidad a la determinación del PAO. Dicha conformidad deberá ser emitida en un plazo que no deberá exceder de los diez (10) Días contados desde la recepción de la aprobación del Regulador.

- f. Una vez emitida su conformidad, el CONCEDENTE deberá remitirla al Regulador en los siguientes tres (3) Días a fin que este pueda autorizar al Fiduciario el pago correspondiente a las cuotas del PAO. El CONCESIONARIO podrá obtener financiamiento a un costo de deuda variable o fija.

COSTO DE ENDEUDAMIENTO MÁXIMO

El Costo de Endeudamiento Máximo se determinará de las siguientes maneras dependiendo del tipo de financiamiento que obtenga el CONCESIONARIO:

- (i) **El Costo de Endeudamiento Máximo a Tasa Fija, en Dólares:** Se establece como sigue:

$$\text{Costo de endeudamiento máximo} = R_f + EMBI(+) + 2.5\%$$

Donde:

R_f : Promedio del rendimiento de los Bonos del Tesoro Americano, con madurez de 10 y 30 años, publicado por BLOOMBERG (ticker CT10 Govt y CT30 Govt), al cierre del Día anterior a la fecha del endeudamiento que el CONCESIONARIO contraerá.

$EMBI(+)$: Diferencial del rendimiento de los bonos Globales de Perú y de los Bonos del Tesoro Americano, elaborado por J.P. Morgan (ticker Bloomberg: JPSEMPE Index).

- (ii) **El Costo de Endeudamiento Máximo equivalente a Tasa Variable, en Dólares:** Para hallar la tasa variable máxima equivalente al Costo de Endeudamiento Máximo se calculará el SWAP correspondiente al costo efectivo máximo a tasa fija que será determinado por la Dirección Nacional del Endeudamiento Público del Ministerio de Economía y Finanzas.

- (iii) **El Costo de Endeudamiento Máximo a Tasa Fija en Nuevos Soles:** Para hallar este costo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Costo máximo de endeudamiento} = R_s + 2.5\%$$

R_s : Rendimiento del Bono Soberano de la República del Perú en nuevos soles a tasa fija con similar vida media al endeudamiento que contraerá el CONCESIONARIO, al cierre del Día anterior de la fecha del endeudamiento que el CONCESIONARIO contraerá, que será determinado por la Dirección Nacional del Endeudamiento Público del Ministerio de Economía y Finanzas.

- (iv) **Costo de Endeudamiento Máximo a Tasa VAC en Nuevos Soles:** Para hallar este costo se utilizará la siguiente fórmula:

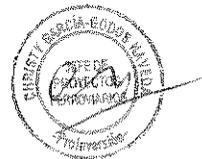
$$\text{Costo máximo de endeudamiento} = R_{vac} + 2.5\%$$

R_{vac} : Rendimiento del bono soberano emitido en soles VAC con similar vida media al endeudamiento que contraerá el CONCESIONARIO, al cierre del Día anterior a la fecha del endeudamiento que el CONCESIONARIO



contraerá, que será determinado por la Dirección Nacional del Endeudamiento Público del Ministerio de Economía y Finanzas.

ANEXO 5
BIENES DEL CONCEDENTE



ANEXO 6 – APÉNDICE 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MATERIAL RODANTE NUEVO

1.1 OBJETO DEL SUMINISTRO

Suministro de Material Rodante tipo metropolitano nuevo, que satisfaga las exigencias de estas Especificaciones Técnicas Básicas.

El Material Rodante deberá estar diseñado y fabricado para alcanzar una vida útil igual o superior a 35 años o 4 500 000 km., lo que ocurra primero, garantizando el cumplimiento de los Niveles de Servicio requeridos en el Contrato.

En su Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO deberá proporcionar un cronograma detallado y sus gráficas de barra para el suministro del material rodante solicitado, que incluya todas las etapas hasta la entrega del lote completo de trenes y demás suministros previstos en la presente especificación.

Todos los trenes suministrados en cumplimiento de esta especificación deberán ser uniformes, cualquier cambio realizado en los sistemas o en algún equipo deberá ser incorporado en la totalidad de los coches.

Se deberá garantizar la inter cambiabilidad de todos los equipos principales y auxiliares, así como las partes de reemplazo entre los trenes motivo de esta especificación.

El CONCESIONARIO será el único responsable de que el estudio, fabricación y ensayos de los trenes y sus componentes respondan satisfactoriamente a las exigencias y requerimientos aquí establecidos. Asimismo, deberá diseñar los trenes buscando lograr el mínimo de los costos durante su ciclo de vida.

En el Estudio Definitivo el CONCESIONARIO propondrá, para la aprobación del CONCEDENTE, el diseño de logotipos y los colores con los cuales serán pintados los coches exteriormente.

El CONCESIONARIO contratará una auditoría de supervisión de la fabricación en la que participará el CONCEDENTE.

1.2 CONDICIONES GENERALES DE LOS TRENES

1.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

La operación de los trenes de la Línea 1 se realizará al aire libre, al nivel del suelo o sobre viaducto, por lo que el material rodante se verá expuesto a las condiciones de una temperatura ambiente poco variable en el curso del año, que puede oscilar entre los 10 a 36 oC con una precipitación pluvial anual promedio de 15 mm, concentrada en un periodo de tres meses, y una humedad relativa promedio del 90% y que alcanza al 100%. De manera particular debe considerarse que se trata de un medio ambiente marino, ya que la ciudad de Lima está ubicada frente al mar, y que, además, su atmósfera está expuesta a altos niveles de contaminación durante una parte significativa del año.

La operación de los trenes de la Línea 1 se realizará al aire libre, al nivel del suelo o sobre viaducto, por lo que el material rodante se verá expuesto a las condiciones antes descritas, debiéndose considerar una temperatura ambiente de operación de los trenes de entre 10 y 35 °C. Sin embargo el material rodante se debe diseñar para soportar un servicio -15° a 45°.

Se deberá garantizar la estanqueidad de todos los elementos que lo requieran (grado IP-55, según normas IEC o equivalentes), a excepción de los bogies que deberán cumplir con el grado IP-45.

También debe considerarse que los vehículos podrán estacionarse por largos periodos al aire libre sin protección específica, por lo que la temperatura en el interior de los coches puede alcanzar los 60 °C.

1.2.2 VÍA Y GÁLIBO

El sistema de vía está acondicionado especialmente para permitir el rodamiento y el guiado de los coches por medio de ruedas metálicas. La vía está constituida por rieles y elementos similares a los de una vía férrea clásica, con una trocha estándar de 1.435 mm con tolerancias -2 /+3 mm.

Las condiciones límite del trazo de las vías son las siguientes:

- Rampas y pendientes de hasta 3,5%, pudiendo alcanzar a futuro un máximo de 5% en tramos prolongados de hasta 1 000 m, cuando la Línea se extienda hasta San Juan de Lurigancho.
- Curva continua de 70 m. de radio, en patio taller de un desarrollo superior a la longitud de dos coches enlazados tangencialmente sin acoplamiento parabólico en los alineamientos que los rodean, comprendiendo éstos, por lo menos, la longitud de un coche. Las curvas son siempre seguidas por un tramo recto de por lo menos 7,5 m antes de la contra curva.
- El peralte en curva, medido sobre la vía férrea, puede alcanzar 140 mm, los enlaces en perfil se efectúan con una inclinación que no exceda del 0,6%. No siempre es posible realizar enlaces parabólicos correctos a las entradas y salidas de curva; por lo que es necesario considerar el caso límite de enlace directo "alineación – curva" para la determinación de los esfuerzos máximos a los que serán sometidos los coches.
- Los andenes de las estaciones tendrán una altura sobre el plano de rodadura de 1.050 ± 5 mm, y estarán contruidos normalmente en tramos de alineación recta y horizontal con una longitud mínima de 120 m.

Se debe garantizar que el material rodante a ser suministrado se sujetará a las dimensiones mínimas de obra del tramo construido y que las obras civiles a ser construidas cumplirán con los gálibos máximos del material rodante.

Se deberá presentar todas las dimensiones del material rodante, además de los diseños de los gálibos estático y dinámico, y la memoria de cálculo completa con todos los métodos y criterios adoptados para dichos cálculos.

En los gráficos a seguir se muestran los gálibos dentro de los cuales deben quedar inscritas las cajas y los órganos instalados bajo el bastidor. Permiten igualmente determinar las dimensiones a respetar en las maniobras de tramo recto y en curvas, de manera que se aseguren en todas las circunstancias condiciones satisfactorias de seguridad.



FIGURA 1. GALIBO FERROVIARIO DE UNA SECCIÓN TÍPICA EN RECTA

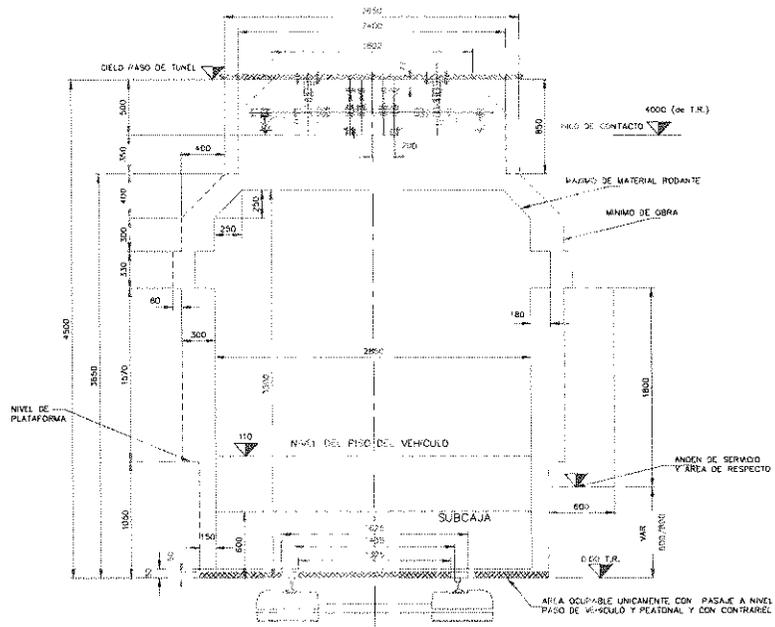
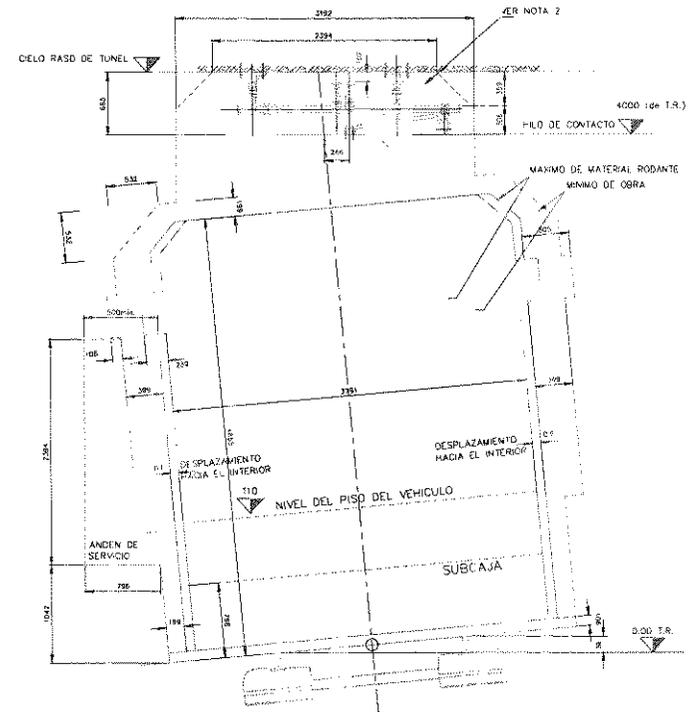


Figura 2. Galibo ferroviario de una sección típica en curva



NOTA:

- 1.- S.E. VARIABLE, MAX. 16cm
- 2.- D.I. Y D.E. ESTAN EN FUNCION DEL RADIO DE CURVA Y LA DISTANCIA ENTRE EJES

NOTA:

- 1.- S.E. VARIABLE, MAX. 14 CM.
- 2.- D.I. Y D.E. ESTAN EN FUNCION DEL RADIO DE CURVA Y LA DISTANCIA ENTRE EJES.



1.2.3 TENSION DE ALIMENTACION

El suministro de la energía eléctrica para la tracción se efectúa a través de una línea de contacto elevada (vía catenaria). La tensión nominal de la corriente en línea es de 1.500 Vcc. Dependiendo de las condiciones de carga de la red, esta tensión puede elevarse a 1.800 Vcc, descender aproximadamente a 1.200 Vcc y pasar bruscamente de uno de estos valores al otro. Los trenes deberán funcionar perfectamente en este intervalo de tensión.

La tensión continua de tracción, 1.500 Vcc, es distribuida por los cables aéreos que operan como polo positivo, y es captada por una escobilla montada sobre el pantógrafo de los coches con motor. El polo negativo de retorno de corriente lo constituyen los rieles de la vía férrea.

1.2.4 COMPOSICION DE LOS TRENES, DIMENSIONES, PESO Y CAPACIDAD

El Tren Unidad Eléctrica (TUE) será funcionalmente independiente, cada TUE, en adelante Tren, deberá tener cabina de conducción en los extremos, contará con dos pantógrafos, equipamiento electromecánico de marcha, frenado y servicios auxiliares y deberá tener acopladores automáticos en ambos extremos.

El número de trenes a suministrar por el CONCESIONARIO será como mínimo de **6 trenes de 5 coches** para la operación del tamo de Villa El Salvador hasta Avenida Grau. Para la operación extendida hasta San Juan de Lurigancho deberá suministrar como mínimo **8 trenes de 5 coches adicionales**. Esto supondrá una flota mínima de coches nuevos suministrados por el Concesionario de **14 trenes de 5 coches**.

Cada uno de los coches deberá tener una capacidad mínima de 200 pasajeros (entre sentados y de pie) a capacidad de carga máxima, calculada con una densidad de 6 pasajeros de pie por metro cuadrado.

La longitud máxima de un tren, (formado varias TUEs – Tren Unidad Eléctrica) no podrá ser superior a 110 m.

Todos los coches en su interior serán similares.

A continuación se muestran las principales dimensiones a considerar para los coches:

Ancho máximo de la caja de un coche:	2.850 mm.
Altura del piso del coche por encima de la superficie de rodamiento:	1.100 mm.
Altura mínima de la línea de contacto existente	3.940 mm.
Altura máxima de la línea de contacto existente	4.700 mm.
Radio mínimo de curva	70,00 m.

Nota: Las alturas mínima y máxima de la línea de contacto existente se indican como referencia, pudiendo ser modificadas por el CONCESIONARIO de acuerdo a su Estudio Definitivo.

En el Estudio Definitivo se indicarán los datos del peso de cada tipo de coche, y su "capacidad de carga máxima" (CCM) en las siguientes condiciones de 3/4 de la CCM, 4/4 de la CCM (carga nominal) y 4/3 de la CCM (sobrecarga excepcional), considerando un peso medio por pasajero de 60 kilogramos. Para tal efecto deberá considerar la CCM con una densidad de 6 pasajeros de pie / m².

El peso de los coches con sobrecarga excepcional no deberá ser superior a la carga máxima de 12,00 toneladas por eje.

El CONCESIONARIO deberá justificar con un análisis de cálculo estructural cualquier variación por encima de la carga máxima por eje definida en el párrafo precedente.

La instalación y la disposición de los asientos deberán optimizar la capacidad, la comodidad y el tiempo de entrada y salida de los usuarios. Para cumplir con este propósito, se deberá considerar una disposición lateral de los asientos.

1.2.5 NORMAS

Las normas que se aplicarán al estudio, fabricación, reparación y ensayos de los vehículos serán de carácter internacional.

1.2.6 INTERFERENCIAS ELECTROMAGNETICAS

Los trenes y sus equipos no deben ser perturbados por los campos electromagnéticos conducidos y radiados por los diversos sistemas de información, control o mando existentes en las instalaciones fijas, ni viceversa, así como por fuentes externas. Se exige el cumplimiento de las normas IEC 50, 801, CISPR 11 o equivalente.

1.3 CARACTERISTICAS DE LOS TRENES

En esta sección se describen las condiciones, tanto nominales como excepcionales, bajo las cuales operarán y darán servicio los trenes.

1.3.1 VELOCIDAD

En recta y a nivel, la velocidad máxima impuesta a los trenes será igual o superior a 80 km/h. En curva, la velocidad máxima será determinada de forma tal que, tomando en cuenta el peralte local, los coches circulando a esta velocidad sean sometidos a una fuerza centrífuga de aceleración máxima de 0.1 g ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

1.3.2 TRACCION Y FRENADO

Las exigencias dinámicas de tracción y frenado para un tren se especifican a continuación, en cumplimiento de las hipótesis de tensión nominal de alimentación, vía recta y horizontal, y rieles secos.

El tren, cualquiera que sea su composición, con carga nominal (4/4 de la ccm) deberá alcanzar 40 km/h en 13 segundos máximo, y 72 km/h en 35 segundos máximo, los tiempos se miden a partir de que se ordena la tracción.

La aceleración máxima en tracción no será inferior de 1,0 m/s², en cualquier condición de carga, y deberá existir la posibilidad de ajustes para la misma desde 0,6 m/s² hasta 1,0 m/s². El frenado eléctrico regenerativo deberá producir una desaceleración máxima no menor de 1,0 m/s², constante e independiente de la velocidad del tren.

El sistema de control permitirá una aceleración y desaceleración independiente de la carga.

El tren deberá estar en capacidad de recorrer vías con pendiente máxima de 5% en tramos prolongados de hasta 1.000 m.

El CONCESIONARIO deberá incluir en su Estudio Definitivo los cálculos y simulaciones que demuestren el cumplimiento de estos requerimientos.

Frenado Eléctrico



El frenado eléctrico regenerativo deberá producir una desaceleración máxima no menor de 1,0 m/s², constante e independiente de la velocidad del tren

El frenado eléctrico deberá actuar hasta el mínimo de 12 km/h, siendo sustituido por el frenado neumático, respetando el Jerk. Esta sustitución se realizará de tal manera que la desaceleración no sufra cambios durante la transición. En todos los casos en los que se demande una desaceleración mayor que el máximo que el motor pueda proporcionar, el frenado eléctrico se complementará con frenado neumático.

Para los casos en que, por cualquier causa, el frenado eléctrico no sea capaz de suministrar la desaceleración requerida en uno o más coches, éste será sustituido o complementado por el frenado neumático en el coche afectado, sin que se presente un cambio en la desaceleración al momento de la sustitución.

Freno Reostático

El sistema deberá incluir frenado reostático, con una capacidad mínima del reóstato tal que permita frenar al tren, con una desaceleración de 0,32 m/s² a partir de una velocidad de 75 km/h, con carga de 3/4 de la ccm.

Con el propósito de obtener las máximas ventajas de recuperación de energía, el sistema deberá contar con un equipo de control que vigile en todo momento la receptividad de la línea durante el frenado, utilizando al máximo las posibilidades de este modo de frenado e inhibiendo la regeneración, en caso de corte de la alimentación a tracción.

El esfuerzo eléctrico de frenado regenerativo debe ser prioritario sobre los esfuerzos reostático y mecánico (neumático). El esfuerzo de frenado eléctrico reostático, deberá ser prioritario al esfuerzo de frenado mecánico (neumático), en caso de que el frenado regenerativo no sea posible.

En cada una de las posiciones de frenado, el tren suministrará las desaceleraciones siguientes para los estados de carga que se indica:

- Para el grado de frenado de emergencia (FE): Será un valor fijo en el rango de 1,3 a 1,5 m/s² en plano horizontal, para cualquier condición de carga del tren. Su operación será exclusivamente neumática. La desaceleración ofrecida, en el rango de 1,3 a 1,5 m/s², deberá ser considerada desde el inicio de la aplicación del frenado hasta la parada del tren, para cualquier velocidad.
- Para el grado máximo de servicio (F6): Será un valor no menor de 1,2 m/s² en terreno plano para cualquier condición de carga del tren. Su operación será conjugada, es decir, eléctrica y neumática, o sólo neumática.
- Para el grado mínimo de servicio (F1): Será un valor no menor de 0,20 m/s² en terreno plano para cualquier condición de carga del tren. Su operación será conjugada, es decir, eléctrica y neumática, o sólo neumática.

Para las posiciones intermedias, aquellas entre el frenado mínimo y el frenado máximo de servicio, aun cuando el control deberá ser siempre continuo, se requiere una variación de desaceleración que sea proporcional al desplazamiento del manipulador entre las dos posiciones mencionadas.

En tracción y frenado de servicio el jerk deberá ser menor a 0,8 m/s³ con carga de 4/4 de la ccm. En frenado de emergencia el jerk deberá ser menor a 1,4 m/s³ con carga de 4/4 de la ccm. Para garantizar mejores condiciones de tracción y frenado, en condiciones de baja adherencia, se integrará en los equipos de tracción y frenado un sistema antipatinaje y antideslizamiento electrónicamente controlado.

Se incluirá un sistema de corrección automática de la tracción y del frenado en función de la carga del tren para mantener constantes las reacciones dinámicas del vehículo. Esta condición se expresa en términos de la carga por bogie, que se obtendrá midiendo la presión media procedente de los elementos de la suspensión neumática del bogie. Se deberá incluir en el Estudio Definitivo la descripción del sistema con que se logrará la corrección automática. El freno de emergencia deberá ser activado para la posición de freno de emergencia del controlador maestro y/o por una llave independiente en la cabina. El frenado de emergencia se deberá activar siempre cuando haya desacoplamiento accidental de coches.

Se deberá informar el tiempo de respuesta del equipamiento de freno, considerando los componentes y equipamientos en condiciones de máximo desgaste.

Se deberá presentar las curvas de esfuerzo de tracción por velocidad y de aceleración por velocidad, para las condiciones de coche vacío y coche cargado, para tensiones de línea mínima, nominal y máxima.

1.3.3 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El consumo de energía de los trenes propuestos deberá contemplar la capacidad de suministro de energía eléctrica de las subestaciones rectificadoras existentes y por construir.

Definase el índice de consumo específico de energía eléctrica como:

$$I = \frac{\text{Energía eléctrica consumida por el tren en un trecho(enWh)}}{\text{Masa del tren(en toneladas)} \times \text{longitud del trecho(Km)}}$$

El índice deberá ser calculado de acuerdo con las siguientes premisas:

- Longitud del trecho igual a 1 km;
- Vía en línea recta y a nivel;
- Los coches del tren con carga de 6 pasajeros por m²;
- Velocidad máxima en el trecho de 80 km/h;
- El tren necesariamente deberá alcanzar esta velocidad y mantenerla hasta iniciar el frenado de parada;
- Máxima aceleración de partida;
- Máxima desaceleración de frenado;
- No considerar la energía regenerada;
- No considerar la energía consumida en los sistemas auxiliares;
- Tensión de red en 1500 vcc;

El fabricante deberá indicar el índice de consumo específico de los trenes propuestos, el mismo que no podrá superar 80 Wh/Ton-Km, tomando en cuenta que en las simulaciones de consumo eléctrico elaborado por el consorcio Tralima, para el tramo "Villa El Salvador - Hosp. Dos de Mayo", con frecuencia de 210 segundos, el índice de consumo específico era de 70 Wh/Ton-Km



1.3.4 FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento deberá de impedir, de manera absoluta, el desplazamiento del tren bajo el efecto de la fuerza de gravedad hasta de una rampa de 5% cuando esté detenido. Esta inmovilización debe estar asegurada en las condiciones más desfavorables que puedan presentarse, incluyendo un freno de estacionamiento fuera de servicio. El freno de estacionamiento deberá ser aplicado por esfuerzo de un muelle mecánico y desaplicado por aire comprimido.

1.3.5 CICLOS DE SERVICIO

Las prestaciones del Servicio en la Línea 1 están definidas en el Contrato de Concesión. La velocidad media comercial de los trenes en la línea está calculada en 35,0 km/h. El kilometraje recorrido anual promedio debe definirse en el Estudio Definitivo.

Así mismo, en el Estudio Definitivo se deberá incluir los resultados de las simulaciones correspondientes a los ciclos de servicio para la línea completa.

En caso de existir un tren inmovilizado antes de llegar a una estación y no pueda reiniciar la marcha por sus propios medios, será desalojado y auxiliado por otro tren que, en vacío, se acoplará a él para retirarlo del servicio. Las exigencias de la tracción deben ser tales que el tren en vacío pueda empujar o jalar al tren auxiliado por la máxima rampa y con radio de curvatura mínimo.

En caso de aislamiento del freno eléctrico de un coche motor, las exigencias globales del frenado del tren se conservarán debido a la sustitución del frenado eléctrico por el frenado neumático del coche afectado. Las dimensiones de los discos de freno deberán establecerse teniendo en cuenta que esta condición podrá prevalecer hasta por 2 horas en servicio con sobrecarga excepcional (4/3 de com).

1.3.6 RUIDOS Y VIBRACIONES

Los trenes deberán ser concebidos para reducir las vibraciones y el ruido con el fin de minimizar su efecto sobre los usuarios y el entorno. Deberá permitir la disminución de los ruidos y las vibraciones generados por los órganos principales y auxiliares, tanto en el interior como en el exterior de los vehículos.

El montaje de los equipos que se ubican bajo bastidor y en el interior de la caja se realizará de tal forma que se limite el nivel de ruido perceptible tanto en el interior como en el exterior del vehículo. En caso necesario, se proveerá revestimientos para el aislamiento sónico, pantallas o suspensiones elásticas. Estos elementos se fabricarán en materiales ignífugos y, además, de conformidad con la norma NF F16-101.

Asimismo, se deberá atenuar los ruidos de las diferentes paredes guarnecidas en la estructura de la caja para que las frecuencias resonantes estén desacopladas en cualquier punto del rango normal de funcionamiento.

Nivel de Ruido Producido en Campo Libre por un Tren:

Se deberá garantizar que, en el tren suministrado, el nivel de ruido continuo equivalente durante el tiempo de paso de un tren que circula en condiciones de campo libre, medido a 7,5 m del eje de la vía, según define la norma nbs 31-019, no excederá los 80 dBA a una velocidad estabilizada de 60 km/h \pm 5%.

Nivel de Ruido en el Interior de los Vehículos:

En el interior de los vehículos, el nivel del ruido no excederá los 74 dBA en las condiciones de: Velocidad de 50 km/h, nivel tangente y planos, vía ferrea de rieles continuamente soldados, todas las puertas y ventanas cerradas, medidas a 1.200 mm del piso y 250 mm de las paredes.

Vibraciones:

Es importante dar una atención especial para asegurar una generación mínima, o bien con una atenuación adecuada de todas las vibraciones, de modo que no afecten el confort de los pasajeros. Las frecuencias propias de las vibraciones deberán satisfacer al máximo posible aquellas perjudiciales a la salud definidas por la norma ISO 2631.

1.3.7 REQUISITOS DE CALIDAD Y CONFIABILIDAD

Las partes estructurales de los coches deberán tener una vida útil mínima de 35 años

Ciclos de mantenimiento

La inspección periódica o ciclo de mantenimiento preventivo deberá ser realizado preferentemente cada 24.000 km de operación.

La periodicidad de la inspección de seguridad (visual) debe de ser determinada por el fabricante.

El ciclo de revisión general deberá ser de 1.200.000 km de operación. Todos los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos deberán tener sus mantenimientos preventivos en intervalos iguales o múltiplos de la inspección periódica.

Se deberá suministrar por el fabricante un plan de Conservación donde se deberá contar los procedimientos de todas las actividades preventivas con sus respectivos intervalos de ejecución.

Índices de confiabilidad.

La confiabilidad, es la capacidad de un ítem de desempeñar funciones específicas, sobre condiciones determinadas, por un intervalo de tiempo o kilometraje determinado.

La confiabilidad será medida por el MKBF (Mean Kilometres Between Failure - kilometraje medido entre fallas)

MKBF = Kilometraje acumulado del Material Rodante / Numero de fallas

Una falla es el término de la capacidad de un ítem de desempeñar una función requerida, que afecte sustancialmente el servicio de un tren, es decir que cause su puesta fuera de servicio.

Las fallas secuenciales no serán consideradas como relevantes para la validación de la confiabilidad, ya que podrían causar un efecto "en cascada" (interdependientes)

El fabricante deberá garantizar el índice de confiabilidad MKBF de cada sistema para toda la flota. Para la verificación de los MKBF, deberán ser consideradas todas las fallas que interfieran en la operación comercial del tren, sin considerar el tiempo de restablecimiento.

Considerando como referencia un kilometraje medio anual de 150.000 km por tren, los valores esperados de MKBF serán:

Sistema	MKBF (km)
Caja	
Cabina, consola, salón, bancos, cerraduras, paneles de revestimiento, piso, agarraderas, pasamanos, etc	240.000



Freno	
Comando, unidad operante deslizamiento y patinamiento, freno de estacionamiento, sistema neumático, etc.	200.000
Iluminación y anunciadores	
Reactores, inversores, instrumentación de consola, indicadores de destino, etc.	90.000
Equipamiento Eléctrico	
Pantógrafos, disyuntivos principales, inversores (onduladores IGBT), batería, rectificadores, etc.	120.000
Propulsión	
Comando, motores de tracción, inversores de marcha, contactores, etc.	80.000
Puertas	
Comando, mecanismos, hojas de puertas, etc.	120.000
Suministro de aire	
Compresores, desumidificadores, comando, etc.	240.000
Climatización	
Compresores, condensadores, evaporadores, etc.	120.000
Difusión sonora	
Controles, fuentes, amplificadores, etc.	180.000
Acoplamiento	
Enganches, conexiones, cables, tomadas, etc.	1.200.000
Bogies	60
Estructura, suspensiones, ruedas, reductores, mecanismo de freno, etc.	0.000
Sistema de control del Tren	
Data-Bus	250.000

En caso que los valores de confiabilidad especificados no sean alcanzados, el CONCESIONARIO deberá justificar técnicamente las razones de ello, en su Estudio Definitivo.

1.4. **BOGIES**

1.4.1 **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Los bogies deberán cumplir con los requerimientos técnicos - funcionales siguientes:

- Los bogies que se proponga deberán estar preparados para poder cumplir con las características indicadas el material rodante de esta especificación técnica
- El Bastidor deberá ser fabricado con piezas de acero soldado. Los cordones de soldadura deberán ser rectos de curvatura muy progresiva, se evitará la unión de tres cordones, y cuando no sea posible se interrumpirá practicando un agujero rectificado en el vértice del triedro formado.
- Deberán cumplir las prestaciones indicadas en cuanto a condiciones de resistencia y calidad de marcha de los trenes que en él se indican.

- Los bogies que se proponga deberán tener buenas características de marcha en todas las velocidades hasta la máxima, baja agresividad a la vía, esfuerzos reducidos de inscripción en curva, cadena de transmisión del esfuerzo semi-suspendida, reparto uniforme de peso entre las ruedas y alto aprovechamiento de la adherencia rueda - carril.
- Serán bogies bimotores, cuyo montaje podrá ser enteramente suspendido. La suspensión primaria mediante amortiguadores caucho-acero o tipo "sandwich" en láminas de acero con goma y la secundaria neumática. El acoplamiento de los motores al eje podrá ser del tipo cardan paralelo y engranaje flexible tipo WN o del tipo acoplamiento dentado tipo homocinético.
- Los bogies deberán permitir el torneado de ruedas con un torno en fosa, para lo que dispondrán de los correspondientes amarres en las cajas de grasa (churraceras).
- Los bogies deberán requerir un mantenimiento reducido, para lo que habrá de tenerse en cuenta los puntos siguientes:

Simplicidad en el montaje de la caja sobre los bogies.

Ausencia de elementos sometidos a fricción.

Accesibilidad a los distintos componentes del bogie y, en especial, a los motores de tracción, de modo que su desmontaje sea sencillo y sin levantar la caja.

Dilatados periodos de engrases consecutivos y, cuando esta operación sea necesaria, por ejemplo en reductores, transmisiones, etc., superiores a los 100.000 km.

Los intervalos de revisión general de los bogies serán lo más espaciados posible, debiendo ser como mínimo de 700.000 km.

- Los bogies de los coches motores y remolques tendrán diferencias mínimas debiéndose poder convertir fácilmente unos en otros. Como mínimo, deberán tener idénticos los bastidores.
- Los bogies, así como los distintos elementos de su construcción, deberán ser intercambiables entre sí.
- Con el Estudio Definitivo deberán presentarse, como mínimo, la documentación y cálculos previos que a continuación se indican:

Planos de conjunto y detalles de los bogies que se estimen convenientes para la mejor comprensión del bogie que se ofrece.

Peso y características principales de los bogies.

Cálculos dinámicos de estabilidad del vehículo a la velocidad máxima (no inferior de 80 km/h), con perfiles de rodadura nuevos y usados.

Cálculo previo de las frecuencias propias de las suspensiones vertical y transversal.

Flexibilidad vertical y transversal de las suspensiones y frecuencia de resonancia.

Cálculo previo del cuerpo de eje.

Cálculo de la vida de los rodamientos de las cajas de grasa (chumaceras).

Cálculo de las prestaciones del freno de servicio y del freno de estacionamiento.



- Siempre que sea posible, el motor de tracción admitirá engrases a realizar desde la fosa, mediante el uso de engrasadores apropiados. La unión caja - bogie se realizará por corona de bolas.
- Al menos se dará dos tipos homologados de aceite, fácilmente localizables en el mercado.
- El bastidor, el travesaño y demás piezas del bogie deberán estar eficazmente protegidos contra la oxidación mediante un proceso de pintado adecuado, debiéndose indicar en el Estudio Definitivo el proceso previsto y el tipo de pintura que se va a utilizar.
- En los lados del bogie y sobre los largueros se colocarán las placas del fabricante así como la de identificación, en la que deberá figurar el anagrama del operador, año de fabricación y el número de serie.
- Las placas serán metálicas y estarán fijadas convenientemente de modo que se evite su pérdida o caída a la vía.
- Los bogies deberán tener especial resistencia al desgaste en elementos embocinados o roscados.
- Las cargas que se deberán tener en cuenta como hipótesis para el cálculo serán las estipuladas para las características de los trenes en estas especificaciones técnicas. Las pruebas estáticas y dinámicas se realizarán conforme a la Norma UIC 515, o equivalente.

Tensiones máximas admisibles

Los cálculos de la estructura del bogie se efectuarán por el método de los elementos finitos, bajo dos 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. En ellas, la tensión de comparación corresponde al límite elástico del material utilizado.

Para condiciones de servicio repetitivas que hacen trabajar el material de fatiga. Para esta situación que es la más habitual, las tensiones de la estructura resultantes de las diferentes combinaciones de cargas se compararán con el límite de 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 defectos de reducción del límite de fatiga por efectos de la soldadura.

El diagrama que se utilizará será el de seguridad que figura en el documento ore B12, Reporte 17, o equivalente, correspondiente a esta calidad de acero, que es de aplicación para estructuras ferroviarias soldadas, en el que se tienen en cuenta tanto la influencia de las soldaduras sobre los límites admisibles, como 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 normal, con los criterios establecidos en la Norma UIC 515 o equivalente, tomando para el cálculo de las cargas los coeficientes de $\alpha = 0,15$ y $\beta = 0,35$.

1.4.2 BASTIDOR DEL BOGIE

Deberá ser de construcción completamente soldada. Las diversas secciones de los elementos que lo componen se diseñarán de modo tal que el bastidor resulte ligero y robusto al mismo tiempo.

El material del bastidor será básicamente chapa de acero laminada (LAHT – low alloy high tensile) pudiendo ser el de los soportes o accesorios acero moldeado o forjado. En cualquier caso, deberá ser de buena soldabilidad y adecuado para el tipo de construcción prevista. En el Estudio Definitivo se indicará el tipo de material así como sus características mecánicas, especificaciones de reparación, etc. y su límite de fatiga. La geometría del bastidor se diseñará de modo que se produzca un reparto racional de los esfuerzos, evitando en general la concentración de los mismos y, en particular, en los puntos de unión entre piezas, así como en la unión de largueros con traviesas intermedias y con cabeceras, en su caso. El bastidor deberá ser del tipo de ruedas internas.

Se evitará los cambios bruscos de sección del bastidor que pudieran ser origen de concentración de tensiones elevadas. Las soldaduras del bastidor deberán ser controladas por un procedimiento contrastado (rayos X, ultrasonido o partículas magnéticas), a fin de comprobar su sanidad.

En la fabricación se tenderá a eliminar las soldaduras en posición diferente a la horizontal en suelo, debiendo en cualquier caso efectuarse una correcta preparación de los bordes de las piezas antes de soldar (chaflanes, separación entre piezas, etc.).

En la fase de fabricación y antes de comenzar ésta se definirá los parámetros correspondientes a cada una de las soldaduras, debiéndose efectuar pruebas de soldadura de las principales uniones del bogie a fin de comprobar la correcta elección de parámetros. Estas pruebas se repetirán, de forma esporádica y a requerimiento de la inspección.

Los soldadores que intervengan en la reparación de los bastidores y travesaños deberán estar homologados según norma UIC 897-11 u otra equivalente para los distintos tipos de soldadura que se debe efectuar.

En el bastidor se incorporarán los soportes de los diferentes elementos del bogie, tales como motores, guiado de ejes, timonería de freno, cilindros de freno, etc.

El bastidor dispondrá de elementos de amarre, en los extremos de los largueros, para realizar el transporte del bogie en los talleres, por medio de tractor o cabrestante.

En el Estudio Definitivo se indicará el material utilizado para los principales soportes del bogie, así como sus características mecánicas, especificaciones de fabricación, etc. y el límite de fatiga.

Las principales soldaduras del bastidor deberán ser controladas por un procedimiento contrastado (rayos X, ultrasonido o partículas magnéticas), a fin de comprobar su sanidad. En el Estudio Definitivo se indicará el procedimiento que se propone para esta inspección.

Sobre uno de los primeros bastidores de bogie que se fabrique se realizarán ensayos extensométricos, para verificar las tensiones de trabajo correspondientes a las diferentes hipótesis de carga, así como ensayos de fatiga para comprobar su idoneidad para los esfuerzos a que va a estar sometido durante el servicio al que está destinado.



1.4.4 CAJAS DE ENGRASE (CHUMACERAS)

El diseño de las cajas de engrase (chumaceras) será acorde al tipo de suspensión y guiado de ejes que se solicita. Irán equipadas con rodamientos normalizados de aplicación ferroviaria de modo que su montaje y desmontaje sea sencillo.

El cuerpo será concebido con la robustez necesaria para el trabajo en servicio, así como para la aplicación de gatas de levante bajo ella en caso de descarrilamiento, para lo que se dejará una superficie plana en su parte inferior. Se fabricará en acero moldeado calidad AM-52 según norma une 36.252 o equivalente y con tratamiento térmico de normalizado.

Se efectuarán cálculos mediante elementos finitos para verificar las tensiones de trabajo correspondientes a las diferentes hipótesis de carga que se definen en el apartado de prestaciones del tren.

Los rodamientos de tipo ferroviario deberán ser lubricados mediante grasa. El CONCESIONARIO, de acuerdo con el fabricante de los rodamientos, definirá un tipo de grasa del mercado nacional para la lubricación de los mismos.

Asimismo, en el Estudio Definitivo deberá presentarse un cálculo previo de la vida prevista para los rodamientos en condiciones de mantenimiento y engrase normales, no siendo en ningún caso su duración menor de 1.500.000 km.

Los intervalos de lubricación serán lo más extensos posibles y, en ningún caso, inferiores a 300.000 km. El desmontaje de las cajas para limpieza de los rodamientos y reposición total de la grasa deberá efectuarse a intervalos que, como mínimo, alcanzarán los 700.000 km.

Se presentará un sistema alternativo de caja de engrase, que permita una inyección de grasa nueva y salida de grasa vieja.

1.4.5 ENLACES PRIMARIOS

Reciben esta designación los elementos encargados de enlazar los ejes con el bastidor del bogie que realizan las funciones de guiado de ejes y suspensión primaria.

Guiado de Ejes

El guiado de ejes, dispositivo encargado de la transmisión de los esfuerzos de tracción, frenado y transversales, entre los ejes y el bastidor del bogie, se realizará por un sistema probado que puede estar ligado con el sistema de suspensión primaria. Este sistema no contará con la utilización de elementos sujetos a desgaste, debiéndose utilizar, en caso necesario, articulaciones provistas de silentbloks para evitar la transmisión de vibraciones del eje.

Cualquiera que sea el sistema propuesto, deberá permitir los desplazamientos verticales debidos a la suspensión, así como los transversales y longitudinales necesarios para hacer compatible una adecuada estabilidad de marcha a velocidades de hasta 90 km/h y una óptima inscripción en curva.

Suspensión Primaria

La carga vertical que actúa sobre el bastidor del bogie se transmite a los ejes montados a través de la suspensión primaria. Ésta se basa en amortiguadores caucho-acero o tipo "sandwich" en láminas de acero vulcanizado con goma. Deberá tener la suficiente flexibilidad para asegurar un reparto uniforme de cargas entre las ruedas de un bogie y, en consecuencia, un óptimo aprovechamiento de la adherencia existente. La suspensión tendrá la amortiguación necesaria que permita la circulación hasta la máxima velocidad sin producirse oscilaciones perjudiciales.

Los coches motores y remolques tendrán cada uno de ellos su suspensión específica.

La vida prevista de los amortiguadores de suspensión deberá ser, como mínimo, del orden de los 9 años o los 900.000 km, lo que ocurra primero.

En el bogie se dispondrán, asimismo, los elementos necesarios para que, en caso de ocurrir un descarrilamiento, pueda levantarse éste, así como retener el eje en caso de falla de los sistemas de guiado.

Se deberá indicar la aptitud del bogie para circular por vías defectuosas, incluso con la suspensión secundaria sin aire. Deberá efectuarse, en uno de los primeros vehículos que se fabrique, una comprobación de este valor, mediante ensayos, circulando con suspensión secundaria sin aire sobre las rampas de peralte indicadas en esta especificación técnica. Deberá suministrarse la prescripción de conservación de la misma con diagrama fecha - carga, forma de prueba, suplementos, límites de aceptación, etc.

1.4.6 ENLACES ENTRE CAJA Y BOGIE

Engloba esta designación una serie de elementos o funciones que incluyen: la unión y apoyo de la caja sobre el bogie; la suspensión secundaria y transversal; el sistema de transmisión de esfuerzos longitudinales y transversales; y el travesaño oscilante.

Unión y Apoyo de la Caja sobre el Bogie

Se efectuará mediante corona giratoria. Deberá prestarse especial atención al hecho de que el vehículo debe inscribirse en curvas de los radios que se señalan.

La corona deberá tener una vida mínima de 1.800.000 km, debiendo ser de un tipo probado en el campo ferroviario. Los intervalos de lubricación serán lo más extensos posible y, en ningún caso, inferiores a 600.000 km.

El bogie dispondrá de un sistema que permita el acceso a los puntos de engrase de la corona, desde uno o ambos costados, sin levantar la caja. El montaje y desmontaje de la caja sobre el bogie deberá efectuarse de forma simple. Se deberá prever un sistema que permita compensar alturas tras los retorneados de ruedas.

Se dispondrá de un sistema de topes de limitación de giro de modo que, permitiendo el libre giro del bogie para los radios mínimos que se indican en esta especificación técnica, impidan que el bogie pueda girar en un ángulo excesivo en caso de descarrilamiento.



Suspensión Secundaria

La suspensión secundaria será neumática, a través de bolsas, y su frecuencia natural será tal que consiga una óptima comodidad para los viajeros. En el Estudio Definitivo se indicará las frecuencias previstas para esta suspensión.

La altura de la suspensión será constante e independiente de la carga, de modo que la altura del piso se mantenga constante; para ello dispondrá de la correspondiente válvula de corrección automática de altura para cada muelle de aire. La suspensión vertical dispondrá de amortiguación propia de manera que no sea necesaria la utilización de amortiguadores externos. Entre las muelles deberá haber una válvula de balanceo de presión.

Las bolsas deberán ser alimentadas por un circuito neumático independiente del sistema de freno, a través de una válvula de nivelación.

Para el caso de falla de esta suspensión, se dispondrá de un sistema de suspensión de socorro tal que permita la circulación a una velocidad no inferior a 50 km/h, respetando las condiciones de seguridad de circulación.

Por otro lado, y a fin de permitir el alzado del bogie con la caja (por ejemplo, en caso de descarrilamiento), se dispondrán en la suspensión los elementos necesarios para ello. Asimismo, el bogie estará provisto de topes en el sentido de elevación para el caso de hinchamiento de uno de los resortes neumáticos por falla de la válvula de mando.

La suspensión transversal se conseguirá mediante los mismos resortes neumáticos y tendrá una frecuencia tal que se obtenga una condición de comodidad para los viajeros. En el Estudio Definitivo se indicará la frecuencia natural prevista para esta suspensión.

La suspensión dispondrá de topes para limitar los desplazamientos de la caja a los permitidos por el gálibo. Las oscilaciones en este sentido deberán ser amortiguadas.

El coeficiente de inclinación del coche deberá ser como máximo 0,45, por lo que deberán tomarse las medidas de fabricación necesarias para limitar el balanceo a este valor y, en caso necesario, incorporar el correspondiente mecanismo que evite que se sobrepase. Asimismo, este dispositivo deberá diseñarse de modo que evite la transmisión de vibraciones entre bogie y caja.

Existirá un sistema de detección de averías relativa a la suspensión neumática que avise al conductor de la anomalía surgida.

Transmisión de Esfuerzos Longitudinales y Transversales

La transmisión de los esfuerzos longitudinales y transversales del bogie a la caja o, en su caso, al travesaño oscilante, deberá realizarse por un sistema de bielas o pivote elástico de modo que presente el máximo desacoplamiento mecánico con el fin de evitar la transmisión de vibraciones u oscilaciones de bogie a caja. Las articulaciones de este dispositivo serán libres de mantenimiento.

El enlace transversal entre caja y bogie deberá permitir una marcha suave, sin golpes laterales en vía en estado medio de conservación. Para limitar los desplazamientos transversales se dispondrá, además de los amortiguadores, de topes de acción progresiva.

Travesaño Oscilante

Este elemento estará constituido por una estructura enteramente soldada, la cual servirá de unión entre el coche y el bogie a través de la suspensión secundaria y del sistema de arrastre.

En caso de utilizar el travesaño oscilante como depósito de aire comprimido para la suspensión, llevará todos los tratamientos reglamentarios como si se tratara del reglamento de recipientes de presión.

Se deberá adjuntar cálculo de la resistencia a la fatiga, teniendo en cuenta todas las posibles fuerzas actuantes.

1.4.7 MECANISMO DE TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA DE TRACCIÓN

Se engloban bajo esta designación los siguientes elementos: motor de tracción (montaje), acoplamiento y reductor.

Motor de Tracción

El bogie será bimotor, con el montaje de sus motores enteramente suspendido. El sistema de unión de los motores con el bastidor será estudiado convenientemente para evitar la transmisión de vibraciones de éste al coche. El bogie dispondrá de los elementos necesarios de seguridad para que, en caso de rotura de los amarres, se impida que el motor caiga a la vía. El motor de tracción deberá ser de cuatro polos del tipo tres fases de inducción y jaula de ardilla.

La disposición de los motores en el bogie será tal que permita realizar fácilmente las operaciones de mantenimiento con todos los elementos del bogie montados, con acceso desde la fosa de inspección y desde arriba. El montaje y desmontaje de los motores se efectuará por abajo y preferiblemente sin necesidad de sacar el bogie del vehículo. En el Estudio Definitivo se indicará y justificará la solución que se propone a este respecto.

Las entradas de aire para la refrigeración de los motores dispondrán de filtros, y deberán ser accesibles desde el exterior del coche o desde la fosa para permitir un fácil acceso en el proceso de limpieza.

El motor de tracción deberá ser de cuatro polos del tipo tres fases de inducción y jaula de ardilla.

Acoplamiento

Este elemento está situado en la cadena cinemática entre motor y reductor. Deberá ser de dimensiones tales que permitan la transmisión de la potencia de tracción y capaz de absorber los desplazamientos relativos entre sus ejes de entrada y salida, permitiendo el libre desplazamiento de los ejes del bogie para adaptarse a las irregularidades de la vía, sin limitar el recorrido máximo necesario de las suspensiones primarias.

Será un sistema con base de flecha de cardán u otro que no transmita vibraciones y de bajo mantenimiento, las articulaciones serán mediante elementos elásticos. El sistema deberá estar equilibrado dinámicamente y ser homocinético.

Se indicará en el Estudio Definitivo los periodos de lubricación y de revisión, así como las operaciones de mantenimiento que sean necesarias, como mínimo, la relubricación será cada 200.000 km. y la revisión cada 600.000 km. Se deberá homologar, para su utilización en el acoplamiento, un tipo de lubricante del mercado nacional. La vida de los acoplamientos será superior a los 1.200.000 km.



Reductor

Este conjunto está dispuesto en el enlace cinemático, entre motor y eje de ruedas. Será de un tipo compatible con el montaje de motor previsto pudiendo ser enteramente suspendido o apoyado en el eje de ruedas. El reductor será robusto y de funcionamiento silencioso, para lo que se deberán tomar las precauciones necesarias en el diseño, debiendo estar previsto para una vida superior a los 2.000.000 km. Los rodamientos estarán calculados para una vida media superior a 1.200.000 km.

El proveedor indicará la relación de transmisión del reductor. Asimismo, se indicará el tipo de dentado previsto, material de los engranes, tratamiento térmico de los mismos, exigencias de calidad, controles a los que se someterán, etc.

En caso de que los engranes estén calados en su eje, deberán disponer de los correspondientes orificios para su decalado por inyección de aceite.

El cárter del reductor será robusto, para evitar deformaciones en servicio, y estanco, evitando salidas de aceite. Dispondrá de los elementos de estanqueidad necesarios para impedir la salida de aceite, los que no deberán incorporar elementos de roce como retenes, etc.

La lubricación será mediante aceite, debiendo disponer el reductor de un sistema simple y fiable para la vigilancia de su nivel. Asimismo, dispondrá de un sistema para vaciado del cárter para el cambio de aceite que permita que éste se efectúe fácilmente. Se deberá recomendar, para su utilización en el reductor, un tipo de aceite del mercado nacional.

Se indicará en el Estudio Definitivo los periodos de revisión y de cambio de aceite, así como las principales operaciones de mantenimiento que se requiera. En ningún caso los cambios de aceite se efectuarán antes de los 120.000 km. ni las revisiones antes de los 600.000 km.

Todos los reductores serán sometidos, antes de su montaje en el bogie, a una prueba de rodaje de vacío en banco para asegurarse de su correcto montaje. De cada reductor se establecerá una gama de control. Este documento deberá ser sometido a aprobación con anterioridad. Los reductores, de acuerdo con la disposición que se prevea para la cadena cinemática, podrán estar provistos de una biela de reacción que una la carcasa del reductor con el bastidor de bogie. En ese caso, este dispositivo deberá tener sus articulaciones con elementos elásticos de modo que no transmita vibraciones al resto del vehículo.

Sensores de Velocidad

Los sensores de velocidad en los motores de tracción deben ser sin contacto, sin desgaste del tipo electro - magnético. Debe haber dos sensores montados en los ejes del motor para detectar también el sentido de rotación.

1.4.8 EQUIPO DE FRENO DEL BOGIE

El equipo de freno del bogie será de disco. Los discos podrán estar montados en las ruedas o calados en el eje. Los intervalos de revisión y engrase que deberán tener los cilindros de freno no serán inferiores a los 700.000 km. El sistema de freno deberá cumplir las prestaciones que se indican en el apartado sobre características de los trenes. Con el Estudio Definitivo se presentará el correspondiente cálculo de justificación de las prestaciones del equipo de freno previsto.

Los discos de Freno

Los discos de freno podrán ser de fundición gris, debiéndose prever el montaje de anillos de fricción bipartidos a fin de minimizar las operaciones necesarias para su sustitución. Dispondrán de marcas que señalen los límites de utilización de los mismos. La vida media de los discos, en condiciones normales de funcionamiento, será como mínimo de 2.000.000 km.

Los discos serán autoventilados de forma tal que puedan soportar sin deterioro ni deformaciones el frenado del tren con sobrecarga excepcional (4/3 de ccm) y desde la máxima velocidad permitida en la línea. La capacidad de disipación del sistema de discos de freno será tal que, en caso de avería del freno eléctrico de servicio de un coche, se pueda sustituir dicho freno sin limitaciones en el servicio.

En el Estudio Definitivo, se presentará el cálculo de justificación de la capacidad de disipación de energía del sistema de discos para el recorrido completo. La temperatura máxima que se puede alcanzar en el recorrido será del orden de los 400 °C, pudiéndose admitir picos de valor superior de corta duración.

Las Pastillas de freno

Las pastillas de freno serán sintéticas y de bajo coeficiente de fricción, no aceptándose amianto en su composición, duración media 100.000 Km deberán cumplir la norma UIC 541-3 OR. El sistema o mecanismo de accionamiento de las pastillas de freno deberá ser tal que permita una presión uniforme de la pastilla sobre el disco, independientemente del desgaste de la pastilla y el disco. Para dicho fin se podrá emplear sistemas con timonería y regulador en el cilindro de freno u otros debidamente comprobados en aplicaciones similares de Metro.

1.4.9 FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Los bogies estarán provistos de un freno de estacionamiento del tipo conocido como de muelle acumulador. Su actuación se efectúa eliminando el aire comprimido de la cámara de estacionamiento que mantiene retenido al muelle, con lo que éste se libera entrando en acción.

Este sistema estará incorporado en algunos de los cilindros de freno. Su número será tal que se cumplan las prestaciones exigidas en el apartado "características de los trenes". Con el Estudio Definitivo se presentarán los correspondientes cálculos de justificación.

Este sistema estará incorporado en algunos de los cilindros de freno. La aplicación de este tipo de freno será controlada por el conductor, para lo que se dispondrá del sistema de regulación correspondiente. El sistema dispondrá, asimismo, de un control manual para su anulación en caso de manipulación de los vehículos en depósito, mantenimiento o avería en vía. Este dispositivo deberá ser de fácil acceso desde uno de los costados del coche, incluso en andenes de estaciones.

1.4.10 EQUIPOS AUXILIARES DEL BOGIE

En este grupo se incluye una serie de equipos que, si bien no son específicos de los bogies, se montan también en ellos. Comprende equipo neumático, equipo eléctrico, equipo antideslizamiento, equipo de engrase de pestaña, equipo velocímetro - tacógrafo, equipo de arenado (opcional), quitapiedras (opcional), guardafangos (opcional), y captador de repetición de las señales (ATP).

Equipo Neumático



Comprende la instalación neumática en el bogie, incluido el sistema de medición de peso. Las tuberías se fabricarán con tubo de cobre o de acero inoxidable, de sección suficiente para los caudales que por ellas circulan.

Los accesorios de unión de las tuberías serán de cobre, pudiendo ser con anillo tórico de junta o con anillo cortante. También se podrán presentar opciones en acero inoxidable.

Las mangueras de unión deberán tener la sección adecuada y se respetará los radios mínimos de curvado, así como una correcta disposición de los mismos, teniendo en cuenta el movimiento relativo de sus extremos. La calidad del material será resistente a los agentes externos que habitualmente se encuentran en las explotaciones ferroviarias, como pueden ser: aceites, álcalis diluidos de limpieza y agentes atmosféricos como agua y radiación solar. La vida de las mangueras será, como mínimo, de 600.000 km.

La conexión de mangueras entre caja y bogie se efectuará mediante un sistema rápido y fiable de modo que todas las conexiones estén agrupadas en un conector múltiple de fácil desconexión.

La señal de medición de peso, necesaria para el control de la tracción y del freno en función de la carga, será la propia presión que existe en el interior de los fuelles de la suspensión neumática. Para evitar que esta señal sea distorsionada por efecto de diferencias de presión entre los fuelles, como puede suceder al estar el vehículo parado en una curva, se elaborará una presión media de los dos fuelles del bogie en una válvula ad hoc, y ésta será la señal primaria de peso.

En lo posible y siempre que no haya afectaciones funcionales, se unificará el tipo de manguera de las uniones neumáticas que pudieran existir entre la caja y el bogie.

Equipo Eléctrico

En este grupo se incluyen la disposición de retornos de corriente y el cableado.

Los bogies dispondrán, entre los componentes móviles, de los shunts necesarios para derivar las corrientes de la tracción y de los circuitos auxiliares de at (alta tensión) hacia el riel.

El paso de estas corrientes entre la caja de grasa (chumacera) y el eje montado se efectuará a través de los dispositivos de escobillas para retorno de corriente. El número de estos dispositivos será definido en función de las necesidades del equipo eléctrico y su disposición en el vehículo estará de acuerdo con las especificaciones VDE 115 y DIN 57115 o similares.

Este sistema deberá ser tal que la inoperancia de una de las escobillas no produzca daños en las demás y mantenga las condiciones de seguridad.

En ningún caso podrá haber diferencia de potencial eléctrico en los rodamientos de los bogies.

El cableado de los circuitos auxiliares del bogie se hará bajo tubo metálico, disponiendo en un lugar accesible un conector general para unión rápida caja-bogie.

Se exceptúan aquellas señales que, por sus particulares características, requieran un tratamiento diferente, como, por ejemplo, la conexión directa caja-bogie.

Los conectores serán estancos y previstos para trabajar a la intemperie.

Equipo Antideslizamiento y Antipatinaje

Los generadores de frecuencia que se precisen para los equipos indicados serán los mismos que utiliza el equipo eléctrico para su control o bien otros específicos para

esta función. Podrán estar incorporados en el propio motor de tracción o bien adosados a las cajas de grasa (chumaceras) mediante adaptadores adecuados.

Deberá prestarse atención a la conexión de los generadores con el eje de ruedas para evitar que se transmitan a aquéllos, esfuerzos provenientes de los ejes u oscilaciones parásitas.

El número de generadores utilizados y su ubicación deberá quedar especificado en el Estudio Definitivo.

El sistema antideslizamiento-antipatinaje instalado en los trenes deberá garantizar prestaciones elevadas, incluso en freno de emergencia, pudiendo obviarse el uso de equipos de arenado siempre y cuando el CONCESIONARIO garantice que el sistema antideslizamiento-antipatinaje propuesto cumplirá con todas las prestaciones solicitadas en los acápites precedentes. El CONCESIONARIO definirá la inclusión o no de los equipos de arenado en su Estudio Definitivo.

Equipo de Engrase de Pestaña

El primer eje del bogie bajo cabina de los vehículos extremos incorporará un dispositivo eficaz de engrase de pestaña de una firma de reconocido prestigio, la actuación del sistema será neumática.

La posición de los pulverizadores deberá ser regulable para poder ir variando la misma conforme vayan desgastándose las ruedas.

El CONCESIONARIO indicará el sistema propuesto de engrase, así como los intervalos previstos entre pulverizaciones. La capacidad del depósito de aceite del equipo será tal que permita una autonomía de recorrido entre rellenos de 24.000 kilómetros.

Generadores en Cajas de Engrase (chumaceras)

Se dispondrá en las cajas de engrase (chumaceras) los generadores necesarios para los equipos que precisen señales de velocidad o espacio recorrido. Será preferible la integración de señales para reducir el número de generadores requeridos.

Equipo de Arenado

De preferencia se deberá de contar con un sistema de antipatinaje – antibloqueo instalado en los trenes que garantice prestaciones elevadas, incluso en freno de emergencia, de manera que no sea necesario el uso de areneros.

En caso de presentar una propuesta con equipos de arenado, se cumplirá lo siguiente:

Los bogies motores dispondrán, en un eje y por la parte exterior del bogie, de un dispositivo de arenado al riel. Éste actuará combinado con la posición del inversor de marcha.

La actuación del sistema será neumática, para lo que se dispondrá del correspondiente eyector de arena, junto con una tolva o caja de almacenado. Ésta deberá disponer de una tapa que permita su fácil apertura para el llenado y que procure, una vez cerrada, una buena estanqueidad. Su capacidad será, como mínimo, de 20 litros por caja de arena.

Quita piedras

De preferencia, delante de las ruedas extremas del tren se dispondrán quitapiedras cuya misión será eliminar de la vía las piedras u objetos que pudiera haber sobre ella. Serán regulables en altura para compensar el desgaste de las ruedas. Estos



elementos, a su vez, deberán proteger los captadores de repetición de las señales (ATP).

Guardafangos

De preferencia, cada rueda estará dotada de guardafangos adecuado para evitar la proyección de agua contra los órganos del bogie y de la caja.

Captador de Repetición de las Señales (ATP)

En los extremos de los bogies correspondientes, y fijados a ellos en soportes adecuados, se instalará el captador de repetición de las señales (ATP). Dichas antenas estarán convenientemente protegidas para evitar que se produzcan desperfectos por impactos con piedras u otros objetos sobre la vía.

La distancia de captación con total seguridad abarcará las variaciones propias del desgaste de ruedas, suspensión, etc., por lo que no será preciso efectuar ajustes de las antenas.

El fabricante del bogie preverá soportes adecuadamente robustos para albergar a los soportes de antenas del ATP.

1.5 CAJAS

Las cajas deben ser diseñadas y fabricadas para las condiciones de servicio establecidas en la presente especificación, debiendo alcanzar un período mínimo de 35 años de vida útil, durante el cual ningún elemento de la estructura presentará deformación permanente, fisuras, ni corrosión del material. Su construcción y la selección de los materiales, acabados y recubrimientos deberán resultar en un diseño moderno, funcional, con una elevada resistencia al rayado y a la intemperie.

Los coches con cabina deberán tener el frente reforzado, con una máscara moldeada cuya forma y diseño será concordada con el CONCEDENTE en la fase de proyecto.

La disposición de los equipos instalados en las cajas será estudiada para que las cargas sobre los bogies sean sensiblemente iguales, tomando en cuenta las diversas condiciones de carga y circulación. Se procurará que el salón de pasajeros sea un espacio continuo con las menores interrupciones posibles a la circulación del usuario, máxima capacidad y ausencia de recodos y de aristas vivas.

Los materiales que conforman la caja deberán cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego, baja emisión de humos y compuestos tóxicos, así como garantizar la integridad de la estructura bajo condiciones de fuego, según la norma NF F16-101 o equivalente.

Los componentes deberán tener el mínimo de partes móviles y de elementos sometidos a desgaste.

La igualdad de cotas principales permitirá una unificación completa de las piezas constitutivas de los equipos, de la estructura y de los revestimientos. Para los elementos auxiliares y de vestidura, tales como ventanas, asientos, ornamentos, aparatos de alumbrado, órganos del sistema de ventilación y puertas, la unificación deberá ser total y garantizar su intercambiabilidad.

Los ensamblajes soldados se efectuarán con arco eléctrico de atmósfera protegida, o con otro procedimiento que ocasione la menor distorsión y genere mínimos esfuerzos

residuales. La calificación del procedimiento de soldadura y de los operarios será según las normas EM 2523A, NF A88-110 o equivalente.

Las partes de la estructura que requerirán una atención particular serán el ensamble de unión entre la caja y los bogies, las extremidades del bastidor que alojarán los acopladores, los claros de los costados para alojamiento de puertas y los puntos de fijación bajo bastidor de los equipos pesados o que producen vibraciones, tales como equipo de control de tracción-frenado, motocompresores, convertidor estático y bastidores del ATP.

Las cajas deberán contar con los elementos necesarios de apoyo o amarre para las maniobras de mantenimiento o encarrilamiento. Los puntos donde se ubiquen estos elementos evitarán deformaciones permanentes o esfuerzos excesivos bajo cualquier condición de levantamiento.

Los estudios de las formas y disposiciones de la caja y sus componentes se desarrollarán utilizando principios ergonómicos. El salón de pasajeros será confortable. Tanto en la decoración interior como en la exterior, se aplicarán diseños que proyecten una imagen de vanguardia y modernidad, utilizando materiales ignífugos de fácil limpieza y resistencia en caso de vandalismo. Además, la caja deberá contar con un sistema eficiente de ventilación y adecuada luminosidad, tanto en el salón de pasajeros como en la cabina de conducción.

1.5.1 TIPOS DE CAJAS

Las cajas podrán ser de tipos distintos, en función a los tipos de coches que se suministren (coche con y sin cabina de conducción, coche con y sin motores o la combinación de ellos). Estas cajas presentarán la misma concepción y no diferirán más que en las dimensiones, en la disposición de equipos bajo bastidor, en los bogies y en la ubicación de la cabina de conducción.

1.5.2 ESTRUCTURA DE LA CAJA

La estructura de la caja deberá asegurar que, en ningún momento, sufra deformación permanente bajo el efecto de cargas excepcionales simples o combinadas y que no se produzca ruptura por fatiga bajo el efecto de las cargas de servicio.

Además, la caja no deberá sufrir daños (deformaciones permanentes) ante colisiones que se produzcan en la explotación normal contra otros vehículos o topes de fin de vía, ni por el levantamiento adecuado de la misma después de un descarrilamiento. Además, la flexión tomada por la caja bajo el efecto de las cargas a las que está sometida en ningún caso deberá afectar el funcionamiento de las puertas.

El espectro de frecuencias propias de la caja deberá ser tal que no exista riesgo de resonancia con los rangos de frecuencia de las suspensiones y aparatos varios ensamblados.

Se podrán presentar propuestas de los materiales en acero inoxidable, aleaciones ligeras de aluminio con perfiles extruidos o una combinación de aluminio y acero en las partes donde se necesite mayores resistencias. En todos los casos se deberá justificar el tipo de materiales y perfiles empleados en el proyecto.

En la propuesta de acero inoxidable, las estructuras primarias deberán ser de acero inoxidable. La construcción del "bolster" y de la cabecera del estrado deberá ser de acero de baja aleación y alta tensión (LAHT). Deberá ser fabricado por medio de soldadura por arco de atmósfera protegida o por punto eléctrico para constituir una estructura integrada. El techo deberá ser de panel de acero inoxidable corrugado.



La propuesta en aluminio deberá ser de perfiles extruidos (aleación tipo AlZnMg y/o AlMgSi 0,7) y planchas (aleación del tipo AlMg 2,5), resistente a la corrosión y construcción totalmente soldada.

La caja deberá ser construida con capacidad de absorber la energía de colisión por deformación en las extremidades y reforzada en las zonas más solicitadas del bastidor, tales como traviesas, con objeto de resistir los esfuerzos correspondientes a la unión caja - bogie, y en los cabeceros para resistir los esfuerzos aplicados por enganches y con elementos anticlimbers de modo que proporcione la mayor protección al personal de conducción y a los pasajeros en caso de accidente, especialmente en colisión frontal violenta.

Se deberá indicar en el Estudio Definitivo el tipo de material empleado, sus características físicas y químicas, los procesos de fabricación de la caja, el tipo de protección de los materiales contra la corrosión, especificaciones y procedimientos de pintado, y las normas empleadas.

Resistencia

Para las cargas definidas a continuación, el CONCESIONARIO deberá presentar una memoria de cálculo de resistencia de los materiales, según el método de los elementos finitos.

En el Estudio Definitivo serán entregados los cálculos detallados, los planos de las estructuras de las cajas propuestas para cada tipo de vehículo, considerando los siguientes aspectos:

- Para cada esfuerzo tomado en consideración, los desplazamientos y las tensiones calculadas, así como un análisis estático para las cargas excepcionales y un análisis de fatiga para las cargas de servicio.
- Se suministrará un análisis vibratorio del conjunto de la estructura del vehículo con indicaciones de los valores de las frecuencias propias, así como sus deformaciones dinámicas asociadas.
- Se deberá determinar, por simulación numérica, la primera frecuencia de flexión de la estructura de la caja completamente vacía.
- Será necesario garantizar que existe, al menos, 1 Hz de desacoplamiento entre este valor calculado y la frecuencia alta de excitación del bogie.

Esta información deberá ser entregada por el CONCESIONARIO antes de la aplicación del protocolo de pruebas correspondiente.

Definición de las Cargas

Las cargas que se deberá tener en cuenta como hipótesis para el cálculo serán las estipuladas en el punto de las características generales del tren.

La estructura de la caja cumplirá con todos los requisitos estructurales, de cargas de diseño y de tensiones admisibles y factores de seguridad indicados en la norma UNE -EN 12663 "Requisitos de dimensionamiento de las estructuras de los vehículos ferroviarios" que corresponden a los vehículos de la categoría P-III.

Carga vertical estática:

- Carga nominal = peso de la caja + peso de los pasajeros (60 kg/p x total de pasajeros a 6 pas/m²), distribuido sobre el piso.
- Las tensiones no deben sobrepasar 50% de la resistencia de los materiales.

Carga horizontal: Estática:

- Una compresión de 80 toneladas deberá ser aplicada en los acopladores conjuntamente con la carga vertical de carga nominal.
- Las tensiones medidas no deberán exceder la resistencia de los materiales.

Levantamiento

Las cajas dispondrán de puntos de levante tanto en los talleres como para un eventual encarrilamiento.

Para el levantamiento, la caja en vacío completa será levantada por sus dos extremos por medio de los soportes de levantamiento (2 soportes en cada extremo) previstos para este efecto. Los bogies estarán separados de la caja al efectuar esta manipulación.

Para el izado, se levantará la caja completa en vacío, descansando en el extremo del bogie opuesto. El bogie del lado izado deberá permanecer unido a la caja por el dispositivo previsto para este efecto. Tendrá dos soportes para cada extremo para este efecto.

En total, hay 8 soportes (4 para el levantamiento y 4 para el izado). La ubicación de estos soportes irá indicada según la ficha UIC 617-2.

Los diferentes órganos que aseguran las uniones entre caja y bogie deberán resistir los esfuerzos horizontales inducidos por las aceleraciones siguientes:

Arrastre transversal: $\dot{t} = 3 \text{ m/s}^2$

$Ft = \text{masa caja} \times \dot{t}$

Arrastre horizontal: $\dot{t} = 3 \text{ m/s}^2$

$Fh = \text{masa caja} \times \dot{t}$

Esfuerzo por colisión longitudinal: $\dot{t} = 3 \text{ g}$

Carga Dinámica

Las cargas dinámicas están definidas en la norma UNE-EN 12663 Categoría PIII, es decir:

Carga vertical dinámica ((± 0.15)g en carga nominal) combinado con una carga longitudinal que corresponde a una aceleración de ± 0.15 g.

La estructura de la caja debe soportar la fatiga por un mínimo de 35 años.

Cálculos de la Estructura de la Caja

Deberán ser ejecutados todos los cálculos y verificaciones de la estructura de la caja, con las premisas de carga obligatorias descritas en esta especificación y en la norma UIC 566 OR.

1.5.3 ACOPLADORES (ENGANCHES)

Los acopladores (enganches), por ser un equipo de seguridad, se diseñarán para soportar esfuerzos generados bajo condiciones excepcionales tales como maniobras de socorro - descompostura, coches inactivos a la tracción y/o frenado, entre otras, debiendo resistir esfuerzos longitudinales de compresión y tensión de por lo menos 80.000 daN (800kN).



Además, contarán con los dispositivos necesarios para impedir que se produzcan desacoplamientos intempestivos de las unidades bajo cualquier condición de circulación y carga. Asimismo, deberán soportar sin deterioro alguno las condiciones que se presentan durante la operación normal de los trenes, para lo cual se garantizará una vida útil de los elementos de amortiguación superior a los 700.000 km.

Los enganches estarán equipados con un sistema de guiado y sustentación que asegure el auto centrado vertical y horizontal. La conexión neumática de la tubería de equilibrio se realizará en forma automática a través de válvulas de fácil reemplazo y con un acoplamiento eléctrico que garantice la continuidad del circuito de seguridad.

Las labores de mantenimiento para los enganches deberán ser simples y el periodo para mantenimiento mayor será de, cuando menos, 700.000 km.

Habrá dos tipos de acopladores: de tipo automático, para la parte delantera de los vehículos con cabina de conducción, y de tipo semi permanente para los vehículos intermedios.

Los cables de la conexión del sistema "Data-Bus" deberán ser de alta flexibilidad para soportar las condiciones de trabajo en la región de los enganches entre coches, en lugares que dificulten el vandalismo.

Se deberá proporcionar en el Estudio Definitivo los cálculos de justificación del cumplimiento satisfactorio de cualquier condición de circulación por el acoplador (enganche), como el paso a través de curvas de radio mínimo. También presentará el cálculo relativo al elemento amortiguador.

El CONCESIONARIO será responsable que los trenes a suministrar se puedan acoplar mecánica y/o neumáticamente con los trenes existentes, a través de acopladores ubicados en los coches con cabina, con el propósito de efectuar maniobras de socorro y compostura disponiendo del frenado neumático en toda la formación acoplada.

Acopladores Automáticos

De preferencia, se instalarán acopladores automáticos que permitan el socorro de un tren por otro, realizando el acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico en las condiciones que a continuación se describe:

El acoplamiento automático se efectuará únicamente entre dos trenes del mismo tipo y proveedor. Un acoplamiento mecánico y neumático, como mínimo, se efectuará entre dos trenes de distinto tipo y proveedor.

El acoplador deberá ser compatible con los propuestos por el Consorcio "Tren Eléctrico Lima" para la modernización de los trenes actuales, permitiendo el acoplamiento del tren nuevo con los actualmente existentes, como mínimo mecánica y neumáticamente, en operación de "PUSH" o "PULL".

El acoplador propuesto será del mismo tipo y modelo que el acoplador instalado en los trenes existentes repotenciados.

El acoplamiento se efectuará con un tren detenido y el otro a una velocidad inferior a 5 km/h. Para desacoplar se accionará desde la cabina de conducción o manualmente por una manija en el acoplador. Las maniobras anteriores podrán realizarse en las condiciones del trazo de vías definidas en esta especificación, aun cuando los enganches tengan un desnivel de ± 150 mm.

El acoplamiento eléctrico será por medio de botoneras que aseguren un contacto permanente y pleno durante la marcha del tren. El número de contactos serán los

necesarios más una reserva. Tendrán una cubierta para proteger a los contactos. Tendrán una estanquidad mínima de grada IP55 según norma UNE 20354

Como alternativa, también se aceptarán acopladores semi-automáticos, con conexiones automáticas mecánica y neumática. Las conexiones eléctricas, de ser necesarias, se podrían realizar por medio de mangueras.

Acopladores Semi permanentes

El acoplamiento se efectuará mediante enganches que unirán mecánica, neumática y eléctricamente (circuito de seguridad) a los coches y se efectuará en las condiciones descritas a continuación.

El acoplamiento se realizará con los coches detenidos y admitirá un desnivel entre enganches hasta de ± 150 mm.

El acoplamiento mecánico se diseñará como una unión bridada de dos semi acoplamientos, que incluya la unión mecánica, la conexión neumática y los contactos eléctricos mediante mangas de conexión, las cuales deberán ofrecer total seguridad para el Servicio y también facilidad para su conexión y desconexión en los talleres de mantenimiento.

Los contactos eléctricos estarán conectados al coche por hilos separados y blindados, con una fijación que evite falsos contactos en el mando del freno de seguridad.

Existirá en un lugar accesible una llave de cierre manual para aislar neumáticamente los coches.

1.5.4 PUERTAS

Los vehículos podrán tener tres tipos de puertas: las de acceso al salón de pasajeros, las del exterior hacia la cabina de conducción y la de acceso de la cabina al salón.

Las puertas de acceso al salón de pasajeros se describen en el capítulo sobre el salón de pasajeros.

Puertas de la Cabina

De preferencia, el acceso a la cabina guía desde el exterior se hará por medio de puertas laterales de tipo batiente que se abrirán hacia adentro; provistas de ventanas con lunas corredizas, cerradura para llave de servicio y manija externa e interna. Los accesorios visibles en las puertas de cabina, tales como manijas, tornillos, molduras y bisagras serán de acero inoxidable, pudiéndose emplear otro material de resistencia comprobada que demuestre su vida útil con ensayos de duración en medios salinos.

Alternativamente, en su Estudio Definitivo el CONCESIONARIO podrá presentar al CONCEDENTE otra propuesta para el acceso a la cabina guía desde el exterior, para su aprobación.

Puertas de Intercomunicación entre Salón y Cabina

Los coches con cabina dispondrán de una puerta de intercomunicación con la zona de pasajeros, cuyo movimiento no interfiera con el asiento del conductor, de acuerdo a la norma uic 617-5. Estas puertas dispondrán de una cerradura con acción por ambos lados. El cerrojo se accionará con la llave de servicio y se deberá garantizar 50.000 movimientos sin presentar avería o desgaste en los elementos que lo constituyen. Las bisagras serán fabricadas en acero inoxidable.



Las cerraduras de las puertas de cabina deberán ser de un diseño robusto, ampliamente probado en el campo ferroviario y su apertura y cierre será por medio de una llave de servicio que manejará el conductor del tren. El aspecto de las puertas estará en armonía con la decoración interior del tren. Estas puertas contarán con una ventana para permitir la observación del salón de pasajeros de parte del conductor o viceversa.

El montaje de las puertas deberá realizarse de forma que se evite todo tipo de ruidos y vibraciones.

El diseño del coche se deberá realizar teniendo en cuenta la eliminación al máximo de las fuentes productoras de ruido y el aislamiento o absorción del mismo, con el objeto de conseguir un nivel de ruido inferior a 74 dBA en el interior del coche, en las condiciones descritas en el acápite 4.3.6.

Durante la fase de proyecto, el CONCESIONARIO presentará al CONCEDENTE un modelo 3D en Autocad del salón de pasajeros, el cual incluirá la distribución de los pasamanos.

1.5.5 PINTURA

Los elementos de la estructura del coche deberán protegerse contra la corrosión por medio de pintura de características y espesor adecuados, previa preparación de las superficies por medios mecánicos o químicos para asegurar la correcta adherencia de los materiales.

La pintura exterior será de poliuretano de uso normal en los ferrocarriles y duración mínima de 10 años.

Todo el bajo bastidor y los equipos en el montados se protegerán con pinturas y productos que preserven de las agresiones de proyecciones de aguas calizas o de otros agentes.

En caso de ofertar una estructura de caja en acero, todos los elementos metálicos deberán ser decapados, granallados y protegidos con pintura anticorrosiva epóxica, según prescripciones señaladas en la norma uic 842 o equivalente.

Si la estructura de la caja es en aluminio, se seguirá:

- Superficie exterior: Preparación superficie por medio mecánico (granallado) y protección con imprimación epoxi.
- Superficie interior: Preparación superficie por medio mecánico y desengrasado sólo en zonas deterioradas. Según el tipo de recubrimiento de piso (si va pegado directamente al aluminio) se recomienda granallar e imprimir dicha zona.

En lo referente a la pintura exterior se proveerá la pintura solamente en las zonas y diseños que indique el CONCEDENTE en la etapa de proyecto.

El interior y exterior de los coches deberá protegerse con pintura antigraffiti y mantener sus propiedades durante 5 años.

1.5.6 FAROS Y SEÑALIZACIÓN EXTERIOR LUMINOSA

De preferencia, sobre los costados de los coches se ubicarán lámparas de señalización de puertas abiertas y lámparas de "señal de alarma" accionada. De ser así, estas señales deberán fabricarse con tecnología de diodos emisores de luz de alta intensidad, visibles desde la cabina de conducción inclusive de día, tipo cartero doble. El cuerpo del cartero doble deberá cumplir con el grado de estanqueidad de la norma ip 65.

La indicación de "no cierre" de las puertas, o la localización del accionamiento de la "señal de alarma", será indicada tanto localmente como en la cabina de conducción.

Como alternativa, se podrá obviar las lámparas de señalización exterior descritas anteriormente, sólo si el conductor cuenta en su pupitre de conducción con la información centralizada, que permita determinar el coche y el lado del mismo donde se activó la señal de alarma o se abrió una puerta.

La alimentación de los equipos de señalización será proporcionada por la baja tensión de corriente directa.

1.5.7 TOMA DE CORRIENTE CON PANTÓGRAFO

La toma de corriente, dos por cada tren unidad eléctrica, deberá ser un pantógrafo de tipo asimétrico y tamaño reducido. Su levantamiento se realizará con aire comprimido de la red general, o a través de una motocompresora auxiliar alimentada en bt (baja tensión), cuando no exista presión suficiente en la red de aire comprimido de los coches. La alimentación se seleccionará con un sistema de electro válvulas.

El mantenimiento en la posición de trabajo se efectuará a través de resortes adecuados, el aire comprimido servirá sólo para anular la acción de los resortes, y no tendrá ningún efecto sobre la presión ejercida por el arco sobre el cable de contacto, mientras el pantógrafo esté en servicio. Por consiguiente, el arco podrá seguir los desniveles de la catenaria por efecto de los resortes.

Las características y prestaciones del pantógrafo deberán ser las siguientes:

Tensión nominal.	1.500 V
Empuje en la elevación comprendida entre 1.000 y 1.150 mm.	8 a 10 kg
Presión mínima, en el cilindro neumático para el funcionamiento del pantógrafo.	4,5 bares
Dimensiones máximas en el sentido longitudinal con toma baja.	1.495 mm
Alcance del rastreo en captación sobre el plano de la vía férrea.	De 3.600 a 4.800 mm

El pantógrafo deberá ser sometido a pruebas de acuerdo a la norma IEC 494

Se preverá que con un solo pantógrafo por TUE, se pueda mantener el tren en servicio sin ninguna limitación.

Se instalará un descargador (pararrayos) para la protección contra las sobre tensiones de origen atmosférico. Dicho descargador se colocará en el circuito de at a continuación del pantógrafo y será del tipo óxido de zinc.

Este descargador no necesitará mantenimiento ni reglajes y cuyas características no se degraden con el tiempo ni por los agentes exteriores.

1.5.8 CABLEADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los cables eléctricos destinados a alimentar los diferentes equipos que se utilizarán en los coches deberán ser seleccionados para soportar la tensión y corriente de los mismos, de tal manera que aseguren continuidad y elevada fiabilidad durante el servicio.

Los cables deberán operar satisfactoriamente en grupos de conductores, en ambiente cerrado (sin ventilación) y expuestos a las radiaciones térmicas del equipo eléctrico de los coches y de los cables adyacentes. Además, deberán estar diseñados para soportar temperaturas de sobrecarga, sobretensión y cortocircuitos que se puedan presentar durante la operación, sin degradación de sus características. Los cables deberán soportar, también sin degradación o deterioro alguno, la exposición eventual a solventes y lubricantes.



Los conductores del cableado de alta y baja tensión, así como sus aislamientos, no serán propagadores de la llama (tipo A), de mínima emisión de humos (tipo F1) y de emisión nula de gases tóxicos, deberán cumplir con las normas uic 895 or, cei 1034, nfc 32-101, nfc 33-010, nfc 32-012, nfc 32-200, nh 32-80 e iceas 19-81, o equivalentes.

1.5.9 ACOPLER ELÉCTRICOS

La conexión eléctrica entre coches y la comunicación entre los equipos instalados en los mismos se efectuará por medio de acoples eléctricos removibles que estarán formados por cables de tipo múltiple, con funda de hule resistente a solventes y lubricantes.

El número de cables será establecido por las necesidades del diseño del tren, proveyendo una reserva del 10% de hilos que quedarán disponibles para futuras aplicaciones.

Los acoples eléctricos tendrán tomas en cada uno de sus extremos, las cuales se acoplarán a las tomas instaladas en los extremos de las cajas. Cada toma tendrá una guía y un seguro que evite su desconexión.

Las tomas instaladas sobre el cuerpo de los coches contarán con un dispositivo, que asegure su perfecta estanqueidad en caso de no ser usadas, y tener un seguro que impida su pérdida o extravío.

1.5.10 INSCRIPCIONES Y PLACAS

Las inscripciones exteriores serán acordadas durante la fase de proyecto. Las inscripciones mínimas son las siguientes.

Identificación Exterior

- Número de coche, en los costados del vehículo.
- Placa metálica del CONCESIONARIO que contenga el nombre y/o anagrama del operador, así como el año de construcción del vehículo y número de carro (bajo carrocería).
- Inscripción de indicaciones de accionamiento del freno de estacionamiento y de aislamiento del freno.
- Inscripción de aislamiento de la tubería de equilibrio.
- Inscripción de la señal de punto de apoyo para levante.
- Placas de identificación de los cofres laterales bajo el bastidor, señalando los principales equipos que contienen, asimismo las señales de seguridad correspondientes, tales como «peligro alta tensión».
- Placa «abrir» en el mando de las puertas de acceso.
- Inscripción encima de las puertas de acceso «antes de entrar permita salir».
- Inscripción de identificación de los acopladores de líneas del tren.

1.6 SALÓN DE PASAJEROS

El salón de pasajeros tendrá una disposición de asientos colocados en forma lateral - longitudinal, a fin de procurar un espacio continuo con las menores interrupciones posibles a la circulación de pasajeros, máxima capacidad, ausencia de recodos y de aristas vivas, así como un adecuado nivel de iluminación y ventilación, los cuales serán especificados posteriormente.

Se presentarán planos y perspectivas que muestren la forma y los elementos integrantes y permitan valorar las distintas soluciones.

Dadas las características de operación, con recorridos cortos y poca permanencia del pasajero dentro del tren, se adoptará una disposición de puertas y asientos en bancas laterales que posibilite una fluida circulación, así como una rápida evacuación en caso de emergencia.

Los materiales en el salón de pasajeros deberán cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego, baja emisión de humos y compuestos tóxicos, así como garantizar la integridad de la estructura bajo condiciones de fuego, según la norma NF F16-101 o equivalente, para salvaguardar la seguridad del personal de operación y de los pasajeros durante el desalojo de los coches.

1.6.1 PUERTAS DE ACCESO AL SALÓN DE PASAJEROS

El coche deberá tener cuatro puertas en cada uno de sus laterales, cada puerta estará compuesta de dos hojas, sin montante intermedio. Las puertas estarán repartidas de tal forma que el número de viajeros de entrada y salida por cada una de ellas sea similar, de acuerdo con la distribución interior. Se mantendrá la equidistancia entre ellas a lo largo de toda la composición, previendo la incorporación eventual y futura de puertas de andén.

Serán del tipo de doble movimiento deslizante encajable. El accionamiento de las hojas se efectuara mediante un motor eléctrico, con el movimiento de ambas hojas conjugado de forma que realicen simultáneamente las maniobras de apertura y cierre, mediante los adecuados elementos mecánicos de transmisión del movimiento. Las puertas abiertas deberán tener un espacio útil mínimo de 1.300 mm. de ancho y 1.900 mm. de alto.

Las puertas estarán constituidas en base a una estructura metálica revestida con lámina de acero inoxidable o aluminio y reforzadas interiormente por medio de espuma de poliuretano o similar, debiendo resistir una carga de 100 daN aplicada en sentido transversal al plano de la hoja, en un área de 0,02 m². Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la norma sncf ST-250 o equivalente. Las juntas de jebes deberán cumplir con las normas astm D-2000 o equivalente.

La distribución de las puertas de los coches equilibrará el flujo de pasajeros a desalojar por cada una de ellas. La apertura y cierre de ambas hojas será simultánea. Las juntas de jebes (protección de los usuarios y estanqueidad) colocadas a un lado de las hojas deberán ser proyectadas de forma que tengan flexibilidad suficiente para no causar lesiones a los pasajeros. El sistema de fijación deberá soportar condiciones de uso rudo. El mantenimiento, el montaje y el desmontaje deberán ser sencillos.

Los motores eléctricos de puertas, deberán ser alimentados por el sistema rectificador / batería.

El motor deberá de tener una vida útil de por lo menos 30 años en operación comercial.



El motor deberá estar dotado de apoyos de rodamiento blindados y tener una protección de tipo IP44. Los ensayos de los motores deberán seguir las condiciones de la norma IEC 34.

El equipo de control de puertas deberá garantizar, bajo cualquier circunstancia, la seguridad de los pasajeros, para lo cual tendrá en cuenta lo siguiente:

- El sistema contará con un mecanismo alternativo que en caso de falla o disfunción del equipo de control, lleve al sistema de puertas al cierre.
- Se tomarán las provisiones necesarias para que el tren se detenga automáticamente en caso que por algún motivo se abra una puerta, después de haberse iniciado la marcha.
- Autorización o Consenso del conductor o del ATP;

La apertura de puertas deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- El tiempo entre el comando de la apertura y el término de su ejecución deberá ser inferior a 4,5 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad al final de la carrera para que evite daños al equipo;
- Cuando las puertas estén libres, se podrán mover manualmente aplicando una fuerza longitudinal inferior a 10 daN.
- En cada una de las puertas se instalará una llave de emergencia de puertas que podrá ser accionada solo en casos de emergencia tan solo cuando la velocidad del tren sea menor a 5 km/h.

Además, los equipos de control deberán contar con los elementos de comunicación con el equipo de diagnóstico del tren y almacenar información sobre el sistema de puertas.

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 120 000 km., y el período mínimo entre cada revisión general será de 600 000 km.

El fabricante de las puertas indicará las operaciones de mantenimiento y ajustes necesarios permitiendo el nivelado de las hojas sin necesidad de desmontarlas del coche.

Los componentes del sistema de puertas deberán garantizar una vida útil superior a los 2.000.000 km.

Control de las Puertas en Operación Normal

La autorización de apertura y cierre de puertas, conforme a la operación del tren, será en la modalidad ATP o Manual. El consenso se ejecutará por el cierre de un contacto eléctrico del ATP o por actuación de un comando a cargo del operador del tren, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad y de validación de la zona del punto normal de parada.

La apertura de las puertas de parte de los pasajeros será por mando local, utilizando botones colocados en correspondencia a las mismas puertas (en el interior y exterior del vehículo). Los mandos de anuncio de apertura y cierre de puertas se instalarán

de tal manera que permitan al conductor vigilar el acceso de los usuarios. Asimismo, en cada extremo del pupitre existirán los controles de apertura y cerrado.

El cierre de las puertas de acceso deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Cuando las puertas reciben el comando de cerrado, una alarma sonora de tipo electrónico deberá sonar por lo menos 1,5 segundos a más, ajustable, antes de activar los comandos efectivos.
- El tiempo entre el comando del cierre y el término de su ejecución deberá ser inferior a los 6 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad. Antes del final de la carrera se tendrá una segunda velocidad más lenta que evite daños al usuario y al equipo.
- El esfuerzo longitudinal a aplicar sobre una hoja para impedir su cierre será de, cuando menos, 50 daN.
- El cierre de puertas deberá funcionar normalmente aun cuando se aplique desde el interior del coche una fuerza de 30 daN en forma transversal a la hoja.
- Las puertas deberán ser provistas de dispositivos de traba mecánica que actuarán automáticamente a través de captadores de posición cerrado.
- Se asegurará la permanencia del cierre de puertas en servicio normal, para autorizar la salida y circulación del tren. Deberá existir una señal luminosa en el exterior de cada coche, y en la cabina se dispondrá una señal luminosa y acústica que confirme el cierre de puertas.

La permanencia del cierre de puertas en servicio normal se perderá cuando se reúnan las siguientes condiciones:

- Velocidad inferior a 5 km/h.
- Autorización o consenso del conductor o del ATP.

Control de las Puertas en Emergencia

En caso de emergencia, en cada una de las puertas de acceso se instalará una manija de "apertura de emergencia" que podrá ser accionada a mano, y que se restablecerá por medio de la llave de servicio del conductor o remotamente desde la cabina de conducción.

Así mismo, en cada coche se instalará un mínimo de 04 manijas de "señal de alarma", convenientemente distribuidas, que podrán ser accionadas a mano, y que se restablecerán por medio de la llave de servicio del conductor o remotamente desde la cabina de conducción.

Cuando las puertas están en posición abierta, el sistema de tracción no deberá permitir el movimiento del tren mediante el manipulador de tracción.

Los mandos de "señal de alarma" y de "apertura de emergencia" serán independientes.

En caso de avería del mecanismo de operación de una puerta se podrá asegurar su cierre por medio de la llave de servicio o mediante un bloqueo y continuar el servicio normal con las puertas restantes.

Se colocará lámparas en el interior de los coches para anunciar el cierre de puertas a los pasajeros sordos. Estas lámparas estarán ubicadas en la parte media superior de las puertas y encenderán en forma parpadeante cuando sea anunciado el cierre



de éstas. El color y la ubicación de éstas serán acordados entre el CONCESIONARIO y el CONCEDENTE durante la fase de proyecto. El CONCESIONARIO deberá incluir en su Estudio Definitivo la descripción, diagramas y cálculos que justifiquen el cumplimiento de esta especificación.

1.6.2 VENTANAS

Se instalarán ventanas a cada costado, a una altura tal que permitan que el pasajero, sentado o de pie, observe los rótulos y andenes de las estaciones.

Las ventanas podrán ser fijas o tipo "vasitas" en la cual el cristal superior es abatible hacia adentro mientras que el inferior es fijo.

En el caso de ser ventanas fijas, se deberá asegurar la ventilación de emergencia al salón de pasajeros en caso no funcione el sistema de aire acondicionado.

En el caso de ser ventanas tipo vasitas, estas permitirán 15.000 movimientos sin presentar averías que afecten su funcionamiento, salvo los desgastes propios del uso normal.

Las ventanas se fijarán a la estructura mediante un sistema que garantice la estanqueidad, permita su fácil desmontaje y ofrezca seguridad contra desmontajes accidentales por esfuerzos normales aplicados. Las ventanas podrán desmontarse desde el exterior sin dañar el revestimiento interior del coche. Este sistema permitirá la sustitución del acristalamiento en un tiempo corto con un periodo de inoperatividad bajo.

Los cristales de las ventanas serán de seguridad, templados e incorporarán una lámina de protección antivandalismo. Estos cristales se ajustarán a la norma NF F 31-250 o equivalente.

Las lunas frontales tendrán un espesor tal que no pueda ser perforado por el impacto de objetos.

Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la norma SNCF ST-250 o equivalente.

1.6.3 AISLAMIENTOS

Para evitar la transmisión de vibraciones, ruidos e intercambios medioambientales, las paredes de los coches estarán provistas de un material aislante que no se deteriore por el contacto con solventes, por envejecimiento o humedad, siendo aplicado en el interior del coche en las zonas donde se requiera, de acuerdo con el diseño propuesto. En las zonas generadoras de calor se evitará su transferencia al interior de los coches, utilizando un material aislante adecuado.

Los materiales empleados para efectuar los aislamientos deberán estar clasificados en la categoría de productos ignífugos correspondientes a la norma NF F16-101 o equivalente.

El diseño del coche se deberá realizar teniendo en cuenta la eliminación al máximo de las fuentes productoras de ruido y el aislamiento o absorción del mismo, con el objeto de conseguir un nivel de ruido inferior a 74 dBA en el interior del coche, en las condiciones descritas en el acápite 4.3.6.

1.6.4 REVESTIMIENTOS

Para el decorado interior, se deberá utilizar materiales de revestimiento que no necesiten pintura, que no presenten relieves que dificulten la limpieza y que tengan buenas características relacionadas con los siguientes aspectos:

- Resistencia mecánica;
- Resistencia al fuego;

- Baja emisión de humos y gases tóxicos;
- Resistencia a la abrasión;
- Resistencia al envejecimiento;
- Rigidez;
- Resistencia a la suciedad;
- Resistencia al graffiti;
- Posibilidad y facilidad de lavado.

Los materiales utilizados corresponderán a la categoría A2 con una clasificación que no rebase los índices M2-F2 en lo que se refiere a resistencia al fuego y emisión de humos de la norma NF F16-101.

Se dispondrá de los registros necesarios y suficientemente amplios para efectuar la revisión y reparación de los aparatos de forma que no sea preciso desmontar el revestimiento interior.

Paredes y Techo

El revestimiento de las paredes y techos interiores del coche podrán ser de resinas fenólicas, poliéster, u otro material similar, siempre y cuando se cumpla con los índices definidos para la categoría A2 de la norma NF F16-101, preferentemente en paneles enteros, de espesor superior a 2 mm.

La fijación de los revestimientos se hará utilizando el menor número de juntas, molduras y tornillos, los que subsistan serán de acero inoxidable y los tornillos empleados serán del tipo antivandálico.

Las puertas de armarios deberán ser construidas con diseños robustos, articuladas con bisagras continuas de tipo plano y aseguradas con cerraduras rápidas accionadas con la llave de servicio y en material inoxidable.

Para el techo interior se utilizarán paneles similares a los citados para las paredes aluminio.

Pisos

La estructura del piso podrá estar formada por perfiles extrusionados de aluminio o por acero inoxidable.

El piso estará concebido para soportar una carga uniformemente distribuida de 6.5 kN/m² y una carga puntual de 2 kN sobre una superficie de 400 mm x 400 mm.

La parte inferior de la estructura del piso estará protegida térmicamente mediante una capa de material aislante. Esta solución deberá cumplir con el índice M2-F1 de la norma NF F16-101.

El material de revestimiento del piso deberá cumplir las siguientes características:

- Bajo índice de inflamabilidad
- Resistencia contra llamas
- Baja toxicidad por emisión de humos
- Superficie antideslizamiento
- Resistencia al desgaste y abrasión



- Resistencia a sustancias químicas
- Dureza
- Buena absorción de agua
- Resistencia a manchas
- Resistencia a llama del cigarro.

1.6.5 ASIENTOS

Los asientos se colocarán en forma lateral-longitudinal. La cantidad mínima de asientos por coche con cabina será de 22 y por coche sin cabina será de 24.

El material constitutivo de los asientos será rígido, a base de resinas fenólicas, políester reforzado con fibra de vidrio u otro material similar, además de perfiles metálicos no visibles.

Alternativamente, se aceptarán asientos de materiales distintos, previa aprobación.

Se deberá considerar dos (2) espacios para sillas de ruedas por cada tres (3) coches de un tren.

Los principios básicos que cumplirán los asientos son los siguientes:

- Presentarán características de resistencia al fuego en cumplimiento a la norma NF F 16-101, categoría A2.
- Conformación de características anatómicas y ergonómicas para que no fatiguen las vibraciones.
- Ausencia total de ángulos vivos.
- Se distribuirán en módulos de cuatro (4) asientos con un ancho mínimo para cada asiento individual de 450 mm. Podrá haber también módulos individuales y módulos de dos asientos, con una anchura mínima de 450 mm por plaza.
- Los colores de los asientos guardarán armonía con el resto de la decoración interior.
- Los asientos para personas con dificultades de movilidad ("asientos reservados") serán de color diferente y en cantidad de cuatro (4) por coche. Los detalles se definirán en la fase de desarrollo del proyecto, en cumplimiento de la normatividad vigente.

En caso necesario se dispondrá de algunos asientos apoyados mediante una estructura tipo cajón, en el interior de los cuales se situarán los grifos de anulación de freno, seccionadores de coches, elementos del equipo eléctrico o de aire acondicionado, etc., accesibles mediante cerradura con llave de cuadrado.

Su diseño deberá ser cómodo e intercambiable entre sí, y de material de calidad auto extinguido. El asiento estará diseñado para resistir los esfuerzos transmitidos por los pasajeros sentados y de pie. El montaje y desmontaje de los asientos será sencillo, sin necesidad de retirar otros accesorios. El conjunto de asientos será de mantenimiento nulo.

Los asientos estarán colocados preferentemente en cantilever, es decir sujetos directamente a las paredes del vehículo para facilitar las labores de limpieza.

La estructura del asiento deberá ser de construcción robusta, ensamblada por soldadura. Las partes visibles estarán construidas en acero inoxidable o en aluminio. Las demás partes deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva.

1.6.6 AIRE ACONDICIONADO

Se instalará un sistema de aire acondicionado en el salón de pasajeros, que será alimentado por el convertidor estático y tendrá una potencia frigorífica adecuada para mantener en el interior de los coches el rango de temperatura indicado en la curva de regulación de temperatura interior recomendada por la norma EN 14750 o equivalente.

La instalación estará formada por un grupo evaporador - ventilador y por un grupo compresor - condensador. El sistema de tubos del frigorífico que une el grupo compresor - condensador con el grupo evaporador - ventilador estará formado por tubos flexibles de rápido acoplamiento. Como alternativa, también se aceptarán soluciones con equipos compactos.

Para la revisión y reparación de los equipos se deberá poder acceder fácilmente desde el interior de los coches.

El equipo será de categoría A1 y deberá responder a las normas de fuego y humo NF F 16-101 y nf f16-102 o equivalentes.

En su Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO incluirá el estudio del sistema de aire acondicionado, mediante el cual demuestre el cumplimiento de esta especificación.

1.6.7 PASAMANOS

En el salón de pasajeros se ubicarán convenientemente apoyos o pasamanos próximos a cada puerta y a lo largo de la zona de asientos para otorgar seguridad a los usuarios. Estos pasamanos estarán formados por elementos tubulares de acero inoxidable u otro material equivalente, de una resistencia mecánica adecuada a los requerimientos de carga.

En los casos en que se requiera la unión de dos pasamanos, se emplearán elementos compactos con componentes de fijación ocultos, elaborados en acero inoxidable u otro material de resistencia comprobada, que permitan realizar su montaje y desmontaje sin necesidad de retirar columnas u otros elementos. Todos los tornillos que deban quedar expuestos serán del tipo anti vandálico y del material antes indicado.

Durante la fase de proyecto, el CONCESIONARIO presentará al CONCEDENTE un modelo 3D en Autocad del salón de pasajeros, el cual incluirá la distribución de los pasamanos.

El Estudio Definitivo incluirá dos alternativas de distribución de pasamanos que permitan su evaluación, tomando en cuenta el flujo de pasajeros y la distribución del peso.

Los pasamanos estarán a una altura aproximada de 1,80m sobre el piso terminado.

1.6.8 PASO ENTRE COCHES

Se ofrecerá un pasillo de inter circulación entre coches, logrando que el salón de pasajeros se extienda a toda la formación, el cual se deberá regir por las siguientes características:

La zona libre de paso será como mínimo de 1.500 mm de ancho y 2.000 mm de alto.

El pasillo estará perfectamente iluminado y dispondrá de asideros en concordancia con el resto del tren.

Será robusto, ligero y capaz de resistir todas las solicitaciones que puedan producirse, con el tren circulando en vía general y talleres, en las peores condiciones,



reuniendo las máximas garantías de seguridad para el pasaje, en cualquier momento de la marcha. El montaje y desmontaje de los pasillos será fácil, rápido y seguro. Formará una unión perfectamente estanca, impidiendo la entrada de polvo o agua incluso en el lavado mecánico, así como una correcta insonorización. Los elementos del pasillo no serán accesibles a los viajeros, especialmente los móviles, para evitar accidentes o actos de vandalismo. En general será de fácil limpieza y con la superficie interna protegida anti graffiti. Vida mínima de 15 años

1.6.9 ALUMBRADO

El sistema de alumbrado del salón de pasajeros deberá ofrecer una iluminación al usuario que brinde una sensación de comodidad y bienestar, asegurando además, en caso de emergencia, un nivel de iluminación adecuado. Las luminarias deberán ser provistas de difusores que eviten el deslumbramiento. El alumbrado del salón de pasajeros de los trenes podrá ser normal o de emergencia.

Alumbrado normal

Este sistema ofrecerá una iluminación, de acuerdo a los niveles indicados más adelante, sin efectos de sombra. Su alimentación se podrá hacer a partir de la fuente de corriente alterna, en 220 V, o en corriente continua a través de convertidores electrónicos conectados al convertidor estático de la unidad de tracción.

Alumbrado de emergencia.

Este tipo de alumbrado funcionará permanentemente y se mantendrá encendido ante la ausencia de la alimentación de la corriente eléctrica alterna, brindando al usuario la iluminación indispensable para su seguridad y desplazamiento. Cada lámpara del sistema de alumbrado de emergencia se alimentará a través de un convertidor electrónico, a partir de la batería, considerándose cuatro lámparas de este sistema en cada coche, distribuidas en forma estratégica a lo largo del mismo. El alumbrado de emergencia se mantendrá por 45 minutos y desconectará automáticamente después de este tiempo.

Operación del Alumbrado

El alumbrado del salón de pasajeros estará disponible, a partir del accionamiento del botón de encendido de los trenes, en presencia de baja y alta tensión. Al iniciarse la energización de los trenes funcionará el alumbrado de emergencia, y al lograrse la operación de todos los equipos auxiliares del tren deberá operar normalmente la iluminación del salón de pasajeros, incluyendo las lámparas que pertenezcan al alumbrado de emergencia.

Nivel de Iluminación

Los niveles a considerar para los dos tipos de alumbrado a 1,2 m del suelo son los siguientes:

Alumbrado Normal (incluye las lámparas de emergencias)	350 lux mínimo
Alumbrado de Emergencia	50 lux mínimo

Las medidas de luminosidad y el cálculo del factor de uniformidad de iluminación se harán tomando como base la norma UIC 555 o equivalente.

Las lámparas a utilizar serán fluorescentes, de 40 W, de encendido rápido y con una vida útil mínima de 7.000 horas.

Si una lámpara se quema, esto no deberá provocar el apagado de otra.

1.6.10 INSCRIPCIONES Y PLACAS INTERIORES

Las inscripciones interiores serán acordadas durante la fase de proyecto. Las inscripciones mínimas serán las siguientes

Identificación Interior

- Placas del fabricante.
- Número de serie y número del coche.
- Placas de «señal de alarma» en acero inoxidable.
- Inscripción en los cristales de las puertas «por su seguridad no apoyarse».
- Inscripción «no fumar».
- Placa «abrir» en el mando de las puertas de acceso.
- Plano actualizado de la Línea 1, colocado encima de las puertas de acceso.

Todos los rótulos serán redactados en idioma castellano y serán previamente aprobados. Los dispositivos de encendido del tren y de encendido del alumbrado de la cabina deberán contar con una señalización foto luminiscente.

Todos los aparatos mecánicos y eléctricos, incluyendo los paneles de los equipos, serán rotulados de modo que el personal de conducción y de mantenimiento puedan identificarlos fácilmente, se incluirán el nombre del Fabricante y el número de serie del equipo.

Los rótulos sobre placas con relieve serán resistentes al rayado, de fácil limpieza y con un sistema que asegure su sujeción.



1.7 CABINAS GUÍA (DE CONDUCCIÓN)

Las cabinas guía (de conducción) serán concebidas de modo tal que el personal a cargo pueda realizar su función con eficacia y seguridad. Todos los elementos constitutivos de la cabina deberán ser estudiados con el fin de protegerlos del vandalismo.

En la concepción del puesto de conducción se tendrán en cuenta todos aquellos factores que racionalicen el trabajo del conductor como son: una buena visibilidad, buenas condiciones de ventilación y temperatura, una manipulación sencilla de los órganos de conducción, un confort aceptable con atenuación de ruidos y vibraciones, asiento adecuado, etc...

Las cabinas de conducción serán lo suficientemente amplias para que los movimientos del personal se efectúen sin dificultad, especialmente en caso de emergencia, por lo que no podrá admitirse ningún obstáculo que dificulte dichos movimientos.

En la cabina podrá instalarse uno o dos parabrisas frontales, que aseguren al personal una excelente visibilidad de la vía y de la señalización, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la norma uic 617.7 o equivalente. Tendrán un espesor tal que no puedan ser perforadas por el impacto de objetos sólidos. El parabrisas será de cristal laminado de seguridad, y podrá estar entintado en su parte superior, según lo que se acuerde con el CONCEDENTE. El cristal se montará en el exterior de la cabina, por medio de juntas de jebes o adhesivo especial y seguro metálico de acero inoxidable que garanticen la fijación y estanqueidad permanente.

Los parabrisas frontales deberán resistir impactos de acuerdo a lo establecido en la norma uic 651 o equivalente, así como los requerimientos indicados en la norma snrf ST-250 o equivalente. El parabrisas estará equipado con sistema de desempañamiento incorporado, basado en resistencias.

El asiento del conductor estará situado convenientemente para permitirle el acceso a todos los elementos necesarios para la conducción y control del tren, será cómodo, compacto y regulable. El asiento formará un conjunto resistente y deberá fabricarse con materiales de calidad, será auto extendible. El diseño deberá someterse a la aprobación del CONCEDENTE.

1.7.1 BANCO DE MANIOBRAS (PUPITRE DE CONDUCCIÓN)

Cada cabina deberá contar con un banco de maniobras (pupitre de conducción) en el que se instalarán los aparatos de mando y control de los diversos equipos que forman el tren. Con objeto de no sobrecargar el pupitre, los equipos que no tengan una función activa en la conducción estarán situados en un panel superior o sobre paneles laterales con acceso directo a los componentes.

El conjunto del pupitre debe ser resistente y estético, los materiales empleados serán del tipo inastillable, fácilmente lavables, que no se decoloren con el uso y el tiempo y resistentes a la abrasión.

Los aparatos de mando de utilización frecuente estarán dispuestos de modo que puedan ser accionados cómodamente por el conductor desde su asiento, cuya distribución será similar a la de los trenes actuales. En la etapa de proyecto se definirá la distribución definitiva.

Los aparatos de control estarán situados frente al conductor de modo que queden dentro de su campo de visión y maniobra. Las señales luminosas serán a base de led (pantallas de cristal líquido) parte de un sistema, visibles aun a plena luz diurna. La intensidad del brillo de los elementos de señalización será regulable para evitar molestias a los conductores.

La disposición y montaje de aparatos dentro del pupitre de conducción se efectuará de modo que las operaciones de mantenimiento y sustitución de éstos pueda efectuarse con facilidad. Se incluyen: manipulador de tracción - frenado, manómetros, voltímetro, llave de sentido de marcha, micrófono de voz, micrófono de radioteléfono, etc.

Los conmutadores de conducción y de servicio del tren deben tener un mecanismo de uso semi rudo y cumplir con las maniobras indicadas en la norma NF 6.200 o equivalente. Todos los conmutadores y llaves deben cumplir con las normas de fuego y humo NF 16.101 y NF 16.102 o equivalentes.

Los siguientes componentes formarán parte de la cabina de conducción:

Interior

- Extintor de polvo químico seco (PQS) colocado en lugar accesible. La fijación de éstos será firme y de fácil desmontaje.
- Un parasol para cada parabrisas, abatible y ajustable, que garantice que el conductor no se deslumbre en vías superficiales.
- Un dispositivo de «señal de alarma» fácilmente accesible.
- Dos pasamanos verticales situados cerca de las puertas laterales.
- Un marco para colocar las laminillas que contienen las matrículas de los coches que componen el tren.
- Una escalera para bajadas de emergencia a las vías.

Exterior

- Un aparato luminoso indicador de destino y numerador del tren, diseñado para una lectura fácil, incluso a plena luz del día.
- Limpiaparabrisas de operación electro neumática, probada ampliamente en el campo ferroviario, con velocidades, dosificador de agua y un aditamento que permita su acción manual.
- Una bocina acústica, con mando electro neumático, colocada en el techo y accionable desde el banco (pupitre).
- Un espejo retrovisor para cada lado.

En la fase de proyecto se presentará al CONCEDENTE un modelo 3D en Autocad de la cabina, incluyendo la unión al primer coche de pasajeros, con la disposición de todos los elementos para su análisis y validación.

1.7.2 PUERTAS DE ACCESO A LA CABINA

El acceso a la cabina guía desde el exterior se hará, de preferencia, por medio de puertas laterales de tipo batiente, con apertura hacia el interior de la cabina, provistas de una cerradura para llave de servicio y manija externa e interna. La manija, accesorios y otras partes visibles se fabricarán en acero inoxidable. Las puertas deberán medir, como mínimo, 0,5 x 1,9 m y estarán provistas de ventanas con lunas corredizas.



Para facilitar el acceso desde la vía se preverá una escalerilla con sus correspondientes asideros.

Tanto el mecanismo de la puerta como el de la chapa deberán garantizar un desempeño de 700.000 movimientos, sin que presenten avería alguna y con un mínimo desgaste de sus partes.

Como alternativa, en su Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO podrá presentar al CONCEDENTE otra propuesta para el acceso a la cabina guía desde el exterior, para su aprobación.

Así mismo, se contará con una puerta de intercomunicación entre la cabina guía y el salón de pasajeros. Esta puerta dispondrá de una cerradura con acción por ambos lados. El cerrojo se accionará con la llave de servicio y se deberá garantizar 50.000 movimientos sin presentar avería o desgaste en los elementos que lo constituyen. Las bisagras serán fabricadas en acero inoxidable.

1.7.3 ILUMINACIÓN DE LA CABINA

La iluminación interior de la cabina de conducción se hará por medio de una lámpara fluorescente alimentada permanentemente a partir de la fuente de corriente continua de la batería. Se colocará dos conmutadores en la cabina para poner en servicio esta iluminación.

El alumbrado de la cabina deberá asegurar una iluminación eficiente que no deslumbré al conductor, con un nivel de 50 luxes en el pupitre, que evite que, al reflejarse la luz sobre éste, se dificulte la apreciación de las señales.

1.7.4 AIRE ACONDICIONADO DE LA CABINA

Se instalará un sistema de aire acondicionado en la cabina de conducción que será alimentado por el convertidor estático y tendrá una potencia frigorífica mínima de 3.500 Frig/h.

La instalación estará formada por un grupo evaporador - ventilador, en la cabina guía, y por un grupo compresor - condensador, ubicado en el techo. El sistema de tubos del frigorífico que une el grupo compresor - condensador con el grupo evaporador - ventilador estará formado por tubos flexibles de rápido acoplamiento. El equipo será de categoría A1 y deberá responder a las normas de fuego y humo NF F16-101 y NF 16-102 o equivalentes. También se aceptarán soluciones con equipos compactos.

Como otra opción de emergencia en caso de avería del sistema de AA en la cabina, se permitirá que la zona de conducción se climatice con el equipo de climatización del salón de pasajeros a través de un booster, para este fin se preverá la instalación de mando manual que permita impedir la impulsión de aire al puesto de conducción.

1.7.5 LUCES DE PROTECCIÓN DE LOS TRENES

En la parte delantera de las cabinas de conducción se colocarán, en el exterior bajo el parabrisas, 4 faros, los cuales indicarán el sentido de circulación del tren o su condición de estacionado. Los faros extremos emitirán una luz roja, los centrales, una luz blanca.

Los faros de luz blanca se encenderán en la cabina con marcha adelante y los faros de luz roja se encenderán en la cabina opuesta. La elección de operación de éstos será automática por el sentido de marcha elegido. En un tren estacionado, los faros extremos de ambas cabinas se mantendrán alimentados para emitir una luz roja de protección.

En los faros, se instalarán lámparas de halógeno, o de intensidad luminosa similar y de inclinación ajustable, que permitan apreciar la presencia de objetos en la vía a una distancia de 150 m en tramo recto. Estos faros serán alimentados directamente por las baterías y potencia mínima de 200 W tipo "sealed beam".

1.7.6 LUCES DE IDENTIFICACIÓN E INDICADOR DE RECORRIDO

Sobre la parte superior delantera de los coches con cabina se instalarán dos luces de color ámbar que enmarquen el número de tren y el indicador de recorrido. Estas luces serán operadas por medio de un conmutador que estará colocado en la cabina y tendrán posiciones de emisión: fija o intermitente.

La distancia a la cual ambos deben ser perfectamente legibles será de 150 m. Su mando deberá hacerse sin dificultad desde el techo de la cabina de guía.

1.7.7 BOCINA ACÚSTICA

En cada coche con cabina se instalará una bocina de tipo ferroviario de operación electro neumática, cuyo sonido pueda ser escuchado en la zona superficial de la línea a una distancia mínima de 150 m. El claxon será accionado por un botón desde el banco de maniobras.

El Estudio Definitivo incluirá dos alternativas, en dibujos y diagramas, de la cabina de conducción, tanto interior como exterior. Esta propuesta deberá tomar en cuenta la mejor distribución de los elementos, así como el mejor arreglo ergonómico para el conductor.

1.8 TOMA DE CORRIENTE Y CABLEADOS

1.8.1 PANTÓGRAFO

Además de la descripción del punto 1.5.7 se tendrá en cuenta lo siguiente.

Todas las estructuras del pantógrafo deberán estar eléctricamente bajo tensión y la corriente deberá derivarse de un borne fijado en el bastidor. Por consiguiente, los aisladores de base deberán efectuar el aislamiento del pantógrafo de las estructuras del vehículo.

Las articulaciones del pantógrafo estarán "puenteadas" en forma adecuada para evitar el paso de corriente por ellas.

El contacto con la catenaria se realizará a través de insertos de carbón grafitado.

El dispositivo de elevación deberá contar con una válvula que permita regular la velocidad de elevación y de descenso.

Al lado de cada pantógrafo se situará un dispositivo de seguridad contra sobretensiones, estático, carente de reglajes, de mantenimiento y cuyas características no se degraden con el tiempo no agentes exteriores.

Sobre el techo del coche, en la región prevista para la instalación del pantógrafo, deberá ser colocado una protección que garantice la no propagación de llama, que deberá proporcionar un aislamiento eléctrico no menor de 15 kV. La superficie libre de esta protección deberá ser de tipo antideslizante.

Deberá ser prevista la conexión de los pantógrafos a dispositivos de puesta a tierra, de modo que cuando sea activado, inhiba totalmente cualquier accionamiento de levantamiento del mismo.

Deberá tener un dispositivo de seguridad para garantizar que el acceso a compartimentos con conexiones en alta tensión sea realizado a través de llaves que solamente podrán ser liberadas después de la puesta a tierra del pantógrafo y de los circuitos de potencia de los trenes.



1.8.2 CABLEADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los cables eléctricos destinados a alimentar los diferentes equipos que se utilizarán en los coches deberán ser seleccionados para soportar la tensión y corriente de los mismos, de tal manera que aseguren continuidad y elevada fiabilidad durante el servicio.

Los cables deberán operar satisfactoriamente en grupos de conductores, en ambiente cerrado (sin ventilación) y expuestos a las radiaciones térmicas del equipo eléctrico de los coches y de los cables adyacentes. Además, deberán estar diseñados para soportar temperaturas de sobrecarga, sobretensión y cortocircuitos que se puedan presentar durante la operación, sin degradación de sus características.

Los cables deberán soportar, también sin degradación o deterioro alguno, la exposición eventual a solventes y lubricantes.

Los conductores del cableado de alta y baja tensión, así como sus aislamientos, deberán cumplir con las normas uic 895 or, cei 1034, nfc 32-101, nfc 33-010, nfc 32-012, nfc 32-200, nh 32-80 e iceas 19-81, o equivalentes.

La cubierta aislante de los conductores deberá ser libre de halógeno, tomando en cuenta todas las condiciones de operación con las mejores características mecánicas, eléctricas y químicas, asegurando así una elevada fiabilidad en el servicio.

De acuerdo con el diseño del tren, los cables que así lo requieran deberán estar blindados para evitar la interferencia electromagnética. En la cubierta del aislamiento se deberá indicar los siguientes datos: tensión nominal del cable, tipo de aislamiento, clase y sección nominal del conductor.

Los cables tendrán una marca distintiva del Fabricante y las siglas que constituyen la designación, así como el año de fabricación. La separación máxima entre el final de una inscripción y el comienzo de la siguiente será de 50 cm y se aplicará con pintura indeleble sobre la cubierta exterior.

El cableado de los diferentes circuitos se montará de tal manera que no impida o dificulte su montaje y desmontaje en los coches, considerando los siguientes criterios:

Todos los cables unitarios, ameses y cables múltiples deberán estar rotulados o etiquetados en sus extremos, de acuerdo con los esquemas eléctricos y de cableado correspondientes, estos señalamientos deberán ser perfectamente visibles sin degradación alguna con el paso del tiempo.

El cableado bajo bastidor estará colocado en conductos, excepto las acometidas a los diferentes equipos.

Se deberá utilizar canalizaciones para proteger el cableado en las zonas que lo requieran, para evitar toda posibilidad de roce de los cables con partes metálicas.

Los cableados de los circuitos de alta y baja tensión, directa y alterna, así como los circuitos de seguridad y comunicación, serán totalmente independientes entre sí.

Las terminales que se utilicen, especialmente las aplicadas a presión, deberán garantizar la continuidad bajo las condiciones de operación, asegurando que las vibraciones no afecten su funcionamiento. Se aceptará el uso de conexiones sin tornillo, las cuales se someterán a la aprobación del CONCEDENTE.

Las tabillas de conexión deberán contar con identificaciones que permitan una rápida instalación de los cables para facilitar las intervenciones de mantenimiento.

En caso de utilizarse fundas destinadas a contener los cables, el material de éstas será resistente al calor y a las vibraciones, de conformidad con la norma NF F16-101 o equivalente.

Las uniones eléctricas entre los equipos instalados en los bastidores de la caja y en los bogies serán realizadas por medio de cables de longitud apropiada, rematados en cada extremidad por una toma de contactos múltiples, que permita su cambio rápido durante el mantenimiento.

Con el fin de permitir reparaciones eventuales y evitar esfuerzos mecánicos en las conexiones de los circuitos de baja tensión, deberá considerarse en cada conexión una longitud suplementaria de, por lo menos, 12 cm en cada extremo del cable.

Las diferentes partes metálicas de los coches y de los diversos órganos eléctricos y electrónicos, serán conectadas a la estructura de la caja a través de trenzas flexibles de sección suficiente.

1.8.3 ACOPLES ELÉCTRICOS

La conexión eléctrica entre coches y la comunicación entre los equipos instalados en los mismos se efectuará por medio de acoples eléctricos removibles que estarán formados por cables de tipo múltiple, con funda de hule resistente a solventes y lubricantes.

El número de cables será establecido por las necesidades del diseño del tren, proveyendo una reserva del 10% de hilos que quedarán disponibles para futuras aplicaciones.

Los acoples eléctricos tendrán tomas en cada uno de sus extremos, las cuales se acoplarán a las tomas instaladas en los extremos de las cajas. Cada toma tendrá una guía y un seguro que evite su desconexión.

Las tomas instaladas sobre el cuerpo de los coches contarán con un dispositivo, que asegure su perfecta estanqueidad en caso de no ser usadas, y tener un seguro que impida su pérdida o extravío.

La longitud de los cables acopladores entre coches 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 acoples eléctricos deberán incorporar cables blindados para protección contra interferencias electromagnéticas.

1.8.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Todos los equipos eléctricos de alta y baja tensión estarán protegidos por elementos que eviten daños en caso de sobretensiones, sobrecorrientes y cortocircuitos. Los elementos de protección se ubicarán en lugares de fácil acceso y estarán debidamente identificados.

En el caso de los circuitos de alta tensión, su protección se logrará a través de elementos apropiados que cuenten con fijaciones y conexiones seguras y de fácil reemplazo.

En los circuitos de corriente alterna y directa de baja tensión se elegirá magnetotérmicos de rearme manual, su colocación será en tabillas de fácil acceso e identificadas. En la fase de proyecto se justificará la capacidad y tiempos de respuestas de los diferentes elementos de protección empleados en el tren.

Los elementos de protección serán de aplicación ferroviaria.

1.8.5 EQUIPOS Y ARREGLOS DIVERSOS

Los elementos que a continuación se mencionan estarán sobre el exterior de las cajas:

Estribos de acero inoxidable o de aluminio en la parte inferior del marco de las puertas de costado y de cabina.

Un estribo y dos pasamanos que permitan el acceso a la cabina.

Placas de apoyo para gatos mecánicos durante el levantamiento de las cajas, de acuerdo al diseño de las mismas, y pernos de maniobra y ajuste a la caja bogie.

Los órganos mencionados a continuación estarán en el interior de los coches:

- Dispositivo (manija) de "señal de alarma" cerca y a un costado de cada puerta deslizante de los coches de pasajeros.
- Bocinas del sistema de sonorización instaladas sobre los compartimentos y cuyas características se detallan en el acápite correspondiente en esta especificación.



1.9 EQUIPO NEUMÁTICO

El sistema neumático del tren comprende los aspectos de producción, tratamiento, almacenamiento y distribución del aire comprimido, donde están incluidos motocompresor, secador de aire, depósitos, regulación, protecciones y accesorios para su interconexión.

La producción de aire comprimido deberá ser suficiente para que las funciones que desempeñan los equipos de accionamiento neumático, principalmente las de seguridad del tren, se cumplan conforme a lo establecido en esta especificación. Se dispondrá de un secador de aire entre la unidad de compresión y el tanque de almacenamiento. Los consumos de aire comprimido son fundamentalmente para: Equipo de Freno Neumático, Suspensión Neumática, Pantógrafo, Engrase de Pestaña, Equipo de Arenado, Equipos Auxiliares

La apropiada selección de los componentes que realice el CONCESIONARIO permitirá garantizar un suministro de aire seco, limpio y frío. Éste presentará, en su Estudio Definitivo, la descripción y los diagramas del sistema neumático completo, así como los cálculos de consumo de aire y tasa de funcionamiento del compresor, considerando su aplicación a los equipos de operación neumática previstos en la presente especificación, entre los que destacan: el sistema de frenado mecánico (con accionamiento neumático), la suspensión secundaria y el pantógrafo, y circuitos auxiliares, así como el aire seco empleado en la regeneración del material absorbente del propio secador.

El sistema de suministro de aire deberá estar dimensionado para cumplir con las siguientes condiciones, simultáneamente a partir de la presión de salida de la unidad de compresión, sin llegar a la presión mínima de la tubería principal que lleve al tren a un frenado de emergencia:

- Variaciones rápidas de la carga de aire de vacío a cargado
- dos ciclos completos de alivio y aplicación de freno
- un ciclo completo de izamiento y descenso de pantógrafo
- fuga de aire del tren de acuerdo a la norma IEC 1133

El tiempo máximo de cargado del sistema de aire comprimido del tren de vacío hasta la presión máxima de trabajo deberá ser inferior a 8 minutos.

1.9.1 UNIDAD DE COMPRESIÓN DE AIRE

El compresor podrá ser de tipo rotativo, o de tipo alternativo (reciprocante), acoplado directamente a un motor asíncrono trifásico. Cada Tren unidad eléctrica (TUE) contará con dos grupos motocompresores que podrán funcionar en forma individual o simultánea (sincronizada), con el fin de abastecer a todo el tren, bajo el régimen de arranque y paro en un rango de presiones acorde con el diseño del tren.

El sistema neumático deberá incorporar en su diseño la especificación de un nivel normal de funcionamiento de los grupos motocompresores con ciclo de carga de 30 - 35%.

En caso de falla de uno de los compresores, el otro deberá suplir el funcionamiento del primero, o de ser el caso, compensar esta deficiencia con el aumento de su ciclo de trabajo. Cada grupo motocompresor estará dispuesto bajo el bastidor de los coches mediante una estructura suspendida por elementos elásticos que limite la transmisión de vibraciones al salón de pasajeros y que también permita un fácil desmontaje e inspección durante las labores de mantenimiento. El nivel de ruido máximo permitido será de 75 dBA medido a 1,5

metros. El periodo entre mantenimientos menores del compresor será superior a los 30.000 km. y su revisión general no se realizará antes de los 240.000 km.

El compresor deberá contar con las protecciones de presión y temperatura necesarias para evitar daños a los equipos y al personal de mantenimiento.

El compresor deberá ser de unidad de acoplamiento directo flexible con motor de corriente alterna.

Las conexiones eléctricas, neumáticas y mecánicas serán robustas, confiables, de fácil instalación y de la calidad que exige la operación de un sistema ferroviario.

1.9.2 MOTOR ELÉCTRICO

El motor que se utilizará para accionar los compresores será asíncrono, tipo jaula de ardilla, alimentado por el convertidor estático. En el diseño, fabricación y pruebas del motor se deberán satisfacer las normas IEC 349, UIC 619 o equivalente, con aislamiento clase F y autoventilados. Deberá contar sobre la carcasa, en su parte superior, con una caja de conexión hermética que permita su empalme con los circuitos del coche a través de una toma rápida.

El inducido deberá ser instalado sobre rodamientos que aseguren una vida útil superior a 1.400.000 km. El inducido será balanceado para permitir un funcionamiento seguro y eficiente a la velocidad correspondiente.

Se deberá considerar las medidas necesarias sobre el cuerpo del motor para efectuar las labores de inspección y mantenimiento que se requieran.

La alimentación del motor asíncrono será a través del convertidor estático que alimenta a los circuitos auxiliares del tren y adecuada a la potencia del motor, con todas las protecciones necesarias que aseguren un funcionamiento confiable. El periodo mínimo entre mantenimientos mayores será de 700.000 km.

1.9.3 SECADOR DE AIRE

El aire comprimido, después de la salida del compresor, pasará por un refrigerador, por un separador de aceite en suspensión y por un secador de aire adecuado al gasto, operación y condiciones ambientales.

La regeneración del material absorbente se efectuará al apagarse el grupo motocompresor, mediante el aire seco contenido en el tanque auxiliar.

1.9.4 TANQUES DE AIRE COMPRIMIDO

Se proveerá de depósitos principales para almacenamiento del aire comprimido de una capacidad tal que asegure el suministro de aire a los equipos neumáticos del tren, y un dispositivo auxiliar en cada coche de forma tal que pueda efectuarse, como mínimo, tres frenados consecutivos de emergencia a fondo con detención del tren, en caso de no funcionar el compresor, así como el accionamiento de puertas de ser con mando neumático.

Los depósitos principales estarán en comunicación por medio de una tubería de equilibrio de la cual saldrán las derivaciones para los diversos circuitos.

Los depósitos principales y auxiliares deberán cumplir, con la normativa UIC o equivalente, y se protegerán con recubrimientos de gran resistencia a la corrosión que garanticen una vida útil de 30 años. Asimismo, los depósitos contarán con las válvulas de purga y de seguridad necesarias.

1.9.5 CONTROL, MANDO Y REGULACIÓN

Los paneles de mando neumático, conformados por electro válvulas, transductores y válvulas, constituyen el control, mando y regulación de los sistemas de frenado y pantógrafos; los cuales deberán ser de fácil acceso para su inspección y mantenimiento.

Cada grupo motocompresor deberá tener un regulador ajustado a la presión mínima y máxima de operación. Para el arranque, actuará el mando de los grupos cuando el primer



regulador detecte la presión mínima de trabajo; y para el paro, cuando el último regulador detecte la presión máxima.

Se señalará en cabina la falla de los compresores indicando el coche en el que se presente la avería. Además, existirán dispositivos que permitan controlar la alimentación del motor durante las intervenciones de mantenimiento que serán del tipo utilizado en la rama ferroviaria.

De preferencia, se colocarán manómetros en cada coche, para la vigilancia de la tubería de equilibrio y de la presión de frenado.

El circuito eléctrico de comando de la unidad compresora deberá de poseer una llave eléctrica de 3 posiciones (abierto, cerrado automático y cerrado local), localizada en un armario eléctrico y otra llave en serie con dos posiciones (abierto y cerrado) localizada en el panel del compresor. El circuito eléctrico de comando deberá indicar la señalización de falla el monitor de la cabina. Se deberá contar con una protección contra la inversión de rotación del compresor.

El circuito de comando de la unidad de compresión de aire deberá ser sometida a ensayos conforme a la norma IEC 60077.

1.9.6 INSTALACIÓN NEUMÁTICA

Las tuberías serán de cobre o acero inoxidable de espesor reforzado u otro material metálico resistente a la corrosión. La unión de los aparatos y tuberías se realizará con la ayuda de conectores de bronce u otro material metálico de instalación rápida que resista la corrosión.

Para el interior de la caja se podrá emplear tubería de poliamida flexible, conforme a la norma une 25 289 o equivalente.

Instalación de Tuberías

Se proyectará la instalación de forma tal que la mayoría de elementos se agrupe en paneles neumáticos, para asegurar una instalación compacta y de fácil manejo y mantenimiento.

La fijación de la tubería al bastidor se efectuará por medio de bridas. La distancia entre dos bridas consecutivas, así como la distancia entre éstas y los aparatos neumáticos deben ser determinadas para evitar:

- Vibraciones de tuberías
- Esfuerzos sobre los conectores y aparatos y sus órganos de fijación
- Golpeteo sobre elementos de las tuberías o de los aparatos

El radio de curvatura de las tuberías neumáticas será el mayor posible.

Las tuberías deben instalarse tan rectas como sea posible y con el número mínimo de uniones. Todo el sistema de tuberías debe disponerse para evitar el desplazamiento, tanto de las tuberías como de los demás elementos unidos a ellas, como consecuencia de las vibraciones, por el peso u otras causas. La disposición de las mangueras flexibles debe evitar el contacto con elementos próximos debido al movimiento relativo entre bogie y caja.

Las derivaciones de las tuberías serán por la parte superior, obligándose a un giro de 180°. Esta condición estriba en evitar el paso de agua procedente de la condensación.

La disposición de las mangueras flexibles debe evitar el contacto con elementos próximos debido al movimiento relativo entre bogie y caja.

En la disposición de las tuberías se evitará las curvaturas que puedan acumular productos de condensación.

Las llaves de aislamiento del circuito neumático deben ser fácilmente accesibles. La manija de las mismas estará en línea con la tubería cuando las llaves estén en posición abierta. Antes de su montaje, se procederá a una limpieza del interior de las tuberías.



1.10 EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN Y FRENADO

El objetivo fundamental de este equipo es cumplir con las exigencias de tracción y frenado establecidas en la presente especificación, el mayor ahorro energético posible, los coeficientes de fiabilidad y disponibilidad contenidos en esta especificación, y costos de mantenimiento reducidos.

El equipo de tracción estará diseñado para funcionar a 1.500v +/- 20%

El equipo eléctrico deberá ser único para el mando del tren unidad eléctrica. La TUE dispondrá de equipos de tracción constituido por: motores asíncronos, ondulatorios con tecnología basada en igbt (inversores), contactores de seccionamiento, electrónica de control con base en microprocesadores, filtros de entrada y elementos auxiliares conectados directamente a la línea.

El sistema eléctrico de tracción y frenado deberá estar diseñado para garantizar que el tren pueda recorrer vías con pendiente máxima de 5% en tramos prolongados de hasta 1.000m. Asimismo, deberá realizar la conexión permanente de los motores, dos o cuatro en paralelo en cada coche motor. Por consiguiente, se deberá instalar para cada toma de corriente un interruptor extrarrápido para alimentar y proteger los circuitos de toda la unidad.

El frenado eléctrico será reostático y de recuperación, según la capacidad receptiva de la red, conmutándose automáticamente de uno a otro con la mínima influencia cinemática en cualquier momento de la fase de frenado.

El freno de servicio será eléctrico y estará concebido para obtener la máxima recuperación de energía, por lo que será enviada a la catenaria toda la energía eléctrica que esta admita durante el frenado eléctrico. El frenado reostático podrá disipar hasta el 100% de la energía máxima procedente del frenado eléctrico, manteniéndose el frenado de fricción (con accionamiento neumático) alternativamente.

Las resistencias de frenado reostático de cada circuito de tracción disiparán solamente la energía generada en el circuito y no de otros en el mismo tren.

El equipo deberá ser comandado por señales generadas por el manipulador, determinando el modo de trabajo (tracción, neutro o frenado).

La anulacion del frenado eléctrico en forma parcial o total podrá hacerla el conductor desde cualquier cabina, con posibilidad de realizarse en forma automática.

Los ondulatorios serán del tipo VVVF (variación de tensión y frecuencia de la alimentación de los motores), conectado directamente a la línea, sin chopper intermedio.

La desaceleración del frenado se adecuará de manera automática al estado de carga de cada uno de los coches.

En caso de falla del freno eléctrico, o a baja velocidad, éste será sustituido automáticamente por el freno mecánico de fricción (con accionamiento neumático), con el mismo esfuerzo total. El sistema utilizado en la sustitución del freno eléctrico por el neumático deberá asegurar que ningún coche del tren quede sin freno bajo ninguna circunstancia. En el Estudio Definitivo se indicará el método sugerido.

Existirá también un modo de operación de «maniobra» para circulación en taller, maniobras de aproximación, etc. con aceleración y velocidades limitadas a valores reducidos (10 km/h).

En lo referente a vibraciones y choques, los equipos deberán ajustarse al cumplimiento de la norma IEC 77 o equivalente. Asimismo, los materiales utilizados se ajustarán a las exigencias de resistencia al fuego y emisión de humos contenidas en la norma nf 16-102 o equivalente.

En el Estudio Definitivo se presentará la descripción, diagramas y cálculos de todos los equipos y elementos que componen el sistema de tracción y frenado.

1.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos los componentes pertenecientes a circuitos electrónicos deberán responder a las especificaciones uic, cei y/o normas internacionales equivalentes.

Asimismo, se deberá entregar toda la normativa relativa al control de calidad de componentes y equipos electrónicos.

El control de tracción de cada coche se efectuará mediante un equipo controlado por microprocesadores que deberán incorporar autodiagnóstico de fallos con las siguientes funciones de apoyo:

- Ayuda al mantenimiento del tren por conexión con el equipo de monitoreo.
- Realización de la autopruueba de mando y potencia como resultado de una demanda de prueba del sistema de mando y control del tren.
- Envío de resultados del elemento a desmontar si procede.
- Visualización en la pantalla de la cabina de conducción.
- Ayuda al mantenimiento local con una computadora portátil conectada al mando del equipo de tracción que permita: enviar y visualizar los resultados de la autopruueba y configurar, visualizar y obtener diversos niveles de detalle de la información gráfica en la pantalla.

Se efectuará una construcción modular con unidades funcionales separadas, cableados y conexiones entre ellas por tomas independientes, procurando unificar los elementos funcionales.

Condiciones Generales de Funcionamiento

Los equipos serán concebidos para dar servicio bajo las condiciones extremas de operación en las que circularán los trenes, así como para cumplir satisfactoriamente las características de operación que se señalan en la presente especificación para la tracción y el frenado.

Con el propósito de obtener las máximas ventajas de recuperación de energía, el sistema deberá contar con un equipo de control que vigile en todo momento la receptividad de la línea durante el frenado.

Para demandas de desaceleraciones mayores de las que pueda proporcionar el frenado eléctrico, el esfuerzo del frenado neumático complementario incluirá el frenado de los coches remolque.

La estructura de las cajas del interruptor de línea, del ondulator igbt, del reactor de filtro y de las resistencias empleadas deberá estar al mismo potencial del bastidor del coche.

Influencia sobre las Instalaciones Eléctricas Exteriores

Las frecuencias de trabajo del sistema del equipo de tracción no deberán afectar a otros equipos del tren ni a las instalaciones fijas, ni serán afectadas por las influencias electromagnéticas del mismo, propias del servicio, ni por las externas a la línea del Metro. Para ello se calculará y suministrará el equipo y el filtro adecuado para evitar perturbaciones.

El filtro estará constituido por un circuito lc y protegerá al circuito de potencia contra variaciones bruscas de la corriente y de la tensión. El condensador del filtro estará formado por un arreglo conveniente de condensadores en envases herméticos montados de tal manera que permitan evitar los esfuerzos generados por los estados de temperatura a que estén sometidos.

El tiempo de descarga del condensador del filtro de 1.500 a 50 V será inferior a 60 segundos después de apagar el tren.



Sistema de Enfriamiento

Todos los componentes del equipo de tracción serán enfriados adecuadamente, no se admite la utilización de semiconductores inmersos en fluidos para su enfriamiento.

En el Estudio Definitivo se presentarán las características de enfriamiento de los semiconductores, con indicación de las temperaturas máximas previstas, márgenes de funcionamiento y coeficiente de seguridad.

En el caso de requerir ventilación forzada, ésta deberá estar basada en ventiladores alimentados con corriente alterna; se incluirá en el Estudio Definitivo las necesidades de mantenimiento, características de funcionamiento, protecciones y repuestos.

Resistencias de Freno

Las resistencias de freno deberán estar diseñadas para un régimen de servicio ferroviario y su capacidad absorberá como mínimo el 30% del esfuerzo máximo eléctrico regenerativo cuando, por cualquier causa, no hubiera frenado eléctrico de este tipo.

El Estudio Definitivo deberá incluir las siguientes características de las resistencias:

- Potencia.
- Régimen de recuperación supuesto para el cálculo.
- Sistema de enfriamiento considerando que su ubicación será en el techo o bajo bastidor en los coches motor.
- Medidas de protección previstas para que el calor disipado no afecte al recinto de pasajeros, a los usuarios en andenes ni al personal de mantenimiento, previendo también el aislamiento y señalización adecuados.
- Material de fabricación.

El sistema de instalación será dispuesto en bloques fácilmente desmontables.

Las resistencias de potencia utilizadas en el equipamiento de frenado eléctrico deberán ser sometidas a ensayos de tipo y rutina normalizados de acuerdo a lo indicado en la norma IEC 322.

Disyuntor extrarrápido

El equipo de tracción deberá contemplar la inclusión de un disyuntor extrarrápido cuya capacidad será adecuada para la alimentación y protección del circuito y de los semiconductores de potencia. Se indicará en el Estudio Definitivo las características del poder de corte (sobretensión y sobrecorriente), tiempos de apertura y corte. El CONCESIONARIO incluirá en su propuesta las referencias de su uso en otros vehículos, así como un certificado vigente del ensayo de ruptura.

El disyuntor contará con un indicador de estado energizado/desenergizado (uno o cero) para facilitar la intervención y preservar la integridad del personal. Los disyuntores empleados serán de mando electromagnético y de un modelo totalmente probado.

Las conexiones de alta tensión, los contactos auxiliares de estos dispositivos y los reveladores que se requieran deberán estar protegidos contra agentes exteriores, mediante tapas herméticas de material plástico transparente ignífugo.

No se requerirá el desmontaje del disyuntor ni de sus componentes para intervenciones menores en los contactos principales y auxiliares. Éstos deberán ser totalmente accesibles para su revisión y limpieza sistemática, sin que sean afectados los equipos adyacentes.

Las cámaras de extinción de arco deberán ser fácilmente desmontables para la revisión de los contactos principales. No se admitirá la utilización de amianto (asbesto). Todos los

dispositivos mecánicos de corte, de conmutación y de aislamiento estarán colocados en una misma caja.

Los mandos de los aparatos electromecánicos se harán mediante la alimentación de la tensión de batería y deberán trabajar adecuadamente entre los rangos de tensión establecidos. La velocidad de apertura y la capacidad de los contactos deberá aislar cualquier falla ocurrida después de su punto de conexión sin dañar ninguno de los aparatos de tracción.

La velocidad de apertura y la capacidad de los contactos deberá aislar cualquier falla ocurrida después de su punto de conexión sin dañar ninguno de los aparatos de tracción.

Los contactos y circuitos auxiliares de baja tensión deberán estar debidamente aislados de la alta tensión.

El equipamiento de control de tracción y frenado deberá ejecutar automáticamente las reconexiones del disyuntor. El número de reconexiones deberá ser definido en el Estudio Definitivo, de conformidad también con el sistema de autodiagnóstico.

Componentes del Equipo Eléctrico de Potencia

Los componentes eléctricos se ajustarán a las especificaciones de la norma uic 616-0 o equivalente.

La vida media de los contactos eléctricos de ruptura será superior a los 150.000 km.

Los aparatos eléctricos se ventilarán adecuadamente. No obstante, se evitará la entrada de agentes exteriores tales como agua y polvo.

En el Estudio Definitivo se indicará las características de todos los semiconductores de potencia. En cada caso se indicará, al menos, los datos siguientes:

- Función, tipo y fabricante del semiconductor.
- Características de tensión y de corriente.
- Tiempo de apagado.
- Características de sobrecarga intensidad - tiempo.
- Rango de frecuencias de trabajo previsto.
- Características de enfriamiento de los semiconductores, con indicación de las temperaturas máximas previstas, de los márgenes de funcionamiento y del coeficiente de seguridad.

Se valorará la utilización del mínimo número de semiconductores en el diseño del ondulator igbt.

Protecciones y Seguridades

El sistema contará con dispositivos de medición y protección para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su mantenimiento. Los detectores respectivos deberán ser de aislamiento galvánico entre los circuitos de alta y baja tensión.

Cualquier falla será eliminada o aislada por acción directa de los circuitos de control o de los disyuntores extrarrápidos.

Las averías del equipo de tracción se registrarán y almacenarán en forma no volátil y se transmitirán al sistema de mando y control, estas informaciones servirán a la operación y ayudarán al mantenimiento.

La protección por circuitos electrónicos vigilará la adecuada interpretación de los mandos, así como la respuesta de los equipos a los mismos. Esta vigilancia se realizará sobre los principales parámetros, los que pueden ser: tensión de línea, corriente de línea, corriente de



cada fase, corriente de motores, tensión de motores y patinaje o deslizamiento de las ruedas. En el Estudio Definitivo se indicarán los valores límites para la actuación de las protecciones.

Además, se incluirá protección con base en cartuchos recargables con fusibles para los circuitos de alta tensión incluidos en el equipo de tracción, los cuales deberán seleccionarse para cumplir con los siguientes requerimientos: que sean de fusión silenciosa, sin huella exterior, recuperables y con una velocidad de fusión adecuada al diseño propuesto y a las condiciones de servicio.

Para baja tensión, todas las protecciones estarán constituidas por interruptores magnetotérmicos con accionamiento automático y se instalarán en lugares fácilmente accesibles al personal de conducción durante la operación normal, para su rearme si fuera preciso.

En el Estudio Definitivo se incluirá una relación completa de todas las protecciones empleadas.

Se empleará un mecanismo de apertura y cierre que imposibilite el acceso a zonas donde exista alta tensión sin que previamente se encuentre el conmutador de apagado local activado.

Tendrán un sistema de protección que permita al personal de mantenimiento conectar a tierra los circuitos de alta tensión, mediante una secuencia de llaves o con un sistema de mayor avance tecnológico. En general, todos los cajones conteniendo alta tensión estarán protegidos de esta forma.

Sistema Antipatinaje – Antideslizamiento

La función de antipatinaje y antideslizamiento estarán integradas en el equipo de tracción, excepto en los coches remolque, en los que la función de antideslizamiento estará integrada al sistema de frenado neumático.

Cuando se presenten fenómenos de patinaje o de deslizamiento de las ruedas, el sistema debe permitir la captación precisa del movimiento de las ruedas e iniciar inmediatamente las medidas correctivas oportunas, de forma que se obtenga un aprovechamiento óptimo de la potencia de tracción y del frenado dentro de los límites de la adherencia de los materiales en contacto.

El sistema estará formado básicamente por una central por vehículo, los órganos de mando de frenado y los sensores de velocidad ubicados en los ejes del bogie.

El sistema debe detectar con seguridad, precisión y rapidez, 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 pseudo deslizamiento.

Considerando que la función de estos equipos es importante para evitar daños a los órganos del tren y situaciones peligrosas, deberán ser concebidos en seguridad, contando con las verificaciones de las diferentes entradas y salidas y con las interfases necesarias para un adecuado funcionamiento de los órganos y señales requeridas localmente y en cabina de conducción, a través del sistema de monitoreo.

Los generadores de frecuencia que se precisen para los equipos indicados serán los mismos que utiliza el equipo eléctrico para su control o bien otros específicos para esta función. Podrán estar incorporados en el propio motor de tracción o bien adosados a las cajas de grasa (chumaceras) mediante adaptadores adecuados.

Deberá prestarse atención a la conexión de los generadores con el eje de ruedas para evitar que se transmitan a aquéllos, esfuerzos provenientes de los ejes u oscilaciones parásitas. El número de generadores utilizados y su ubicación deberá quedar especificado en el Estudio Definitivo.

El sistema antideslizamiento-antipatinaje instalado en los trenes deberá garantizar prestaciones elevadas, incluso en freno de emergencia, pudiendo obviarse el uso de equipos de arenado siempre y cuando se garantice que el sistema antideslizamiento-

antipatinaje propuesto cumplirá con todas las prestaciones solicitadas en los acápites precedentes.

Se deberá indicar en el Estudio Definitivo el tiempo de detección e inicio de las medidas correctivas, así como una descripción completa de los equipos propuestos en la cual se deberá incluir la siguiente información:

- Exigencias y características técnicas.
- Descripción funcional.
- Criterios de detección antipatinaje y antideslizamiento.
- Toda la documentación que permita un conocimiento completo del equipo ofrecido y referencias del mismo sobre su empleo en otras administraciones ferroviarias, debidamente documentadas.

Sistema de Control y Señalización

Los equipos electrónicos de control del sistema de tracción serán basados en un microprocesador con autodiagnóstico y estarán concebidos para realizar, al menos, las siguientes funciones:

- Tratamiento de informaciones tanto internas como externas.
- Registro de información, memorización de datos, indicando condiciones en las que se presentaron las anomalías, hora y fecha. En el Estudio Definitivo se deberá indicar la capacidad de la memoria.
- Capacidad de realización de pruebas en baja tensión para la verificación del estado tanto de los circuitos de control como de los de potencia, manual o automática. En todos los casos se registrará en la memoria y se podrá visualizar en tiempo real el proceso de funcionamiento.
- La capacidad de transferencia de datos será en forma local y a lo largo del tren, la comunicación deberá ser amigable por medio de menús y la información será de fácil interpretación, rápido procesamiento y en idioma castellano.
- Visualización de información almacenada, mediante un puerto adecuado para el equipo portátil, sin afectar su registro en memoria.
- Señalizaciones locales para indicaciones de avería del mismo equipo.

Aparatos de Mando y Control

Como se ha indicado, el equipo de tracción será comandado por el manipulador. En el Estudio Definitivo se incluirá todos los equipos que se requieran para la conducción manual del tren.

El manipulador de la cabina será de tipo deslizante. La posición neutra estará en la parte media de su desplazamiento. El manipulador tendrá como mínimo las siguientes posiciones identificables:

- Frenado de emergencia (FE)



- Frenado (F1 a F6)
- Neutro (N)
- Tracción (T1 a T4)

El manipulador deberá ser capaz de soportar 2.500.000 movimientos sin desgaste notable en sus partes, incluirá los equipos auxiliares necesarios para la transmisión de la información y para la vigilancia de diferentes seguridades eléctricas.

Deberá existir un dispositivo de seguridad denominado "hombre muerto", el cual será alimentado a la misma tensión de la batería. Su activación se producirá cuando el conductor deje de presionar un pedal o el manipulador de Tracción-Frenado.

El dispositivo recibirá una señal de longitud recorrida, mediante los generadores de frecuencia colocados en las cajas de rodamiento de los bogies.

La intervención del dispositivo será "por longitud" o "por tiempo". El dispositivo actuará emitiendo una señal acústica continua después de recorrer los primeros 40 m. o después de haber transcurrido el tiempo programado sin presionar el pedal o manipulador de tracción-frenado, si el pedal o manipulador no es oprimido dentro de los 40 m siguientes o dentro del tiempo programado, los contactos del dispositivo intervendrán con el frenado de emergencia.

Las órdenes de conducción constituirán el mando de tracción y frenado del tren, mediante circuitos montados en seguridad de tal forma que, si ocurre una avería en cualquiera de sus componentes en un paso de tracción, resultará una disminución del esfuerzo de tracción o, si ocurre en frenado, aumentará el esfuerzo de frenado.

El mando estará duplicado y constituido por dos generadores idénticos, uno de ellos será prioritario. En caso de defecto del generador prioritario, un dispositivo automático conmutará al otro generador. Esta conmutación se señalará en la cabina de conducción. Cualquiera de los dos mandos deberá asegurar la conducción normal del tren.

La señal de marcha se situará dentro de un rango que permita fijar con seguridad esta posición. Cada uno de los coches motores deberá recibir e interpretar la señal de mando, sin que haya diferencia de la señal de origen y de destino.

El frenado de emergencia se realizará por una línea de tren independiente del mando. La ausencia de señal en ella debe provocar la aplicación del mismo.

El dispositivo del mando de tracción y frenado estará protegido contra todas las perturbaciones. El mando no introducirá perturbaciones en las instalaciones de señalización ni en los equipos de tracción ni en los circuitos de baja tensión del tren. Los circuitos serán alimentados por la tensión de batería.

Las líneas del tren que llevan las señales de mando o de control se aislarán galvánicamente de sus circuitos de emisión y de recepción.

Construcción y Montaje

Los semiconductores de potencia, circuitos de control y auxiliares se montarán en un solo cofre, agrupados por funciones y ensamblados en forma modular, con conexiones entre ellos por tomas independientes que permitan su intercambiabilidad. Este cofre deberá suspenderse del bastidor mediante soportes apropiados y seguros, que no afecten el funcionamiento de los semiconductores y permitan el acceso por los costados o por la parte inferior del coche cuando esté en el interior de una fosa de mantenimiento.

Las cubiertas no serán afectadas por el transcurso del tiempo ni por las condiciones ambientales. Se empleará un mecanismo de apertura y cierre de los cofres laterales, mediante un sistema de llaves o similar, y en todos los casos se garantizará su estanqueidad al agua y al polvo. Se establecerá su apertura en dos pasos, el primero de seguridad con una apertura no mayor a 15° y el segundo mayor a 90°.

La estructura del cofre será lo suficientemente robusta para soportar sin problemas las condiciones de trabajo del material rodante. Los disipadores utilizados estarán térmicamente aislados del cofre.

La conexión de los cables de potencia que unen a los semiconductores con otros elementos del circuito se deberá realizar en el interior del cofre. Los cables de control que llegan a éste se deberán conectar mediante tomas múltiples roscadas.

Los capacitores del filtro serán montados de tal forma que se permita las dilataciones y contracciones de sus envases sin ningún problema. La inductancia del filtro podrá ser montada directamente al bastidor y, en todo caso, no deberá transmitir vibraciones a éste. Su aislamiento será clase F y estará protegida contra cuerpos extraños y sus bornes de conexión estarán situados en una caja unida a su estructura. Estará adecuadamente ventilada para su correcta operación.

Los contactos auxiliares y los reveladores estarán protegidos contra el agua y el polvo.

1.10.2 MOTORES DE TRACCIÓN

Características Generales

El motor de tracción será asíncrono, de rotor tipo jaula de ardilla, con alimentación de corriente alterna trifásica suministrada por el ondulator igbt. Sus prestaciones serán las adecuadas para conseguir que los trenes circulen en las condiciones previstas en esta especificación y de forma tal que la recuperación de energía sea óptima. Los motores serán autoventilados.

Cada motor estará fijo al bastidor del bogie; los rodamientos no serán afectados por la transmisión de los esfuerzos. Los motores estarán provistos de una caja con bornes que permita las conexiones con el equipo de control del circuito de potencia. El inducido será balanceado en forma dinámica para permitir un funcionamiento seguro y permanente, reduciendo al máximo los ruidos debidos a la ventilación y a los rodamientos. El sistema de ventilación estará diseñado de tal forma que se evite la llegada de agua al interior de los motores. El aislamiento de los devanados será de la clase H.

Los rodamientos serán seleccionados por sus características técnicas para garantizar una operación libre de averías superior a 1.400.000 km. En la fase de proyecto se indicará la marca, el tipo y el cálculo de vida media de los rodamientos seleccionados.

El montaje y desmontaje de los motores de tracción será sencillo, considerando que estas operaciones se realizarán en fosa por la parte inferior del coche. Asimismo, se deberá dotar a éstos de un sistema de sujeción para el traslado por medio de un polipasto.

En la fase de proyecto, los motores de tracción serán sometidos a los ensayos previstos en la norma IEC- 349.

Se deberá incluir en el Estudio Definitivo la información indicada en los siguientes puntos:

- Curvas características del motor en las que se indique en función de la velocidad (v), la velocidad de giro, potencia y rendimiento para las condiciones de régimen continuo, horario y potencia equivalente al del cálculo del diagrama de marcha. Se indicará asimismo la corriente máxima admisible durante 01, 15 y 30 minutos.
- Características de marcha y calentamiento para los recorridos.
- Potencia continua.
- Velocidades nominal y máxima.
- Factor de potencia.



- Rendimiento.
- Tipo de características de los devanados y aislamiento, los cuales serán de clase H.
- Peso del motor completo.
- Tipo de ventilación.

1.11 CONVERTIDORES ESTÁTICOS

La energía eléctrica para los diversos sistemas y circuitos auxiliares del tren será suministrada por convertidores estáticos de acuerdo a la formación propuesta. Estos equipos tendrán un funcionamiento independiente, para que, en caso de avería de uno de ellos, el otro continúe operando normalmente. La conmutación de uno a otro será automática.

De esta manera, cada convertidor deberá ser capaz de abastecer todas las exigencias de energía eléctrica de baja tensión que requieren los diversos equipos montados en un tren. Esta energía deberá ser suministrada con coeficientes elevados de eficiencia, fiabilidad y disponibilidad y con costos de mantenimiento reducidos.

La potencia del convertidor se dimensionará teniendo en cuenta las condiciones más duras de trabajo, con todos los consumos funcionando simultáneamente a plena carga, debiéndose absorber las puntas de corriente generadas en la conexión y desconexión de los equipos que alimentan, sin que la tensión o frecuencia de salida salgan de los márgenes de tolerancia especificados.

Algunos de los sistemas del tren que podrán ser alimentados por el convertidor estático son: iluminación, ventilación, aire acondicionado de la cabina de conducción y de los salones de pasajeros, circuitos de control, carga de la batería, circuitos auxiliares y de señalización, circuitos del ATP, registrador electrónico de eventos y motor del compresor, entre otros.

En lo referente a vibraciones y choques, los convertidores deberán apearse al cumplimiento de la norma IEC 77 o equivalentes.

1.11.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Condiciones de Funcionamiento

El convertidor estático suministrará las siguientes tensiones de salida:

- Media tensión de 380 o 400 Vca trifásica a 50 Hz y
- Baja tensión de 72 o 110 Vcc.

La tensión de alimentación con la que deberá funcionar el convertidor estático es la proporcionada por la línea aérea, debiendo operar satisfactoriamente en el rango especificado.

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 de la alta tensión no tendrán consecuencia alguna en el funcionamiento del convertidor. Igualmente, ninguna perturbación deberá producirse cuando el tren pase por algún cambio de vía o atravesase una sección de la línea aérea desprovista de alimentación de alta tensión.

Los convertidores podrán funcionar 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.

Los convertidores estáticos deberán soportar durante su funcionamiento las anomalías que se presentan por lo común en este tipo de operaciones, como:

- Sobrecargas instantáneas.
- Caídas repentinas de tensión.



- Sobretensiones.
- Anomalías causadas por las subestaciones.

El Estudio Definitivo deberá detallar las características del equipo frente a este tipo de anomalías.

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.

La salida alterna trifásica deberá estar aislada de manera galvánica de la alta tensión.

Características de Alimentación

La tensión disponible en los bornes de la batería se utilizará como fuente auxiliar de energía para el control y regulación del convertidor. Asimismo, el convertidor podrá ser puesto en marcha desde la alta tensión cuando la batería se encuentre totalmente descargada, sin que esto influya en sus protecciones ni en su desempeño normal.

Respecto al circuito de entrada, se utilizará fusible y filtro de entrada. Además, deberá contar con protección para el caso de inversión de la polaridad de alimentación de alta tensión.

Las características de la alimentación es de entrada se especifican a continuación:

Tensión nominal de alta tensión:	1 500 Vcc
Rango de variación de la alimentación para mantener la salida nominal:	1 100 a 1.800 Vcc
Voltaje nominal de la batería:	72 o 110 Vcc
Rango de variación del voltaje de batería:	Según norma EN 50155 (IEC 571)

Filtros de Entrada

El filtro estará constituido por un circuito LC que deberá diseñarse para soportar sobretensiones de la línea de hasta 5 kV en un minuto.

Los condensadores del filtro de entrada serán montados para permitir las dilataciones de sus envases sin ningún problema.

Se garantizará un valor superior de capacitancia del 95% del valor inicial después de cinco años de servicio. El tiempo de descarga del condensador del filtro de entrada desde una tensión de 1.500 Vcc a una tensión residual inferior a 50 Vcc deberá ser de un tiempo inferior a 60 segundos.

Características de Salida

Las características de salida del convertidor estático con tensión de alimentación comprendida entre 1.100 y 1.800 Vcc, con funcionamiento en vacío, con carga nominal y sobrecarga (todos los equipos alimentados simultáneamente) serán las siguientes:

a) Salida para corriente alterna trifásica – Media tensión	
Tensión de salida:	380 o 400 Vca
Regulación:	+/- 5%
Forma de onda:	Senoidal
Frecuencia:	50 Hz +/- 1

Distorsión armónica:	Inferior al 7%
Potencia de salida en régimen continuo:	A definir en la fase de proyecto
Factor de potencia:	> 0,85
Capacidad de sobrecarga:	50%

b) Salida para corriente continua – Baja tensión	
Tensión nominal:	72 o 110 Vcc
Ondulación:	1 V pico a pico
Potencia en régimen continuo:	A definir en la fase de proyecto
Regulación:	+/- 2%
Rango para el ajuste de la tensión nominal de batería:	A definir en la fase de proyecto
Rendimiento energético para tensión nominal y carga máxima:	85% como mínimo
Capacidad de sobrecarga:	30%

El Estudio Definitivo incluirá el cálculo de justificación de la potencia total, tomando en cuenta para esto todas las cargas de los equipos que serán alimentados y, además, deberá señalar el rendimiento energético del convertidor estático con carga máxima y para la tensión de alimentación nominal, incluyendo las descripciones y diagramas necesarios. Durante la fase de proyecto se definirán los consumos de todos los equipos que el convertidor alimentará. La potencia será superior a la máxima teórica necesaria, suponiendo que todos los circuitos que alimenta funcionan simultáneamente, incluyendo el caso anteriormente señalado.

Sistema de Enfriamiento

Los semiconductores de potencia serán adecuadamente enfriados mediante un sistema confiable y de fácil mantenimiento, tomando en cuenta en su diseño la utilización de materiales no contaminantes. Los semiconductores no podrán estar inmersos en el fluido refrigerante.

En el Estudio Definitivo se describirá las características del tipo de enfriamiento ofrecido, con indicación precisa de las temperaturas máximas previstas, márgenes de funcionamiento y coeficiente de seguridad.

El sistema incluirá un dispositivo de control de temperatura para actuar de inmediato en caso de alcanzarse niveles altos. La acción de este control se hará efectiva mediante el corte de la alimentación del convertidor.

Influencia sobre los Sistemas del Tren y sobre las Instalaciones Fijas

La frecuencia de operación del convertidor y sus armónicas no deberán perturbar el funcionamiento de los equipos del tren; por ejemplo, la señalización, el radioteléfono y la transmisión remota de datos, entre otros.

Los equipos de las instalaciones fijas, tales como armarios de señalización, Telecomunicaciones, no deberán ser perturbados. Tampoco deberá ser alterado el funcionamiento del convertidor estático por la acción de los campos electromagnéticos existentes en los coches o en las instalaciones fijas.



Características de los Materiales

Durante la fase de proyecto, se exigirá la realización de las pruebas correspondientes, a una muestra o al total de los materiales y componentes utilizados, las que serán bajo responsabilidad y a cargo del CONCESIONARIO.

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 revisados por mantenimiento, estarán dispuestos de modo que sean perfectamente accesibles, sin necesidad de realizar desmontajes previos, adoptándose un sistema modular.

Protecciones y Seguridades

El sistema contará con los órganos de medida y de protección suficientes para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su mantenimiento.

Las protecciones estarán constituidas por detectores electrónicos con aislamiento galvánico entre los circuitos de alta y baja tensión. Además, se incluirá protección basada en fusibles para el circuito de entrada. Estos fusibles proporcionarán una protección adicional, debiendo ser de fusión silenciosa sin huella exterior y de adecuada velocidad de fusión.

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 pararse durante un segundo para permitir a los diferentes circuitos regresar a sus condiciones normales de funcionamiento. Transcurrido este tiempo, arrancará nuevamente. Si el cortocircuito ha desaparecido, el convertidor seguirá funcionando normalmente, en caso contrario, se volverá a parar durante un segundo y, posteriormente, arrancará. Sin embargo, si persiste el cortocircuito en el siguiente intento de arranque, el convertidor se parará definitivamente (máximo tres intentos de arranque). Lo mismo debe ocurrir en el caso de avería.
- Protecciones contra fallas del sistema de enfriamiento o temperaturas elevadas.
- Fusible de protección.
- 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.

1.11.2 MONTAJE, CONSTRUCCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Los cofres de los convertidores se realizarán mediante bastidores de sustentación, los cuales estarán conectados a los bastidores de los coches. Serán robustos, ligeros, resistentes a las tensiones mecánicas, estáticas y dinámicas previstas y, además, totalmente herméticos al polvo y al agua.

Sus puertas y cerraduras deberán ser fáciles de maniobrar, 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

coche. Se establecerá un sistema de apertura de dos pasos, el primero de seguridad con una apertura no mayor a 15° y el segundo mayor a 90°.

Tendrán un sistema de protección que permita al personal de mantenimiento conectar a tierra los circuitos de alta tensión mediante una secuencia de llaves o con un sistema de mayor avance tecnológico.

En general, todos los cajones conteniendo alta tensión estarán protegidos de esta forma.

La intemperie y las condiciones de servicio a que se verán sometidos los convertidores no les deberán ocasionar perturbación alguna en su funcionamiento, ni fatiga anormal en sus piezas y/o componentes.

Electrónica de Potencia

Los semiconductores de potencia deberán ser del tipo igbt. Se deberá incluir como parte del Estudio Definitivo todas las características técnicas de los dispositivos de potencia utilizados.

Electrónica de Control

La lógica de control del convertidor deberá ser basada en un microprocesador con un sistema de autodiagnóstico y estará concebida para que, por medio de un equipo portátil, se pueda verificar su funcionamiento total y localizar todas las averías del mismo. Además, deberá incluir una memoria para almacenamiento de datos y disponer de un sistema de comunicación por medio del cual se informe a otros sistemas del tren sobre su comportamiento. La transferencia de datos se debe efectuar también por medio del equipo portátil citado, el cual deberá ser incluido en el suministro.

Todos los componentes pertenecientes a circuitos electrónicos deberán responder a las especificaciones uic, cei y/o normas internacionales equivalentes.

1.12 BATERÍAS

En cada tren se deberá instalar bancos de baterías, en cantidad acorde a la formación propuesta, formados por celdas recargables de níquel-cadmio conectadas en serie. El banco de baterías estará conectado en paralelo a los circuitos del tren que lo requieran. La carga del banco de baterías se efectuará mediante el convertidor estático, que alimentará la entrada del cargador de baterías a 400 V_{acc}.

Las tensiones, corrientes y régimen de carga de la batería se establecerán basándose en las características del tipo de batería ofertada.

En condiciones normales, los bancos de baterías deberán alimentar las cargas del tren, en caso de falla de un banco de baterías, un solo banco deberá ser capaz de absorber, en forma automática, la carga de un tren completo.

En el caso 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 permitir alimentar al control del tren y al alumbrado de emergencia durante 45 minutos como mínimo, y 01 hora, todos los equipos de freno y comunicación.

Sobre la cubierta de la celda se señalará:

El signo de las polaridades: (+) y (-).

En cada borne, una pieza de color convencional que señala la polaridad del borne: negro para el borne negativo y rojo para el borne positivo.

Estas indicaciones 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-O o equivalente.

Los elementos serán recargables y totalmente intercambiables.



El banco de baterías se debe ubicar en un chasis portaceldas, el cual es un conjunto metálico que permite colocar varios acumuladores para asegurar su protección, fijación y mantenimiento. Además, este último deberá tener un sistema que permita su deslizamiento hacia el exterior del carro para su inspección o cambio.

El CONCESIONARIO deberá proporcionar un plano especificando:

- Dimensiones y tolerancias.
- Partes constitutivas y especificación de cada una de ellas.
- Peso.
- Material.
- Chasis.
- Justificación de capacidad.

El chasis estará protegido contra la corrosión del electrolito y permitirá el cambio fácil de una o varias celdas. Además, incluirá los conectores para alimentar los circuitos del tren. La caja de baterías será en acero inoxidable y montado en corredera.

Las agarraderas o platinas de manipulación deberán fijarse sólidamente, para evitar que los tornillos, tuercas u otros elementos hagan saliente en el interior de la caja.

La batería estará perfectamente aislada del chasis y situada de tal forma que tenga una ventilación adecuada para evitar la acumulación de los gases.

Los accesorios de los bancos de baterías permitirán el correcto funcionamiento de estos elementos, bajo las condiciones de operación y de vibraciones establecidas en esta especificación.

El CONCESIONARIO deberá presentar los ensayos de rutina y tipo a que serán sometidas las baterías.

1.13 SISTEMA DE CONTROL Y MANDO DEL TREN

Este sistema constituye una red de datos conforme a la norma IEC 61375

Los servicios digitales principales que ofrece son, entre otros: el control de la tracción y del coche (puertas, luces etc.), y la centralización de la gestión y supervisión de todos los dispositivos auxiliares del tren.

Este sistema de control y mando computarizado supervisará el funcionamiento del tren de acuerdo a la norma IEC 61375, además el sistema 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 del tren para la realización de las funciones de seguridad.
- Aplicación de tecnología de lógica programada, 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.

La comunicación entre los equipos embarcados se realiza mediante una arquitectura de buses jerarquizada en dos niveles: el bus de tren que conecta los vehículos entre sí, y el bus

de vehículo que conecta el equipo embarcado en un vehículo o grupo de vehículos. Ambos utilizan un protocolo Maestro-Esclavo.

El sistema contará con dos buses de comunicaciones redundantes a los que estarán conectados todos los equipos del tren.

La arquitectura y el equipo de monitoreo del tren deben asegurar que el sistema pueda escalar, de manera que sea posible efectuar fácilmente modificaciones y extensiones de las aplicaciones.

El bus de tren especificado será en el estándar TCN como el Wire Train Bus (WTB), el cual permite la comunicación entre los equipos de diferentes vehículos del mismo tren, a 1 Mbps. Este bus se conecta a los nodos localizados en los vehículos, que son dispositivos que actúan como puertas de enlace entre el bus de tren y los diferentes buses de vehículos de cada coche.

El bus de vehículo será especificado en el estándar TCN como el Multifunction Vehicle Bus (MVB) que es un bus de comunicaciones serie que permite el intercambio de información entre los equipos instalados en un entorno local, a 1.5 Mbps. A él se conectan los dispositivos de los sensores y actuadores instalados en el vehículo, así como los dispositivos de control y supervisión.

El sistema monitor del tren se utilizará para:

- Optimizar el nivel de ergonomía entre el conductor y la función de conducción.
- Mejorar el nivel de disponibilidad general del material y reducir los tiempos de intervención en mantenimiento correctivo.
- Minimizar la complejidad del cableado.

El sistema monitor garantizará la independencia en el control de las funciones que el CONCESIONARIO considere críticas para el funcionamiento del tren, de manera que la disponibilidad del conjunto no se vea afectada si llega a producirse una avería en uno de los componentes.

Las funciones de supervisión, mando y control que deben ser consideradas en el sistema de monitoreo del tren incluirán los siguientes equipos:

- Sistema de tracción y frenado
- Equipo de protección automática del tren (ATP)
- Sistema de operación de puertas
- Convertidor estático
- Carga de batería
- Motocompresor
- Sistema neumático
- Ventilación de salones de pasajeros
- Alumbrado
- Freno de estacionamiento



- Suspensión neumática
- Radioteléfono
- Sistema de sonorización
- Pantógrafo
- Engrasador de pestaña
- Equipo de arenado (de ser el caso)
- Dispositivos de «señal de alarma»
- Presencia de alta tensión
- Conmutadores y llaves de operación del tren
- Registrador electrónico de eventos (caja negra)
- Conducción
- Ayuda al mantenimiento

Características de la Red del Tren

Los trenes contarán con una red informática inteligente distribuida en cada uno de sus coches, basada en tecnología de sistemas abiertos. La red se basará en el enlace del autómata programable (plc) de cada coche, a través de la línea del tren, a las computadoras centrales (una en cada cabina). El sistema de interconexión estará basado en un anillo de cable de par trenzado (twisted pair) blindado. La red debe poseer una alta capacidad de desempeño, fiabilidad y escalabilidad.

El sistema operativo de la red deberá permitir trabajar con los diversos programas individuales de comunicación que existan en cada uno de los autómatas programables (plc) y los equipos que interconecte.

1.14 SISTEMA DE COMUNICACIÓN A BORDO

Las funciones que deberá realizar este sistema se listan a continuación:

- Aviso de cierre de puertas.
- Comunicación del interior de los coches a la cabina.
- Comunicación entre cabinas.
- Comunicación de las cabinas a los salones de pasajeros.
 - Anuncio de las estaciones.
 - Emisión de música ambiental con control de volumen automático.

- Emisión de mensajes pre-grabados y/o programables.

1.15 RADIOTELEFONÍA

Los trenes estarán equipados con un equipo transmisor-receptor de radio ubicado en la cabina de guía, así como con sus accesorios, incluyendo su antena en el techo de la cabina. La potencia máxima en emisión de los equipos será como mínimo de 15 W que podrá ajustarse fácilmente sobre el tren al valor idóneo para operar en condiciones reales de servicio en la línea.

1.16 SISTEMA DE MODOS DE CONDUCCIÓN

El tren tendrá dos (2) modalidades de conducción: Manual y Manual con Protección ATP. El equipo ATP será suministrado como parte del Sistema de Señalización de Vía. La infraestructura del coche deberá estar preparada, tanto en ubicación como en canalizaciones, para admitir el equipo de ATP. Se utilizará canalizaciones exclusivas para este sistema. La llave de selección de conducción deberá ser de construcción robusta y de seguridad intrínseca.

1.17 CAJA NEGRA

Los trenes deberán contar con un dispositivo que permita detectar, 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 un deslinde de responsabilidades. La caja negra es un registrador electrónico múltiple, diseñado con base en un microprocesador, cuyo objetivo principal es memorizar parámetros de funcionamiento del tren. La caja negra deberá contar con un puerto de comunicación a través del cual sea posible conectar al equipo un sistema de cómputo para programarla y extraer la información.

1.18 PRUEBAS PRELIMINARES Y DE PUESTA EN MARCHA

1.18.1 PRUEBAS PRELIMINARES

Estas pruebas serán de tres tipos:

Pruebas de prototipo

Se realizarán al primer equipo y/o estructura no experimentado, antes de lanzar su producción en serie. En este caso, y dado que se exige que los equipos para el CONCEDENTE deben ser equipos ya probados en otros Metros, los prototipos a que nos referiremos serán principalmente las vigas oscilantes, los bastidores de los bogies, las cajas del material rodante y algunas otras estructuras y equipos de menor importancia.



Pruebas tipo

Son las que se efectúan a la primera unidad, llamada cabeza de serie, de un diseño ya experimentado.

Se realizarán a los principales equipos y/o sistemas, y comprenderán:

- Determinación de ajustes y tolerancias.
- Determinación de temperaturas.
- Verificación del cumplimiento de los parámetros de diseño, de operación y de mantenimiento establecidos.
- Se realizarán pruebas de rendimiento del primer tren, con carga simulada. Estas pruebas podrán realizarse en las instalaciones del fabricante o en las del CONCESIONARIO, previo acuerdo con el CONCEDEnte.

Pruebas de serie

Estas pruebas se realizarán a todas las unidades del lote.

Serán efectuadas a los principales elementos, equipos y sistemas antes de la puesta en servicio y comprenderán:

- Verificación breve de las características de operación.
- Verificación del buen funcionamiento general.
- Verificación de los rendimientos operativos.
- Repetición de algunas pruebas de tipo que se considere conveniente realizar.

1.18.2 PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha se refiere a todas las acciones y pruebas que se realizarán para poner en servicio la línea, una vez que hayan sido instalados los equipos y/o sistemas.

Las pruebas en cuestión comprenderán, por lo menos y no necesariamente en este orden: pruebas de funcionamiento, operativas y de marcha en vacío.

Pruebas de Funcionamiento

- Pruebas en vacío, sin carga, de todos y cada uno de los equipos y sistemas aislados.
- Pruebas con carga de los equipos y sistemas aislados.
- Pruebas de todos los equipos y sistemas juntos, excepto la circulación de los trenes.
- Pruebas del gálibo de las instalaciones con respecto a los trenes.
- Pruebas de todos los equipos y sistemas juntos incluyendo la circulación de los trenes.

Durante el desarrollo de estas pruebas se realizará todos los ajustes que resulten necesarios.

Pruebas Operativas

Estas se realizarán para verificar y ajustar el sistema completo a los parámetros operativos establecidos e incluyen, por lo menos, los siguientes aspectos:

- Intervalo mínimo posible.
- Tiempos de recorrido entre estaciones y el de una vuelta completa.
- Tiempos de parada en estaciones y terminales.
- Velocidad máxima y comercial.
- Marcha tipo.
- Modos de conducción.
- Señalización de espaciamiento y de maniobra.
- Mando y control del tráfico y de los equipos.
- Telecomunicaciones.

Pruebas de Marcha en Vacío

La marcha en vacío involucra la operación, sin pasajeros, de toda la línea para:

- Probar los equipos en condiciones muy cercanas a las reales para efectuar los últimos ajustes y poner en evidencia las fallas de «juventud» que se producen normalmente en todo sistema nuevo.
- Completar el entrenamiento del personal en el manejo de los nuevos equipos.

Los procedimientos y/o los protocolos de las pruebas aquí mencionadas y otras que resulten necesarias serán formulados por el CONCESIONARIO de acuerdo a prácticas y normas comunes para pruebas de equipos y sistemas ferroviarios o de Metro y sometidos a la aprobación de supervisión.

Los costos resultantes de la realización de todas las pruebas serán a cargo del suministrador del Material Rodante, que someterá a la aprobación de la supervisión, con anticipación, la realización de cada prueba, el programa y protocolos de pruebas de todos y cada uno de los equipos y/o sistemas.

1.19 DOCUMENTACIÓN

Se deberá entregar toda la documentación del proyecto, la cual comprende cuatro partes: documentación del estudio de ejecución, documentación a entregar con el Estudio Definitivo, documentación de aceptación y documentación de operación y mantenimiento.



1.19.1 DOCUMENTACIÓN DEL ESTUDIO

Comprende también los elementos del proyecto preliminar.

A título indicativo y no limitativo esta documentación debe incluir:

- Descripción técnica y un listado de todos los componentes del equipo (hardware y software), en la cual se pueda identificar cualquier repuesto y/o programa que sea necesario en el futuro. En los listados de componentes deberán constar las especificaciones, el código del fabricante y el código del componente en el mercado.
- Esquemas de principios de ejecución.
- Documentos de los parámetros utilizados, etcétera.
- Planos de cableado.
- Planos de circuitos impresos.
- Memorias de cálculo.

1.19.2 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL ESTUDIO DEFINITIVO

Se realizará para obtener la aprobación del CONCEDENTE y también para verificar las interfaces con las demás instalaciones. Se entrega según la progresión de los estudios de ejecución del CONCESIONARIO.

Se entregará en dos ejemplares, más un tercero que será devuelto al Concesionario con las observaciones o aprobación de ésta.

La documentación a entregar con el Estudio Definitivo deberá incluir los siguientes puntos:

- Plano de montaje con indicación de dimensiones y peso, además de los requerimientos de espacios, ventilación, energía eléctrica, etc., necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos ofrecidos. Con respecto al consumo de energía, deberá proporcionarse el requerimiento preciso de éste en la peor condición.
- Descripción detallada de la configuración propuesta, con identificación y ubicación física de los componentes del sistema.
- Descripción técnica del funcionamiento de los elementos componentes del sistema.
- Especificaciones técnicas completas referidas a la configuración propuesta.
- Esbozo de los sitios, con indicación y justificación del espacio necesario.
- Descripción técnica del sistema ofrecido.
- Programa de operación.
- Referencias.

- Toda la información que el Concesionario esté obligado a presentar de acuerdo a lo aquí especificado y la que considere necesaria para cumplir y/o aclarar los términos técnicos y comerciales de su propuesta.

Una vez aprobados los documentos, el Concesionario deberá entregar la colección completa de las copias maestras u originales en papel y en soporte magnético u óptico.

1.19.3 DOCUMENTACIÓN DE ACEPTACIÓN

Presentada a más tardar en el momento de la Aceptación de la Obra, la documentación de aceptación comprenderá:

- Inventarios de los equipos y partes principales de los sistemas y subsistemas a entregar.
- Certificados de los ensayos y mediciones efectuadas antes de la instalación, en las empresas o laboratorios de los diferentes constructores y fabricantes del material.
- Resultados de los ensayos y controles efectuados durante la instalación.
- Resultados de los ensayos y controles efectuados después de la instalación: ensayos generales de funcionamiento.
- Juego de planos correspondientes, incluyendo montaje y distribución, en su última versión, planos «tal como instalado» (as built).
- Los procedimientos de pruebas en fábrica, pruebas aisladas en campo, pruebas integradas y de puesta en marcha.

A esta documentación de aceptación se anexará un expediente que recopile los resultados de los ensayos de aceptación. La documentación de aceptación será entregada en tres ejemplares en papel y en soporte magnético u óptico.

1.19.4 DOCUMENTACIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta documentación será presentada en soporte resistente y de fácil utilización, a más tardar 30 días calendario antes del inicio de la Puesta en Operación Comercial. De una forma general y hasta el final del período de garantía, el Concesionario deberá cumplir con la actualización de toda la documentación contractual suministrada.

La documentación comprende:

- El conjunto de documentos del estudio de ejecución, perfectamente actualizado (entregada al efectuarse la aceptación provisional en tres ejemplares).
- Manuales de operación.
- Manuales que incluyan instructivos de funcionamiento y de montaje de equipos y sistemas, y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.



- Un manual que defina toda la planificación del mantenimiento preventivo, incluyendo un listado de trabajos necesarios para la correcta conservación del equipo, para cada uno de los cuales se deberá especificar los siguientes datos:

Periodicidad con la cual deberán realizarse estos trabajos, ya sea en kilómetros recorridos, en horas de servicio, en número de movimientos o, de preferencia, en tiempo calendario.

Descripción detallada del método manual que deberá seguirse para la correcta ejecución de los trabajos, de ser posible con una estimación del tiempo necesario.

Especificación técnica de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, haciendo una especial mención de las herramientas y/o equipos de fabricación especial.

- Manuales que definan los procedimientos de diagnóstico, detección y corrección de fallas y averías, además de las reparaciones (descripción de las fallas más probables, de sus efectos, de su detección, maniobras a efectuar, reparación propiamente dicha, en tres ejemplares).
- Manuales que incluyan instructivos de principios de funcionamiento, de operación y montaje de equipos y sistemas y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.
- Catálogos de conjuntos, subconjuntos y partes hasta nivel de componente del total de los suministros, con los datos necesarios y suficientes para la adquisición, fabricación y montaje de cada pieza en el mercado nacional o internacional. Estos catálogos contendrán los números de referencia e información de los fabricantes originales y dibujos «explosionados» de los conjuntos y subconjuntos.
- Juego de planos detallados de circuitos eléctricos y electrónicos de módulos, equipos, sistemas y subsistemas, indicando la interconexión de todos los elementos. Se indicará asimismo los valores de corriente y tensión, formas de onda y denominación de componentes eléctricos y electrónicos.
- Un conjunto de copias maestras y documentos originales de muy buena calidad, de la siguiente información:

Manual de programación

Manual de comunicación de datos

Guía para la corrección de problemas

Descripción de circuitos

Descripción del sistema

Descripción del *software*

Manual de utilización del *software*

Cartilla de prueba de operación del sistema (este documento podrá incorporar comentarios de la AATE que deberán ser considerados durante la aceptación definitiva del sistema)

Toda esta información deberá ser suministrada, también, en soporte magnético u óptico.

1.19.5 GENERALIDADES SOBRE LA DOCUMENTACIÓN

El Concesionario deberá entregar toda la documentación y los planos en idioma castellano. Los planos serán entregados en tamaños normalizados según normas ISO. También se entregarán en medio digital, en la última versión de Inventor, solid Work o similar.

El texto y los cuadros se editarán en las últimas versiones de los programas Word y/o Excel de Microsoft

Las unidades serán expresadas en el sistema métrico decimal.

Toda la documentación entregada por el Concesionario, hasta la puesta en servicio del sistema, será considerada como propiedad del CONCEDENTE, por lo que ésta podrá elaborar las copias que considere necesarias para su uso interno.

1.20 RELACIÓN DE PIEZAS DE PARQUE Y REPUESTOS

El fabricante de los trenes presentará un listado de piezas de parque y repuestos a ofertar en función de los equipos integrantes de los trenes que deberá adquirir el concesionario. Asimismo deberá relacionar aquellos materiales que se consideren necesarios para efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de los trenes.



ANEXO 6 -- APÉNDICE 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO MAYOR PARA LOS TRENES NUEVOS Y EXISTENTES EN EL SEGUNDO NIVEL DEL PATIO - TALLER

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO GENERAL DEL SUMINISTRO

Diseño, Construcción y Equipamiento del Taller de Mantenimiento Mayor para el Material Rodante, así como las vías de acceso al mismo e instalaciones de mantenimiento complementarias en la Zona de Villa El Salvador.

El CONCESIONARIO será responsable que en el taller se pueda realizar la revisión y el mantenimiento necesario tanto a los trenes nuevos a suministrar como a los existentes. El suministro del taller comprenderá el programa de mantenimiento del material rodante nuevo y existente.

En su Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO deberá proporcionar un cronograma detallado y su diagrama PERT-CPM para la implementación del taller solicitado, que incluya todas las etapas hasta la entrega completa y demás suministros previstos en la presente especificación.

El taller deberá de cumplir con las normas de seguridad y medio ambiente.

1.2 TALLER E INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

El taller, las vías de acceso al taller y las instalaciones de mantenimiento deberán tener las dimensiones apropiadas para proporcionar el mantenimiento especificado por el fabricante del material rodante a ser suministrado y del material rodante existente.

Para este fin, como mínimo cumplirán con las siguientes funciones de operación y mantenimiento:

- Almacenamiento de repuestos y materiales consumibles para el mantenimiento del material rodante, así como combustibles y solventes;
- Inspecciones rutinarias, mantenimiento y servicios al material rodante;
- Mantenimiento mayor, reparaciones mayores y trabajos de soporte al mantenimiento;
- Oficinas y facilidades para personal de mantenimiento de material rodante

El Concesionario deberá considerar en su Estudio Definitivo el equipamiento del taller para realizar los trabajos de mantenimiento aquí señalados y los que determine por sí mismo.

Se pone a disposición el Proyecto Ejecutivo que incluye la zona del Patio Taller de Villa El Salvador que se realizó en el pasado el cual debe tomarse como referencia. Sin embargo, el CONCESIONARIO deberá revisarlo para completarlo y proponer las adecuaciones que a su juicio procedan para la aprobación de parte del CONCEDENTE.

El CONCESIONARIO tendrá libertad de construir y/o equipar adicionalmente los talleres que considere necesario para garantizar la operatividad de los equipos e instalaciones de toda la Línea, así como del Material Rodante en general, sin que se alteren las prestaciones de seguridad y funcionalidad operativa exigidas en este documento.

Debe preverse un dimensionamiento de la zona de Taller en Villa El Salvador para toda la Línea 1, es decir desde Villa El Salvador hasta San Juan de Lurigancho, considerando 35 km de vía, 110 minutos de tiempo de giro aproximadamente y como mínimo 6 minutos de

intervalo de paso en hora punta. En la zona final del tramo San Juan de Lurigancho está previsto un Patio para el estacionamiento de trenes para poder iniciar los servicios Norte-Sur cuando el trazado complete de la Línea 1 está totalmente completado que no es del alcance de estas especificaciones.

1.3 ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO PATIO – TALLER

Actualmente, en Villa El Salvador se tiene a disposición las siguientes instalaciones para Material Rodante:

- Taller No 01 – Taller de Mantenimiento Corriente
- Instalación de soplado
- Taller de Material Rodante Auxiliar
- Torno en Fosa

El CONCESIONARIO debe llevar a cabo la construcción de la siguiente infraestructura:

- Taller No 02 – Taller de Mantenimiento Mayor (Revisiones Generales)
- Mesa de Transferencia – Transportadora de coches
- Deposito de Bogies (cubierto)
- Instalación de pintura y lavado de Bogies
- Instalación para el abastecimiento de arena
- Cubierta del patio de estacionamiento de trenes

El taller de mantenimiento corriente ya se encuentra terminado, sin embargo, se requiere hacer algunos trabajos de acondicionamiento.

Se debe tener acceso y movilidad al taller de mantenimiento mayor, para lo cual se deberán adecuar accesos hacia el mismo.

Como parte del alcance de las obras de la extensión de la Línea 1 desde Atocongo hasta la Av. Grau que se están llevando actualmente se incluyen las siguientes instalaciones para disponer en la zona de Patio-Taller de Villa El Salvador de todo el equipamiento e infraestructuras necesaria para el mantenimiento del sistema:

- Un anillo de vía férrea preparado para pruebas del Material Rodante que permite una velocidad de 40 km./h
- Taller de Mantenimiento de Instalaciones fijas
- Instalación Automática de Lavado

Las especificaciones de las instalaciones anteriores no son del alcance de este documento.



1.3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

La ubicación del taller será en el terreno disponible del patio taller, en Villa El Salvador, donde las condiciones de temperatura ambiente son poco variables en el curso del año, y puede oscilar entre los 10 a 35 °C, con una precipitación pluvial anual promedio de 15 mm, concentrada en un periodo de tres meses, y una humedad relativa promedio del 90% y que alcanza al 100%.

De manera particular debe considerarse que se trata de un medio ambiente marino, ya que la ciudad de Lima está ubicada frente al mar, y que, además, su atmósfera está expuesta a altos niveles de contaminación durante una parte significativa del año.

La operación de los trenes de la Línea 1 se realizará al aire libre, al nivel del suelo o sobre viaducto, por lo que el material rodante se verá expuesto a las condiciones antes descritas, debiéndose considerar una temperatura ambiente de operación de los trenes de entre 10 y 35 °C.

1.3.2 VÍA Y GÁLIBO

El sistema de vía está acondicionado especialmente para permitir el rodamiento y el guiado de los coches por medio de ruedas metálicas. La vía está constituida por rieles y elementos similares a los de una vía férrea clásica, con una trocha estándar de 1.435 mm.

1.3.3 TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

El suministro de la energía eléctrica para la tracción se efectúa a través de una línea de contacto elevada (vía catenaria). La tensión nominal de la corriente en línea es de 1.500 Vcc. Dependiendo de las condiciones de carga de la red, esta tensión puede elevarse a 1.800 Vcc, descender aproximadamente a 1.200 Vcc y pasar bruscamente de uno de estos valores al otro. Los trenes deberán funcionar perfectamente en este rango de tensión.

La tensión continua de tracción, 1.500 Vcc, es distribuida por los cables aéreos que operan como polo positivo, y es captada por una escobilla montada sobre el pantógrafo de los coches con motor. El polo negativo de retorno de corriente lo constituyen los rieles de la vía férrea.

1.3.4 COMPOSICIÓN DE LOS TRENES, DIMENSIONES, PESO Y CAPACIDAD

El Tren Unidad Eléctrica (TUE) será funcionalmente independiente, cada TUE, en adelante Tren, deberá tener cabina de conducción en los extremos, contará con dos pantógrafos, equipamiento electromecánico de marcha, frenado y servicios auxiliares y deberá tener acopladores automáticos en ambos extremos.

La longitud máxima de un tren no podrá ser superior a 110 m., adecuando el número de coches y la longitud del taller a esa dimensión.

A continuación se muestran las principales dimensiones a considerar para los coches y el taller nuevo de material rodante:

Longitud máxima de un Tren:	110,00 m.
Ancho máximo de la caja de un coche:	2.850 mm.
Altura del piso del coche por encima de la superficie de rodamiento:	1.100 mm.
Radio mínimo de curva	70,00 m.

El peso de los coches con sobrecarga excepcional no deberá ser superior a la carga máxima de 12,00 toneladas por eje.

1.3.5 NORMAS

Las normas que se aplicarán al diseño, construcción y equipamiento deberán cumplir con los reglamentos y normas nacionales, así como con las normas internacionales que correspondan.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación se describen las características técnicas de las obras civiles a ser construidas, según el proyecto ejecutivo de la segunda fase del Patio Taller, las cuales podrán ser modificadas por el Concesionario, siempre y cuando demuestre que con ello se mantienen o superan las prestaciones y funcionalidades exigidas en este documento.

2.1. Taller de Mantenimiento Mayor (Revisión General)

Ubicación

El edificio del taller está ubicado en el sureste del segundo nivel del Patio Taller, al lado del Taller de Mantenimiento Corriente, conformando un solo bloque de grandes proporciones.

Características Generales

Se trata de una edificación de tipo industrial que está dedicada a la revisión de diversos componentes de los coches y trenes. La edificación tiene una planta rectangular de 144 m de longitud y ancho de 55 m., con una altura de paredes de 7.55 m., con un área encerrada de 7.925 m².

El desplazamiento de elementos durante los trabajos se efectúa mediante grúas corredizas sobre vigas carrileras apoyadas en las columnas.

Debido a la extensión del área construida por edificaciones en base a módulos de luces constantes, se plantea un sistema prefabricado para la construcción de columnas, vigas y paneles de concreto.

Para el techado se ha propuesto un armazón metálico tipo sierra para permitir la iluminación y ventilación del local; con una cubierta de paneles acanalados de acero galvanizado.

En el interior del taller existen edificaciones menores de un piso como el de los servicios higiénicos, donde se plantea un sistema tradicional de pórticos y losa armada con estructura independiente de la prefabricada; y para los ambientes de Soldadores, Jefe de Ultrasonido y Departamento de Herramientas, con paneles metálicos y sin techo.

El piso del taller principal tiene diferentes niveles que conforman una zanja para la revisión de los coches por la parte inferior.

Estructurales

La estructura tiene un propósito doble: el de soportar el cerramiento del taller tanto lateral como superior, y el de soportar la carga del puente grúa que sirve longitudinalmente a todo el taller. Las columnas tienen una ménsula para recibir al puente grúa y en su parte superior reciben a los tijerales que soportan la cobertura. Tanto las columnas como las vigas de estos pórticos son elementos prefabricados a excepción de las columnas extremas que son llenadas in situ. Las fachadas transversales están formadas por pórticos de concreto llenado in situ. El cerramiento vertical está compuesto por paneles prefabricados de concreto pretrenzado que se apoyan sobre la losa del piso y en su parte superior en las vigas de los pórticos.

La estructura del techo está compuesta por vigas reticuladas metálicas con inclinación a una agua -tipo sierra- (tijerales), formadas por tubos rectos de chapas de acero dobladas. Las viguetas son canales metálicos que se apoyan en ménsulas también de chapas dobladas soldadas en taller a la cuerda superior del tijeral. En el sentido longitudinal, los tijerales están arriostrados dos a dos en los puntos tercios.



Los pisos en general y las paredes de las zanjas en todo el área son de concreto armado de 20 cm., de espesor. Las zapatas tienen huecos verticales para alojar a las barras de anclaje de las columnas prefabricadas.

El puente grúa tiene 2.5 ton., de capacidad. En el Proyecto se incluye solamente las vigas carrileras y los soportes de éstas. Las vigas carrileras están formadas por vigas I.

Arquitectura

El espacio mayor anterior corresponde al taller principal y es el que alberga las 8 líneas de mantenimiento de los coches. La mitad de las cuales se ubica sobre la zanja de inspección inferior.

En la parte lateral, central y posterior se ubican los siguientes materiales:

1. Servicios Higiénicos
2. Depósitos de Herramientas
3. Jefe de Ultrasonido
4. Soldadores

Los acabados del edificio se han escogido teniendo en cuenta que van a soportar un trabajo muy intenso, para lo cual se emplearán materiales de alta resistencia y larga duración.

Todos los espacios destinados a talleres soldadores y las fosas de mantenimiento están provistos de un pavimento de resina industrial en base de mortero epóxico, que no necesita de junta.

Los zócalos de los ambientes que tienen pavimento de resina industrial estarán pintados con esmalte epóxico, tiene similares características del pavimento.

Los muros interiores, ya sean de albañilería tarrajada o paneles prefabricados en concreto caravista, estarán pintados con látex lavables.

Toda la carpintería propuesta para puertas, ventanas y paneles divisorios será metálica, en base de perfiles y chapas de acero galvanizado.

El acabado exterior del edificio será en concreto caravista, tanto para los paneles y elementos prefabricado como para los elementos contruidos a pie de obra.

Instalaciones Sanitarias

El diseño de instalaciones sanitarias comprende:

1. Agua fría. Conexiones de agua. Redes de agua.
2. Desagüe. Redes de desagüe. Conexión de desagüe.
3. Desagües pluviales. Canaletas de recojo (ver planos arquitectura). Redes de evacuación.

La máxima demanda simultánea de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones es de 0,54 L.P.S.

De la red general de agua que abastece el Patio Taller se toma para esta edificación una conexión de agua de 1 ¼" que servirá para abastecer los servicios higiénicos.

La tubería de agua será de PVC, clase 150. El sistema de eliminación de desagües es por gravedad, desde los servicios higiénicos hasta su descarga en el colector público. El colector exterior en su recorrido recolecta las aguas pluviales.

El sistema de tubería ha sido calculado con la suficiente capacidad para conducir la contribución demanda correspondiente a la máxima demanda simultánea. El sistema descarga en la red pública.

Todas las tuberías de desagüe serán de PVC, tipo SAL. Las redes exteriores si se desean pueden ser de cemento normalizado.

Los diámetros, pendientes, cajas de registro, se indican en los planos respectivos y en su diseño se ha tomado en cuenta para todo el Reglamento Nacional de Edificaciones, en su título de Instalaciones Sanitarias.

Para la recolección de agua de lluvia los planos arquitectónicos y sanitarios indican un sistema de canaletas de recojo, las que mediante las bajadas convenientemente distribuidas

descargan las aguas de lluvias en el colector exterior de desagüe. Las canaletas están incluidas en el diseño estructural de la edificación o de arquitectura.

Las tuberías de bajada de agua de lluvia serán de PVC, Clase 150.

Accesibilidad del Material Rodante

El Concesionario deberá diseñar y construir las vías de acceso del material rodante al taller de mantenimiento mayor, en función al diseño y construcción del propio taller, con la finalidad de aprovechar todas las funcionalidades especificadas en este documento y las propuestas por él mismo.

2.2. MESA DE TRANSFERENCIA

Ubicación

La Mesa de Transferencia está ubicada transversalmente al frente del Taller de Mantenimiento Mayor y Depósito de Bogies al Cubierto y entre éstos el Taller de Pintura y Lavado, a los cuales sirve y conecta.

Características Generales

Se trata de un patio de forma rectangular de 20 x 75 m., con una fosa central de 0.6 m. de desnivel, en el cual se mueve la mesa transportadora a las del nivel superior, con una capacidad de 40 ton., para el traslado de las cajas de los coches que hay que clasificar para las reparaciones en las apropiadas ubicaciones dispuestas en el interior del taller a través de 8 vías de acceso. Lo mismo sirve para el Depósito de Bogies con 5 vías de acceso y para las instalaciones de pintura y lavado en el edificio ubicado al frente del taller.

Estructuras

Corresponde a una losa y al descubierto de concreto armado con malla electro soldada que cubre todo el área del patio con la fosa central, de 0.20 m., de espesor y vaciada sobre una base granular de 0.20 m

2.3. DEPÓSITO DE BOGIES AL CUBIERTO

Ubicación

Está situado al costado del Taller de Mantenimiento Mayor en cuyas columnas se apoya su estructura de techo por un lado; y por el otro, se apoya en las columnas exteriores de un lado del Almacén General y en las columnas metálicas ubicadas al costado del Depósito de Ejes y Cabina Eléctrica.

Características Generales

Básicamente se reduce a un patio de losa de concreto armado de 0.20 m. de espesor y de 13 x 142 m., cubierta por un techo de estructura compuesta por vigas en arco de tubo rectangular de chapas de acero dobladas al frío, que se apoyan sobre las ménsulas de las columnas prefabricadas del Taller de Revisión y del Almacén General, así como de las columnas metálicas cuadradas rellenas de concreto. Las viguetas longitudinales en número de 6, se apoyan longitudinalmente sobre las vigas en arco y son también de chapa de acero dobladas; sobre éstas descansa la cubierta de paneles acanalados de acero galvanizado. En toda la longitud del patio se ubican dos vías para el desplazamiento y ubicación de los vehículos; una de ellas sobre una zanja para la revisión inferior. Dichas vías se comunican con la Mesa de Transferencia y Taller de Revisión General.



2.4. INSTALACIÓN DE PINTURA Y LAVADO DE BOGIES

Ubicación

Está ubicado frente a la Mesa de Transferencia y Taller de Mantenimiento Mayor, todos en el segundo nivel del Patio Taller, al extremo sureste.

Características Generales

Al igual que la mayoría de los edificios corresponden a una construcción de tipo industrial destinado a las instalaciones de lavado, despintado y repintado de los Bogies; además de ubicar a una pequeña central térmica a vapor, tiene una planta rectangular de 25 x 26 m. (650 m²) y una altura de pared de 7.50 m., construida bajo el sistema de prefabricado de columnas, vigas y paneles de concreto. Para el techado se ha dispuesto un armazón metálico tipo sierra de tijerales, con una cubierta de paneles acanalados de acero galvanizado.

Estructuras

La estructura compuesta por zapatas, columnas y vigas prefabricadas que sirven para soportar el cerramiento del taller, tanto lateral de paneles de concreto prefabricado como superior. Interiormente se proyectan tabiquerías de concreto armado con cimientos corridos que sirven para la división de los diferentes ambientes que componen la edificación.

La estructura está compuesta por 3 pórticos paralelos separados entre sí por 10.375 x 13.620 m., siendo el espaciamiento entre columnas de 12.50 m., en el otro sentido.

Las columnas tienen sección cuadrada de 0.70 x 0.70 m., y las vigas de secciones variables de 1.00 m., de altura disponen de insertos para la fijación superior de los paneles y tijerales, y en los lados largos de la edificación forman la canaleta para la colección del agua del techo.

El cerramiento vertical está compuesto por paneles prefabricados de concreto pretensado que se apoyan sobre la losa del piso y en las vigas.

La estructura del techo está compuesta por vigas retículas planas de cuerdas paralelas en sentido transversal y triangular en sentido longitudinal, formadas por tubos rectangulares de planchas de acero dobladas en frío. Las viguetas del mismo material y forma se apoyan en la cuerda superior de los tijerales y sobre las viguetas se fija la cubierta de paneles acanalados de acero galvanizado.

La cimentación está formada por zapatas aisladas de concreto armado llenado in situ. Las zapatas tienen huecos verticales para alojar a las barras de anclaje de las columnas prefabricadas. El anclaje se logra con resina epóxica.

Arquitectura

El edificio consta de un solo piso y comprende los siguientes ambientes:

1. Despintado
2. Instalación de Lavado de Bogies
3. Instalación de Pintura
4. Central Térmica
5. Instalación de Depuración del Agua del Lavado
6. Pequeña Pintura
7. Depósito de Pintura

Dichos ambientes están separados por muros de concreto armado de 6.50 x 5.80 y 4.00 m. de altura, sin coberturas, a excepción de la Central Térmica cubierta por un techo de losa armado y todos independientes de la estructura en prefabricado.

Los espacios destinados a las Instalaciones de Despintado, Lavado y Pinturas están provistos de un piso de cemento con resina industrial, los demás ambientes cuentan con un piso de cemento pulido; los zócalos son de cemento pulido.

Los muros inferiores, ya sean de concreto o paneles prefabricado en concreto caravista, estarán pintados con látex lavables.

Toda la carpintería propuesta para puertas y ventanas será en base de perfiles y planchas de acero galvanizado.

El acabado exterior del edificio es en concreto caravista, tanto para los paneles y elementos prefabricados como para los elementos construidos a pie de obra.

Cada una de las instalaciones deberán disponer de un Sistema de Ventilación acorde con los trabajos previstos.

2.5. DEPÓSITO DE EJES MONTADOS

Ubicación

El Depósito de Ejes Montados, ubicado en el segundo nivel del Patio Taller (215.0) y al lado del Taller de Reparación General y Depósito Cubierto de Bogies en el extremo sureste.

Características Generales

A continuación del Almacén General en su sentido longitudinal se ubica el Depósito de Ejes Montados, que consiste en una losa al descubierto de concreto armado de 16 x 25 m. y 0.20 m. de espesor.

El depósito está destinado principalmente a las máquinas y a los equipos necesarios para la revisión del cielo completo de los ejes montados.

En dicha losa queda insertada una vía férrea a nivel para el servicio de las diferentes fases de elaboración de los ejes, como para su almacenamiento antes o después de su revisión.

Para el traslado y acarreo de los materiales, la losa será equipada con una grúa corrediza de tipo móvil.



2.6. FOSA PARA BÁSCULA Y CASETA PARA SALA DE PESO Y RECEPCIÓN

Ambas edificaciones están ubicadas detrás del Almacén General en el extremo sureste y plataforma central del Patio Taller.

Fosa para Báscula

Constituida por una fosa rectangular bajo el nivel del piso de 5.30 x 9.50 m., de lados y 10.65 m., de profundidad, con paredes y piso de muros y losa de concreto armado de 0.20 m., de espesor.

La fosa situada al frente de la caseta deberá alojar a la plataforma del pesado y mecanismo de la Báscula.

Caseta para la Sala de Peso y Recepción

El edificio consta de un solo nivel y es de forma rectangular de 3.30 x 7.30 m., de lados y 3.20 m., de altura y está dividido en 2 ambientes: una Sala de Peso donde se ubicarán los dispositivos de medición y una Oficina de Recepción para la atención y certificaciones correspondientes.

La edificación ha sido concebida como una estructura aporticada de concreto armado, sujeta a cargas verticales y horizontales.

La cimentación corresponde a una losa armada de piso con sardineles perimetrales, desde donde se proyectan 8 columnas que sostienen una losa maciza de 0.15 m., como techo, la misma que remata en un friso perimetral de borde 0.65 m., de altura.

La división del edificio es con muros de ladrillo de soga tartajeados con mortero de cemento interiormente y caravista exterior.

Igualmente será tarrajado el cielo raso, y el piso será de cemento pulido.

Las columnas interiormente separadas de la tabiquería exterior no llevarán ningún revestimiento, quedando el concreto expuesto.

Se ha previsto de una cobertura para el techo de ladrillos pasteleros asentados con una mezcla de cemento.

Las puertas y ventanas serán de carpintería de perfiles y láminas de acero dobladas en frío.

2.7 ZONA DE PATIO DE ESTACIONAMIENTO DE TRENES

El patio de estacionamiento, en la zona inferior de las instalaciones de Villa El Salvador, se adecuará con una cubierta de estructura ligera, por encima de la catenaria, que proteja completamente a todos los trenes para evitar la radiación solar y que la temperatura de los trenes no sea demasiada alta.

En toda la zona de estacionamiento deberá construirse cada dos vías un andén de acceso al comportamiento de pasaje de aproximadamente 1 metro con un sistema de luces dirigidas a los interiores de los coches y fuentes de agua para la limpieza de los mismos.

Deberá habilitarse un número de vías para la zona de estacionamiento que sea suficiente para la flota de trenes prevista para la operación de la Línea 1 Villa El Salvador – Av. Grau, teniendo en cuenta que en el extremo de San Juan de Lurigancho, también se habilitará un patio de estacionamiento cuando el trazado de la Línea 1 sea completo.

3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO

A continuación se describen las características técnicas del equipamiento electromecánico a ser implementado, según el proyecto ejecutivo de la segunda fase del Patio Taller, las cuales podrán ser modificadas por el Concesionario, siempre y cuando demuestre que con ello se mantienen o superan las prestaciones y funcionalidades exigidas en este documento.

3.1. REQUERIMIENTOS GENERALES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS

Cumplir con los requerimientos tecnológicos descritos en las especificaciones técnicas para satisfacer la ejecución de las operaciones de revisión y mantenimiento mayor, tanto del material rodante propuesto como del existente.

Todos los sistemas eléctricos y electrónicos deberán ser fabricados para un ambiente tropical.

Los cables eléctricos deberán ser de tipo autoextinguible.

Los cables de potencia deberán tener ubicación separada de los cables de comando.

La instalación eléctrica, deberá estar protegida por canaleta galvanizada o por tubos galvanizados, convenientemente asegurados al ingreso y salida de los paneles y armarios.

Los conductores eléctricos deberán estar identificados en los 2 extremos, referidos a la numeración del esquema eléctrico.

Todas las instalaciones, incluidas la carpintería metálica deberán estar conectadas a la red de tierra.

El sistema de iluminación de la zona de trabajo, deberá ser tal que asegure una iluminación de 300 lux.

El diseño y fabricación de los equipos deberá cumplir con las siguientes normas:

- UNE EN 292 - 1 y 2 - Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios generales para el diseño.
- UNE EN 294 - Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.
- UNE EN 811 - Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores.
- UNE EN 953 - Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles
- NORMA UNE 20-416-80 Parte I - Equipo eléctrico de las máquinas-herramienta. Concuenda con las Normas CEI 204-1, NF C79-110 y DIN 57113 / VDE 0113

3.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprende:

- Relación documentaria
- Cargas para diseño de obras civiles.
- Planos de cimentación.
- Planos de construcción de los equipos
- Planos esquemáticos eléctricos, hidráulicos y neumáticos según el caso.
- Relación técnica de todos los componentes.
- Detalles del cálculo relativo al dimensionamiento de los dispositivos
- Programa de suministro de montaje.
- Construcción de obras civiles relacionadas con el suministro.
- Equipamiento de las vías de acceso del material rodante al taller de mantenimiento mayor.



- Aplicación de las disposiciones de seguridad y contra accidentes, ya sea en la fabricación como en el montaje.
- Piezas de repuesto para dos (2) años de operación.
- Los programas de ensayo y pruebas.
- Certificado de ensayos
- Manual de uso y mantenimiento

3.3. EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MANTENIMIENTO MAYOR

El CONCESIONARIO suministrará el equipo misceláneo para uso en las áreas del nuevo taller de mantenimiento de material rodante. Este equipamiento incluirá estaciones de trabajo especializadas, bancos de trabajo para reparación de bogies, bancos de trabajo para motores de tracción, hornos para secado y curado, calefactores para extracción y montaje de piezas mecánicas, equipo de detección de fisuras ultrasónica y de flujo magnético u otros que el CONCESIONARIO considere necesarios.

El taller deberá comprender tomas de fuerza motriz de tipo industrial de 220 Vca, de 380 Vca y tomas de aire comprimido.

El CONCESIONARIO tomará como referencia los equipos mencionados en el Proyecto Ejecutivo de la Segunda Fase: Villa El Salvador – Hospital Dos de Mayo, desarrollado por el Consorcio Tralima y/u otros que considere necesarios.

Para tal fin, se encargará de diseñar, fabricar, suministrar, instalar y garantizar tales equipos, los cuales se mencionan a continuación.

El taller deberá contemplar los siguientes repartos o secciones definidas.

- Sección – Soldadura Oxígeno - Acetileno y eléctrica
- Sección – Ejes – Ruedas y Ejes Montados
- Sección – Control no destructivo por U.S.
- Sección – Herramientas para Mantenimiento Instalaciones del taller
- Sección – Taller de tornos
- Sección – Reductores
- Sección – Bogies
- Sección – Equipos Neumáticos y freno
- Sección – Utillaje
- Sección – Acopladores Automáticos
- Sección – Maquinas eléctricas Rodantes
- Sección – Pantógrafos
- Sección – Reparación General Cajas y Equipos Interiores

Además deberá contar con un foso de cambio de motores, que permita cambiar el motor sin desmontar el bogie del coche, con dimensiones aproximadas de 2m x 2,5m, con una plataforma elevadora de recorrido 1,5 m y de carga 3 Tn.

También un foso de cambio de bogies, con dimensiones aproximadas de 4 x 4,5 metros, con dos columnas soporte a cada lado de la vía para aguantar la caja en el que se apoyo el bogie que se vaya a retirar. Una plataforma elevadora de 2 metro que pueda cargar 10 Tn. También es necesario un puente grúa de 10 Toneladas para sacar el bogie fuera del foso.

A continuación se especifican los equipos mínimos, más importantes, que deberá de suministrarse.

3.3.1. PÓRTECO DE PENSADO DE BOGIES

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de un pórtico de pensado de bogies de 30 toneladas para el desmontaje y montaje del bogie y control final del bogie con una carga prefijada.

El portal será completado con equipo eléctrico de accionamiento y relativos dispositivos de mando y protección.

	Características pedidas	Unidad de medida	Parámetros y datos
1	Capacidad total de pensado del portal	Ton	30
2	Capacidad de cada pensador	Ton	10
3	Desplazamiento vertical de cada pensador	mm.	1200
4	Centrales hidráulicas de potencia	n	2
5	Central hidráulica de bloqueo bogie	n	1
6	Potencia total absorbida en la instalación	KW	23,5
7	Peso total del portal	Ton	12
8	Dimensiones externas:		
	Largo	mm.	3800
	Ancho	mm	7200
	Altura	mm.	5450

Características tecnológicas de la máquina

El pórtico estará formado por:

- 2 montantes independientes unidos por un travesaño fijo con dos bogies móviles porta pensadores.
 - 2 bogies móviles porta pensadores colocados simétricamente respecto al eje de la vía a una distancia entre los mismos de 1950 mm.
 - 2 pensadores de 15 ton cada uno, con carrera vertical de 1200 mm.
 - Transductores electrónicos de señalización de la carga y de la posición de los pistones pensadores.
 - Dispositivos (tablas móviles ortogonales con calota esférica) montados en la extremidad inferior de cada pistón para el libre posicionamiento y bloqueo del bogie ferroviario.
 - Armario con componentes eléctricos
 - Computadora con teclado y pantalla para la señalización y la visualización de los parámetros obtenidos.
- Parámetros visualizados:
- Accionador de carga derecho e izquierdo y carga total
 - valor entre la distancia del plano de empuje y el plano ferroviario relativo al accionador derecho y izquierdo respecto al centro del portal
 - pupitre de mandos para el funcionamiento "manual"



Motores y equipos eléctricos

Los motores eléctricos tendrán que ser de tipo protegido, autoventilado, aptos a corriente alterna trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 Voltios.

El equipo eléctrico de mando de tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión y accionado tramite pulsadores en posición cómoda para el operador.

Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI ultima edición y tendrán que prever las protecciones inherentes a las sobrecargas y las faltas de tensión.

Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios:

- pernos de anclaje
- tablas técnicas, esquemas y dibujos de las partes mecánicas y eléctricas
- manuales de instrucción para el uso y la manutención

Pintado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de pintado.

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que ser dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo.

El nivel de ruido no superara el Limite máximo admitido de acuerdo a las normas aplicables vigentes.

3.3.2. MÁQUINA PARA PRUEBAS DE MUELLES HELICOIDALES

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de una máquina para pruebas de muelles helicoidales.

La máquina será completada con equipo eléctrico de accionamiento relativos dispositivos de mando y protección.

Características Tecnológicas de la máquina

La máquina de tipo electrónico-hidráulico servo controlada tendrá que efectuar principalmente la prueba de compresión de muelles helicoidales.

Será formada por:

- Una estructura mecánica
- Un dispositivo oleodinámico de carga de doble efecto
- Un grupo hidráulico de potencia
- Un transductor extensiométrico para la medida de la carga
- Un transductor electrónico para la medida de la deformación

Motores y equipos eléctricos

En el tablero eléctrico de potencia estarán ubicados los equipos y los componentes para el control del motor eléctrico, del sistema oleodinámico y de los dispositivos de seguridad con relativa señalizaciones.

El equipo electrónico estará formado por un conjunto de diferentes elementos que tendrán que satisfacer las siguientes funciones:

- alimentación y acondicionamiento de sensores
- Servo control del movimiento del pistón
- Adquisición de datos y generación de procedimientos predefinidos de prueba

El programa base de pruebas comprenderá:

A) Ciclo de arreglo del muelle

Se necesita la selección y la predisposición a través del teclado de los siguientes parámetros:

- Tipo de control: altura del muelle o carga
- Limite de altura del muelle o carga para la definición del ciclo
- Duración de un ciclo (tiempo)
- Numero de ciclos (max 999)

Habiendo seleccionado estos parámetros se pueden ejecutar los ciclos previstos.

Durante la ejecución de la prueba en la pantalla están visualizados los valores máximos y mínimos en el ciclo de la carrera del pistón, de la altura del muelle y de la carga vertical, el número de ciclos ejecutados y el número de ciclos aún por ejecutar.

B) Ciclo de prueba

Se pide la selección y la predisposición mediante el teclado de los siguientes parámetros:

- Tipo de control: altura del muelle o carga
- Número de valores del control: max. 7 valores
- Valores del control: altura del muelle o carga

Hechas estas selecciones será posible efectuar el ciclo de prueba previsto, con bloqueo del pistón en correspondencia con los valores predispuestos para el control.

Al final de la ejecución de cada ciclo de prueba, se visualizarán en la pantalla la altura libre del muelle y los pares de valores de altura del muelle.

La alimentación de la instalación será con corriente alterna, trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 voltios.

El equipo eléctrico de mando del tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión.

Los motores eléctricos y los equipos de mando mencionados tendrá que satisfacer las normas CEI última edición.

Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios



- Pernos de anclaje
- Esquemas de circuitos eléctricos e hidráulicos
- Manuales de instrucción para el uso y la mantenimiento tablas técnicas
- Llaves de servicio.

La máquina tendrá que ser acabada con un esmerado trabajo de pintado.

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que estar dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo. El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido en las normas aplicables vigentes.

3.3.3. EQUIPO DE PRUEBA DE ROTACIÓN DE LOS BOGIES

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de un equipo para pruebas de rotación de los bogies motores completos.

El equipo será completado con equipo eléctrico de accionamiento y relativos dispositivos de mando y protección.

Características pedidas	Unidad medida	de	Parámetros pedidos
Peso del bogie motor	Kg.		7770
Paso del bogie	mm.		2200
Longitud del bogie	mm.		3930
Ancho del bogie	mm.		2650
Alto del bogie	mm.		1057
Tensión de alimentación de la central	V/Hz.		380/60
Dimensiones externas de la cabina isonorizada			
Largo	mm.		5000
Ancho	mm.		5500
Altura	mm.		2500
Capacidad del equipo hidráulico de levantamiento	Ton.		15
Potencia eléctrica	KW		4

Características tecnológicas de la máquina

El equipo será formado por:

- 4 gatas hidráulicas, colocadas con paso de 2,200 mm y con ancho normal de vía, simétricamente al eje de la vía, para el levantamiento del bogie desde las vías

- 4 apoyos que se colocarán entre las gatas y la caja para evitar movimientos anómalos durante la rotación
- 1 central hidráulica alimentada con 380V - 60Hz trifásica para el mando de los gatos
- 1 cabina insonorizada con dos puertas de dos hojas en eje, con la vía para la entrada y la salida del bogie con bloqueo eléctrico de las puertas durante la rotación del bogie, y con altura no superior a 2,50m.
- La alimentación de los motores del bogie se hará con equipo aparte.

Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios esquemas y dibujos de las partes mecánicas y eléctricas manuales de instrucción para el uso y el mantenimiento

Pintado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de pintura.

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que estar dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes.

Los niveles de ruido, como previsto por las normas vigentes tendrán que quedar contenidos por debajo de 75 db en la parte externa de la cabina.

3.3.4. MÁQUINA PARA PRUEBA DE AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de una máquina para las pruebas de amortiguadores hidráulicos. La máquina estará completara con equipo eléctrico de accionamiento y relativos dispositivos de mando y protección.

	Características pedidas	Unidad de medida	Parámetros y datos
1	Carga máxima	Kg.	+2500
2	Frecuencia de prueba	Cicl/min.	0-300
3	Carrera de extensión variable	mm.	0-200
4	Velocidad máxima de prueba	m/seg.	1
5	Abertura de prueba	mm.	1500
6	Potencia total absorbida	KW.	22
7	Alimentación eléctrica trifásica	V/Hz.	380/60
8	Dimensiones externas de la maquina		
	Largo	mm.	920
	Ancho	mm.	1500
	Altura	mm.	3000



9	Dimensiones externas de la mesa		
	Largo	mm.	740
	Ancho	mm.	1740
	Altura	mm.	900
10	Parámetro que hay que visualizar:		
	Velocidad lineal		
	Carrera		
	Carga máxima negativa		
	Carga máxima positiva		
	Ciclo de histéresis		

Características tecnológicas de la máquina

La máquina está formada por:

- Chasis de carga formado por dos columnas tubulares rectificadas unidas en la parte de arriba por un travesaño fijo al centro del cual está montada una cámara de carga y el punto de fijación superior del amortiguador.
- Travesaño móvil con movimiento y bloqueo oleodinámico
- Central oleodinámica de mando.
- Grupo motoreductor de potencia oportunamente dimensionado con volante de regulación de la carrera mediante un mecanismo biela manivela y dispositivo de regulación micrométrica de la carrera.
- Caña deslizable para la fijación de la parte inferior de amortiguador.

Motores y equipos eléctricos

El grupo motoreductor estará dotado de motor de corriente continua autoventilado, dinamo taquimétrica y relativo accionamiento de mando del motor.

Los mandos eléctricos del banco, la electrónica de control para la revelación, de los datos característicos (carga máxima de tracción/compresión a varias velocidades, carrera) y la PC completa con teclado y pantalla en la mesa de control.

Parámetros visualizables en la pantalla:

- Velocidad lineal de compresión y expansión
- Carrera
- Carga máxima de compresión
- Carga máxima de distensión
- Ciclos de histeresis:
- fuerza/desplazamiento con números de ciclos/min prefijados fuerza/velocidad

La alimentación de la instalación será de corriente alterna trifásica de 60Hz, tensión de alimentación de 380 voltios.

El equipo eléctrico de mando de tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión.

Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI última edición y tendrán que prever las protecciones inherentes a las sobrecargas y las faltas de tensión.

Accesorios:

Son necesarios los siguientes accesorios:

- Pernos de anclaje
- Esquemas de las partes eléctricas e hidráulicas
- Manuales de instrucción para el uso y la conservación
- Tablas técnicas
- Llaves de servicio
- Enganches de arriba y de abajo de dos tipos de amortiguadores

Pintado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de.

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que estar dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo.

El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido, de acuerdo a las normas aplicables vigentes.

3.3.5. EQUIPO OLEODINÁMICO PARA EL CALAJE DE LAS RUEDAS

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de un equipo para el calaje de las ruedas en los ejes.

El equipo será completado con equipo eléctrico de accionamiento y relativos dispositivos de mando y protección.

	Características pedidas	Unidad de medida	Parámetros y datos
1	Longitud de eje	mm.	2616
2	Diámetro máximo del centro de la rueda	mm.	698.47
3	Diámetro freno de disco	mm.	580
4	Peso eje completo	Kg.	1972
5	Potencia eléctrica absorbida	Kw.	4
6	Dimensiones externas(maquina + central)		
	Largo	mm.	7200
	Ancho	mm.	1500



Características pedidas		Unidad de medida	Parámetros y datos
7	altura	mm.	1600
	Armario de equipos eléctricos		
	Largo	mm.	400
	Ancho	mm.	1200
	alto	mm.	1500

Características tecnológicas de la máquina

El equipo será formado por:

- Mesa de soporte
- Plano para el centraje y el bloqueo de los centros de rueda, con dos posiciones de trabajo con plano horizontal y con plano vertical
- Contrapunta deslizante sobre apropiadas guías en el banco
- Grupo (deslizante sólidamente con la contrapunta sobre las guías de la mesa) apto para sostener el eje y el grupo reductor y para permitir la rotación del eje en 360 grados alrededor de un eje vertical
- sistema de centrado del centro de rueda con punta deslizante
- Central hidráulica
- Tablero eléctrico

Motores y equipos eléctricos

Los motores eléctricos tendrán que ser de tipo protegido, autoventilado aptos para corriente alterna trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 Voltios.

El equipo eléctrico de mando de tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión y accionado mediante pulsadores en posición cómoda para el operador

Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI ultima edición y tendrán que prever las protecciones inherentes a las sobrecargas y las faltas de tensión.

Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios:

- esquemas y dibujos de las partes mecánicas y eléctricas
- manuales de- instrucción para el uso y el mantenimiento

Barnizado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de barnizado según los colores del prospecto UNI

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que estar dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo. El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido en las normas aplicables vigentes.

3.3.6. HORNO-ELECTRICO CON DOS CÁMARAS

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de un horno eléctrico con dos cámaras para el calentamiento de los centros de las ruedas que hay que unir en caliente al eje.

El horno será completado con equipo eléctrico de accionamiento y relativos dispositivos de mando y protección.

Características tecnológicas de la máquina

El horno con dos cámaras separadas será construido externamente con estructura en chapa de hierro nervada y paneles diamantados removibles desde el exterior.

Internamente será de acero inoxidable con camisa forrada de lana de roca para mantener una temperatura interna máxima de 400°C y externa de 18-20°C.

Cada cámara estará equipada con portillo con bisagra cerrable mediante volantes para obtener un cierre hermético.

La base parcialmente encajonada en el piso, tendrá guías de rodadura para las carretillas de carga.

En el interno y en el techo estarán ubicadas las resistencias eléctricas blindadas y aletadas en acero inoxidable 18/8.

En el exterior, sobre el techo, estarán ubicados los motores eléctricos con rotores en acero inoxidable que darán origen a la circulación forzada de aire para mantener uniforme la temperatura interna y para cambiar el aire mediante expulsión automática a través de la chimenea de descarga.

Motores y equipos eléctricos

Los motores eléctricos tendrán que ser de tipo protegido, autoventilado, aptos a corriente alterna trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 Voltios.

Cada cámara del horno estará equipada con tablero eléctrico con amperímetro y luz de seguridad, con equipos de tipo automático en aire, de baja tensión con mandos de pulsadores en posición cómoda para el operador.

Cada tablero comprenderá un conmutador estrella triángulo que permita el uso del horno con potencia reducida de 1/3 respecto a la potencia total instalada (la conmutación será automática en el momento en el que la carga habrá alcanzado la temperatura de régimen).

Cada tablero será equipado con termómetro - termostato con escalas de 0-500°C con índice rojo de regulación para mantener una temperatura constante con un descarte de $\pm 5^\circ\text{C}$

Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI ultima edición y tendrán que prever las protecciones inherentes a las sobrecargas y las faltas de tensión.

Equipos de accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios:

Carretillas de carga para materiales, con chasis en perfil de hierro y plano de chapa inoxidable, cada una de las cuales equipadas con 4 ruedas de peldaño en fundición montadas sobre soportes monobloque con cojinetes de rodadura, recubiertos interiormente en aluminio AT



Serie de pernos de anclaje
Esquemas y dibujos de las partes electricas

Barnizado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de barnizado según los colores del prospecto UNI 4099

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que estar dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo.

El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido en las normas aplicables vigentes.

3.3.7. PRENSA OLEODINÁMICA HORIZONTAL

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de una prensa horizontal oleodinámica de 500 toneladas para el calado y decalado de los ejes montados (compuesto por eje dos ruedas y un reductor central).

La prensa será equipada con:

- equipo electrohidráulico de accionamiento y relativo equipo de mando y protección
- carro puente completo de 2 elevadores.

Características pedidas		Unidad de medida	Parámetros y datos
1	Esfuerzo máximo	Ton	500
2	Cilindro principal		
	Esfuerzo máximo a 250 bar	Ton	500
	Area efectiva	cm ²	1810
	Diámetro	mm	480
3	Cilindros laterales de arriba y retorno		
	Esfuerzo máximo a 250 bar	Ton	60
	Area efectiva total	cm ²	245
	Diámetro	mm	125
4	Cilindro desplazamiento contrapunta		
	Esfuerzo regulable a 60 bar	Ton	10
	Area efectiva	cm ²	177/346
	Diámetro	mm	150/210
5	Poleas		
	Capacidad elevador 1	Ton	3
	Capacidad elevador 2	Ton	2
	Velocidad de elevación rápida	m./min.	3
	Velocidad de elevación lenta	m./min.	0,5
6	Máxima distancia libre entre la cabeza prensadora y el montante móvil	mm.	3100
7	Bomba principal		
	Capacidad	L/min.	80
	Presión	Bar	250
8	Bomba auxiliar para mando contrapunta		
	Capacidad	L/min.	2/40

Características pedidas		Unidad de medida	Parámetros y datos
	Presión	Bar	20/70
9	Capacidad tanque de aceite	L	850
10	Motor eléctrico de traslación montante móvil	HP	7,5
11	Motor eléctrico de mando bomba principal	HP	15
12	Motor eléctrico de mando bomba auxiliar	HP	5,5
13	Dimensiones externas		
	Largo	mm.	9100
	Ancho	mm.	4800
	Altura	mm.	4300
14	Peso	Kg	80000
15	Altura de las vías de carrera carro- puente	mm.	5000
16	Altura del gancho del carro puente del piso al frente de la puerta	mm.	4400
17	Potencia motores eléctricos del carro puente	HP	12

Características tecnológicas de la máquina

Ya que el calado de las ruedas se efectúa en caliente la prensa será utilizada para el control de la eficiencia del calado efectuado y para el decalado de ruedas con el auxilio del sistema de aceite en presión SKF.

Además tendrá que ser estudiada la posibilidad de calar en frío desmontar (con auxilio del sistema SKF) los discos de los frenos de extremo.

La prensa será, formada principalmente por:

1. Un chasis de base en acero, con estructura soldada normalizada completo de carriles de acero
2. un montante fijo en acero con estructura soldada con cilindro con doble efecto para el mando de la contrapunta
3. dos columnas de conexión de montantes de acero de alta resistencia
4. un montante móvil deslizable sobre carriles accionado por un motor eléctrico con alojamiento del reductor central monobloque del eje montado
5. instalación oleodinámica, completa de central para el mando del cilindro prensador y de la contrapunta
6. una estructura metálica capaz de sostener las vías de carrera del carro puente
7. carro puente completo con n.2 elevadores respectivamente de 3 ton y de 2 ton

Motores y equipos eléctricos

Los motores eléctricos tendrán que ser de tipo protegido, autoventilado, aptos para corriente alterna trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 Voltios.

El equipo eléctrico de mando de tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión y accionada mediante pulsadores en posición cómoda para el operador.

Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI última edición y tendrán que prever las protecciones inherentes a las sobrecargas y las faltas de tensión.



Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios

- pernos de anclaje
- llaves de servicio
- bomba manual de lubricación
- herramientas para el decalado y las pruebas decalado de las ruedas
- herramientas para el decalado y calado de los discos de los frenos de extremidad

Barnizado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de barnizado según los colores del prospecto UNI 4099

Protección contra los accidentes y el ruido

La máquina tendrá que ser dotada de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal que como está previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo.

El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido en las normas aplicables vigentes.

3.3.8. TORNO MULTI ALCANCE PARA EJES MONTADOS CNC

Generalidades

La siguiente especificación define las condiciones técnicas y las prescripciones de un torno especial multialcance para las elaboraciones de ejes montados.

El torno será completado con equipo eléctrico de accionamiento y adecuados dispositivos de mando y protección.

Características pedidas	Unidad	Parámetros y datos
Diámetro máximo admitido (Ø max. de aros brutos)	mm.	1100
Diámetro mínimo admitido (Ø min. de rodadura)	mm.	720
Largo max de eje	mm.	2650
Largo min. de eje	mm.	1950
Ancho guías del banco	mm.	3500
Ancho guías corredera	mm.	930
Ancho guías corredera transversal	mm.	600
Peso total torno	Kg.	30000
Dimensiones externas:		
Largo	mm.	7100

Características pedidas	Unidad	Parámetros y datos
Ancho	mm.	3300
Altura	mm.	2900

Cabeza		
Gamas de velocidad del mandril con variación continua	N	3
Velocidades		
1.a gama	rev /min.	0.5-33.3
2.a gama	rev /min.	1.6-100
3.a gama	rev /min.	5-300
Momento de torsión máxima en el mandril	NM	36000
Entrada delantera del mandril	ASA	15°
Diámetro autocentrador	mm.	1400
Carrera manual de bridas	mm	150
Carrera automática max. de bridas	mm	20
Diámetro del cojinete delantero del mandril	mm.	260
Diámetro caña corrediza	mm	140
Carrera caña corrediza interior	mm.	300
Cono de la punta	Morse	6

Correderas de trabajo		
Carrera corredera transversal	mm.	800
Carrera corredera longitudinal	mm.	3200
Velocidad de avance longitudinal y transversal	mm./rev.	0-50
Velocidad en rápido transversal	Mm./min.	4000
Velocidad en rápido longitudinal	mm./mi.	5000



Contrapunta		
Diámetro caña	mm.	180
Carrera caña	mm.	300
Cono de la punta	MORSE	8

Motores		
Motor principal de cabeza	kW.	40
Potencia total instalada en la central	kW.	15
Motor accionamiento eje X	kW.	4.4
Motor accionamiento eje Z	kW.	4.7
Motor bombas lubricación guías	kW.	0.2
Motor bomba lubricación mecanismos	kW	0.15+0.15
Motor avance rápido contrapunta		
Dimensiones externas armarios equipos eléctricos		
Largo	mm.	2400
Ancho	mm.	600
altura	mm.	2000

Características tecnológicas del torno

El torno tendrá que ejecutar las elaboraciones siguientes sobre ejes completos:

- Tornear en ciclo automático los aros de ejes montados, sea para aros brutos que para aros reperfilados acero R = 80~95 kg./mm².
- Marcar el desgaste máximo;
- Tornear para la remoción del cintillo de sujeción.
- Tornear las superficies de los discos del freno.
- Tornear la banda del centro rueda. Acero 46 Mn - Si 4 templado (con particular equipo de arrastre).
- Medir el perfil de la rueda gastada.

El torno será regulado por control numérico que permita ejecutar sea ciclos de funcionamiento que ciclos de medida y además permita comparar el perfil gastado con los perfiles técnicos.

Estructuralmente será formado por dos partes distintas:

La primera parte que mueve el eje, será formada por una mesa, la cabeza, la contrapunta y el grupo de elevación; la segunda parte que lleva los utensilios, será formada por una segunda mesa con un grupo de correderas sobre las cuales tiene que ser montada una torreta porta utensilios.

Entre las dos mesas se encuentra el transportador de virutas.

Mesa posterior

La mesa monolítica en fundición, apoyada sobre la fundación por todo lo largo con nervaduras que aseguran la máxima rigidez, soportará la cabeza, portará las guías, holgadamente dimensionadas, de traslación de la contrapunta y contendrá el grupo de elevación del eje.

Será equipada con amplios canales para transportar las virutas y el enfriador sobre el transportador.

Cabeza

- Motor en cc. autoventilado sobre base propia.
- Mandril montado sobre cojinetes de precisión de dos filas de rodillos y de empuje
- Freno electromagnético en adición al frenado dinámico del motor.
- Todos los engranajes en acero al Ni-Cr, endurecidos, templados y rectificadas.
- Todos los ejes equilibrados también dinámicamente.
- Lubricación automática de todos los órganos en movimiento.
- Señalización acústica y visual en el caso de insuficiente lubricación
- Mandril dimensionado para elaboraciones con fuerte remoción de material.
- Caña deslizante en el interior del mandril con desplazamiento a tornillo que asegura la irreversibilidad del movimiento

Elevador

Será apoyado sobre el banco, con la función de alinear el eje y asegurar el centraje. Tendrá que ser equipado de un bloqueo mandado hidráulicamente para la parada del brazo del casquillo del contrapunto. Este dispositivo de bloqueo condicionará eléctricamente el mando de rotación de la plataforma de la cabeza.

Contrapunta

- Caña en acero tratado y rectificado con traslación hidráulica y de la fuerza de presión y de la velocidad.
- Punta giratoria incorporada en la caña.
- Bloqueo automático de la caña.
- Bloqueo automático de la contrapunta a la base.

Mesa delantera

En función monobloque de fundición "Meehanite" apoyado sobre la fundación en todo lo largo, con estructura alveolar nervada para dar el máximo de rigidez y la máxima atenuación de vibraciones, portará las guías de deslizamiento holgadamente dimensionadas, templadas a inducción y rectificadas y completamente cubiertas con protecciones telescópicas.



Carro de trabajo

Deslizante sobre las guías del banco delantero y dotado de chavetas de regulación lubricadas automáticamente.

- Traslación longitudinal y transversal obtenida con tornillos de circulación de bolas con dobles guías precargadas y completamente protegidas.
- Traslación obtenida con servomotores con alta respuesta dinámica.
- Todas las cadenas cinemáticas serán de alta precisión y dotadas de dispositivos para la regulación de juegos.
- Volantes electrónicos micrométricos para el movimiento de precisión de los ejes.
- Todos los órganos de deslizamiento serán lubricados mediante electrobomba temporizada y revestida con material anti fricción
- Dotado de estribo que permite al operador accionar la máquina del carro.
- Dotado de tablero orientable que lleva centralizados todos los mandos de la máquina.
- Dotado de torreta que porta todos los utensilios necesarios para las elaboraciones previstas y los eventuales instrumentos para medir los ejes.

Mandos

Será dotado con tres tableros de mando: en la cabeza en la contrapunta y en el carro. El tablero de cabeza comprende todos los mandos necesarios para la carga manual del eje. El tablero de contrapunto mandará los avances y los mandos de la contrapunta y de la caña. El tablero de carro tendrá todos los mandos para la movimentación de elaboraciones y de medida y los mandos para el control numérico CNC.

Equipo de bloqueo de la pieza

El torno será dotado de una plataforma hidráulica con tres mordazas para el arrastre del eje y para la elaboración en obra de los discos del freno. Las mordazas se poseionan manualmente conforme al diámetro de las ruedas, y tendrán un deslizamiento hidráulico de bloqueo. La carga y la descarga del eje será ejecutada mediante la grúa del reparto, con posibilidad de mandar los posicionamientos diferentes singularmente para la presencia eventual de impedimentos particulares. El torno será equipado con un dispositivo de conexión del brazo del casquillo con una mordaza que tendrá que conectar eléctricamente el mando de rotación de la plataforma.

Motores y equipos eléctricos

Los motores eléctricos tendrán que ser de tipo protegido, autoventilado, aptos para corriente alterna trifásica de 60 Hz y tensión de alimentación de 380 Voltios. El equipo eléctrico de mando de tipo automático en aire tendrá que ser de baja tensión. Los motores eléctricos y los aparatos de mando tendrán que respetar las normas CEI (última edición).

El torno será dotado de control numérico CNC que guiará contemporáneamente los dos ejes de trabajo y las operaciones de posicionamiento de las correderas, con control de la rotación del mandril, control de los valores de avance etc.

El torno tendrá que elaborar ejes dotados de aros brutos y eje con aros para reperfilar y en este caso será necesario medir el desgaste del perfil de las dos ruedas de manera que se pueda verificar la condición de las ruedas y establecer el diámetro de trabajo mínimo posible para restablecer el perfil de nuevo.

Elaboraciones complementarias

Además de las elaboraciones del perfil externo de los aros y de los discos de los frenos, como está indicado anteriormente, el torno tendrá que servir las elaboraciones siguientes, sea en la rueda izquierda como en la derecha, sin necesidad de girar el eje, montando de vez en vez cabezas de cambio rápido, con los insertados más idóneos:

- a) tornear la corona del centro - rueda y las dos extremidades laterales.
- b) remover el cintillo de sujeción.
- c) obrar sobre los flancos de las ruedas

Accesorios

Son necesarios los siguientes accesorios:

- pernos de anclaje y bloques de alineación longitudinal y transversal
- llaves de servicio
- sistema de medida del perfil
- transportador de virutas
- porta utensilio especial Kennametal- bloqueo de contrapunto en la base
- bloqueo automático de la caña de la contrapunta
- punta giratoria incorporada en la caña de la contrapunta
- manuales de instrucción para el uso y el mantenimiento

Barnizado

Todas las partes de la máquina tendrán que ser acabadas con un esmerado trabajo de barnizado.

Protección contra los accidentes y el ruido

El torno tendrá que ser dotado de todas las protecciones aptas para proteger a los obreros contra el riesgo de accidentes, tal como está previsto en las normas de prevención de accidentes en el trabajo.

El nivel de ruido no superará el límite máximo admitido en las Normas aplicables vigentes

3.3.9. TORNO PARALELO DE 3000 MM / 400 MM

El torno será apto para tornear piezas (de acero, hierro fundido, bronce etc.) sea con utensilios herramientas de acero rápido como con herramientas de carburo y tendrá las



dimensiones apropiadas, para garantizar la robustez y la rigidez necesarias también para los trabajos de mayor empeño.

La mesa de hierro fundido monolítico con guías templadas a inducción y rectificadas, tendrá que apoyar sobre la bancada a todo lo largo.

La cabeza de hierro colado tendrá, con estructura particularmente resistente, incorporara los ejes, el husillo y los engranajes, de acero especial aleado y tratado, con perfil rectificado. Todo equilibrado dinámicamente.

Los soportes del husillo tendrán que garantizar la precisión máxima de trabajo.

La lubricación de todos los órganos será mediante una electrobomba que aspirará el líquido de un tanque independiente de la cabeza.

La caja de los engranajes será cerrada con lubricación automática.

Una electrobomba, temporizada con sensores proveerá la lubricación automática de las guías del carro, de la corredera transversal y de todas las guías.

Dispositivos de seguridad impedirán el funcionamiento de la maquina en el caso que falle el funcionamiento de las electrobombas.

Características mínimas pedidas

1. distancia entre puntas	1300 mm
2. volteo sobre bancada	400 mm
3. peso admitido entre las puntas sin luneta	4000 kg
4. peso admitido entre las puntas con luneta	5500 kg
5. velocidad de giro mínimo del husillo	15 rpm
6. velocidad de giro máximo del husillo	1500 rpm

3.4. EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MATERIAL RODANTE AUXILIAR

El taller de Material Rodante Auxiliar (MRA) ya se encuentra construido. Está destinado para el resguardo y mantenimiento del MRA (vehículos de mantenimiento) de la línea metroviaria y equipos de inspección, así como de locomotoras de maniobra existente y futuras.

El MRA es de tipo autopropulsado con Motores de Combustión Interna (MCI)

Como equipamiento de taller será necesario como mínimo el siguiente equipo:

- Banco universal para prueba de motores de arranque y alternadores
- Torno paralelo de 1500 mm / 200 mm

El banco de prueba tiene que ser equipado para la ejecución de las pruebas a los generadores (dinamo, alternador) hasta una potencia de 3,5 KW /24V, y de los arrancadores de motor diesel

Tiene que estar provisto de:

- Doble velocidad de junta, en los dos sentidos de rotación de 300 a 600 rpm y 600 a 1200 rpm
- Arrastre de los generadores, directo o con correa
- un freno para la prueba de los motores de arranque
- un mando hidráulico de pedal

- un detector electrónico de giros de corona frenada
- doble escala de lectura del par de frenado de 0 a 300 Nm

3.5. EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE MANTENIMIENTO CORRIENTE

El Taller No 1 – Taller de Mantenimiento Corriente ya se encuentra construido. Este requiere de algunos acondicionamientos que se describen a continuación:

- Puertas de paso acceso entre el taller No 1 y No 02.
- Torna mesa giratorio de boguies, en el taller no 01, para su acceso al taller no 02
- Adecuaciones menores del taller para los equipos inmobiliarios de acuerdo a la segunda fase de equipamiento (plano I5305A)
- Reparto para el desempolvado y lavado de equipos (plano I5305A)
- Equipo para pruebas de rigidez dieléctrica
- Horno eléctrico para secado de equipos
- Equipo – de tipo cerrado para – para arenar y granallar
- Cabina de eliminación de polvo y barnizado grande



4 DOCUMENTACIÓN

Se deberá entregar toda la documentación del proyecto, la cual comprende cuatro partes: documentación del estudio de ejecución, documentación a entregar con el Estudio Definitivo, documentación de aceptación y documentación de operación y mantenimiento.

4.1 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR CON EL ESTUDIO DEFINITIVO

Se realizará para obtener la aprobación del CONCEDENTE. Se entrega según la progresión de los estudios de ejecución del CONCESIONARIO.

Se entregará en dos ejemplares, más un tercero que será devuelto al Concesionario con las observaciones o aprobación de ésta.

La documentación a entregar con el Estudio Definitivo deberá incluir los siguientes puntos:

- Plano de las instalaciones con indicación de dimensiones, además de los requerimientos de espacios, ventilación, energía eléctrica, etc., necesarios. Con respecto al consumo de energía, deberá proporcionarse el requerimiento preciso de éste con la carga máxima.
- Descripción detallada de la configuración propuesta, con identificación y ubicación física de las aéreas de trabajo.
- Descripción técnica del procedimiento de revisión.
- Especificaciones técnicas completas los equipos.
- Esbozo de los sitios, con indicación y justificación del espacio necesario.
- Programa de operación.
- Referencias.
- Toda la información que el Concesionario esté obligado a presentar de acuerdo a lo aquí especificado y la que considere necesaria para cumplir y/o aclarar los términos técnicos y comerciales de su propuesta.

Una vez aprobados los documentos, el Concesionario deberá entregar la colección completa de las copias maestras u originales en papel y en soporte magnético u óptico.

4.2 DOCUMENTACIÓN DE ACEPTACIÓN

Presentada a más tardar en el momento de la Aceptación de la Obra, la documentación de aceptación comprenderá:

- Inventarios de los equipos y partes principales de los sistemas y subsistemas a entregar.
- Certificados de los ensayos y mediciones efectuadas antes de la instalación, en las empresas o laboratorios de los diferentes constructores y fabricantes del material.
- Resultados de los ensayos y controles efectuados durante la instalación.
- Resultados de los ensayos y controles efectuados después de la instalación: ensayos generales de funcionamiento.
- Juego de planos correspondientes, incluyendo montaje y distribución, en su última versión, planos «tal como instalado» (as built).

- Los procedimientos de pruebas en fábrica, pruebas aisladas en campo, pruebas integradas y de puesta en marcha.

A esta documentación de aceptación se anexará un expediente que recopile los resultados de los ensayos de aceptación. La documentación de aceptación será entregada en tres ejemplares en papel y en soporte magnético u óptico.

4.3 DOCUMENTACIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta documentación será presentada en soporte resistente y de fácil utilización, a más tardar 30 días calendario antes del inicio de la Puesta en Operación Comercial. De una forma general y hasta el final del periodo de garantía, el Concesionario deberá cumplir con la actualización de toda la documentación contractual suministrada.

La documentación comprende:

- El conjunto de documentos del estudio de ejecución, perfectamente actualizado (entregada al efectuarse la aceptación provisional en tres ejemplares).
- Manuales de operación.
- Manuales que incluyan instructivos de funcionamiento y de montaje de equipos y sistemas, y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.
- Un manual que defina toda la planificación del mantenimiento preventivo, incluyendo un listado de trabajos necesarios para la correcta conservación del equipo, para cada uno de los cuales se deberá especificar los siguientes datos:
 - Periodicidad con la cual deberán realizarse estos trabajos, ya sea en kilómetros recorridos, en horas de servicio, en número de movimientos o, de preferencia, en tiempo calendario.
 - Descripción detallada del método manual que deberá seguirse para la correcta ejecución de los trabajos, de ser posible con una estimación del tiempo necesario.
 - Especificación técnica de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, haciendo una especial mención de las herramientas y/o equipos de fabricación especial.
- Manuales que definan los procedimientos de diagnóstico, detección y corrección de fallas y averías, además de las reparaciones (descripción de las fallas más probables, de sus efectos, de su detección, maniobras a efectuar, reparación propiamente dicha, en tres ejemplares).
- Manuales que incluyan instructivos de principios de funcionamiento, de operación y montaje de equipos y sistemas y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.
- Catálogos de conjuntos, subconjuntos y partes hasta nivel de componente del total de los suministrados, con los datos necesarios y suficientes para la adquisición, fabricación y montaje de cada pieza en el mercado nacional o internacional. Estos catálogos contendrán los números de referencia e información de los fabricantes originales y dibujos «explosionados» de los conjuntos y subconjuntos.
- Juego de planos detallados de circuitos eléctricos y electrónicos de módulos, equipos, sistemas y subsistemas, indicando la interconexión de todos los elementos. Se indicará asimismo los valores de corriente y tensión, formas de onda y denominación de componentes eléctricos y electrónicos.



- Un conjunto de copias maestras y documentos originales de muy buena calidad, de la siguiente información:

Manual de programación

Manual de comunicación de datos

Guía para la corrección de problemas

Descripción de circuitos

Descripción del sistema

Cartilla de prueba de operación del sistema (este documento podrá incorporar comentarios de la AATE que deberán ser considerados durante la aceptación definitiva del sistema)

Toda esta información deberá ser suministrada, de manera impresa y de manera digital en discos duros. Los planos deberán ser digitalizados en software CAD.

4.4. GENERALIDADES SOBRE LA DOCUMENTACIÓN

El Concesionario deberá entregar toda la documentación y los planos en idioma castellano. Los planos serán entregados en tamaños normalizados según normas din. También se entregarán en medio digital, en la última versión de autocad.

El texto y los cuadros se editarán en las últimas versiones de los programas Word y/o Excel de Microsoft.

Las unidades serán expresadas en el sistema métrico decimal.

Toda la documentación entregada por el Concesionario, hasta la puesta en servicio del sistema, será considerada como propiedad del CONCEDENTE, por lo que ésta podrá elaborar las copias que considere necesarias para su uso interno.

ANEXO 6 – APÉNDICE 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MATERIAL RODANTE REPOTENCIADO

Especificaciones técnicas del material rodante

1.1 OBJETO DEL SUMINISTRO

Suministro de Material Rodante tipo metropolitano de 2º mano, que satisfaga las exigencias de estas Especificaciones Técnicas Básicas.

El Material Rodante de 2º mano deberá tener una vida útil no inferior 30 años o 4.500.000 km, lo que ocurra primero, garantizando el cumplimiento de los Niveles de Servicio requeridos en el Contrato.

El CONCESIONARIO será responsable que los trenes a suministrar se puedan acoplar mecánica y neumáticamente con los trenes y con la locomotora de maniobras existentes, a través de acopladores ubicados en los coches con cabina, con el propósito de efectuar maniobras de socorro y compostura disponiendo del freno neumático en toda la formación acoplada (como referencia, en los planos R0014A y R0019A se muestran las figuras de la unidad de tracción y del coche remolque existente).

En su Estudio Definitivo, el CONCESIONARIO deberá proporcionar un cronograma detallado y sus gráficas de barra para el suministro del material rodante solicitado, que incluya todas las etapas hasta la entrega del lote completo de trenes y demás suministros previstos en la presente especificación.

Todos los trenes suministrados en cumplimiento de esta especificación deberán ser uniformes, cualquier cambio realizado en los sistemas o en algún equipo deberá ser incorporado en la totalidad de los coches.

Se deberá garantizar la inter cambiabilidad de todos los equipos principales y auxiliares, así como las partes de reemplazo entre los trenes motivo de esta especificación.

El CONCESIONARIO será el único responsable de que los trenes de 2º mano respondan satisfactoriamente a las exigencias y requerimientos aquí establecidos. Asimismo, deberá vigilar que los trenes tengan los mínimos costos durante su ciclo de vida.

En el Estudio Definitivo el CONCESIONARIO propondrá, para la aprobación del CONCEDENTE, el diseño de logotipos y los colores con los cuales serán pintados los coches exteriormente.

El CONCESIONARIO contratará una auditoría de supervisión de la rehabilitación de los trenes de 2º mano en la que participará el CONCEDENTE.



1.2 CONDICIONES GENERALES DE LOS TRENES

1.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

La operación de los trenes de la Línea 1 se realizará al aire libre, al nivel del suelo o sobre viaducto, por lo que el material rodante se verá expuesto a las condiciones de una temperatura ambiente poco variable en el curso del año, que puede oscilar entre los 10 a 38 °C con una precipitación pluvial anual promedio de 15 mm, concentrada en un periodo de tres meses, y una humedad relativa promedio del 90% y que alcanza al 100%. De manera particular debe considerarse que se trata de un medio ambiente marino, ya que la ciudad de Lima está ubicada frente al mar, y que, además, su atmósfera está expuesta a altos niveles de contaminación durante una parte significativa del año. Sin embargo el material rodante se debe diseñar para soportar un servicio -15° a 45°.

Se deberá garantizar la estanqueidad de todos los elementos que lo requieran (grado IP-55, según normas IEC o equivalentes), a excepción de los bogies que deberán cumplir con el grado IP-45.

También debe considerarse que los vehículos podrán estacionarse por largos periodos al aire libre sin protección específica, por lo que la temperatura en el interior de los coches puede alcanzar los 60 °C.

1.2.2 VÍA Y GÁLIBO

El sistema de vía está acondicionado especialmente para permitir el rodamiento y el guiado de los coches por medio de ruedas metálicas. La vía está constituida por rieles y elementos similares a los de una vía férrea clásica, con una trocha estándar de 1.435 mm con tolerancias $-2/+3$ mm.

Las condiciones límite del trazo de las vías son las siguientes:

- Rampas y pendientes de hasta 3.5%, pudiendo alcanzar a futuro un máximo de 5% en tramos prolongados, cuando la Línea se extienda hasta San Juan de Lurigancho. (Falta especificar la longitud de las pendientes)
- Curva continua de 70 m. de radio, en patio taller de un desarrollo superior a la longitud de dos coches enlazados tangencialmente sin acoplamiento parabólico en los alineamientos que los rodean, comprendiendo éstos, por lo menos, la longitud de un coche. Las curvas son siempre seguidas por un tramo recto de por lo menos 7,5 m antes de la contra curva.
- El peralte en curva, medido sobre la vía férrea, puede alcanzar 140 mm, los enlaces en perfil se efectúan con una inclinación que no exceda del 0,6%. No siempre es posible realizar enlaces parabólicos correctos a las entradas y salidas de curva; por lo que es necesario considerar el caso límite de enlace directo "alineación - curva" para la determinación de los esfuerzos máximos a los que serán sometidos los coches.
- Los andenes de las estaciones tendrán una altura sobre el plano de rodadura de 1.050 ± 5 mm, y estarán construidos normalmente en tramos de alineación recta y horizontal con una longitud mínima de 120 m.

Se debe garantizar que el material rodante a ser suministrado se sujetará a las dimensiones mínimas de obra del tramo construido y que las obras civiles a ser construidas cumplirán con los gálibos máximos del material rodante.

Se deberá presentar todas las dimensiones del material rodante, además de los diseños de los gálibos estático y dinámico, y la memoria de cálculo completa con todos los métodos y criterios adoptados para dichos cálculos.

En los gráficos a seguir se muestran los gálibos dentro de los cuales deben quedar inscritas las cajas y los órganos instalados bajo el bastidor. Permiten igualmente determinar las dimensiones a respetar en las maniobras de tramo recto y en curvas, de manera que se aseguren en todas las circunstancias condiciones satisfactorias de seguridad.

FIGURA 5. GALIBO FERROVIARIO DE UNA SECCIÓN TÍPICA EN RECTA

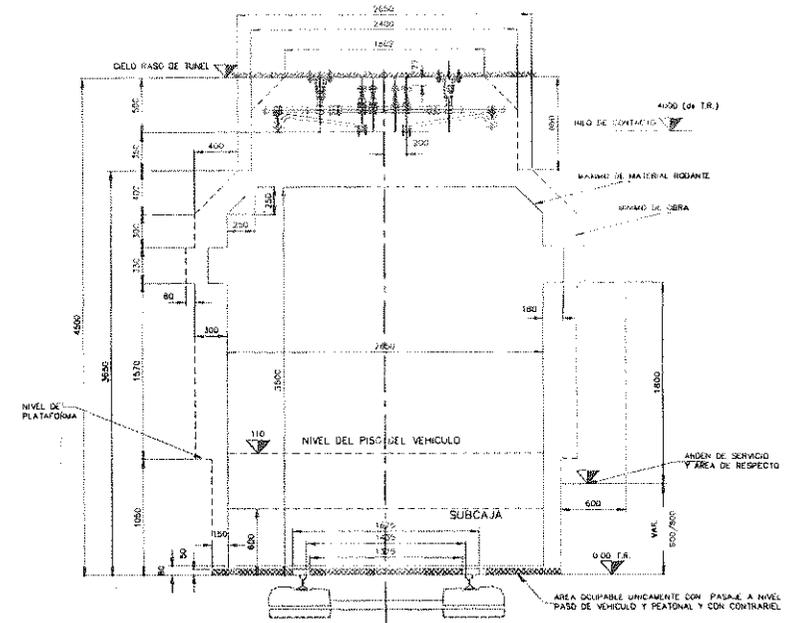
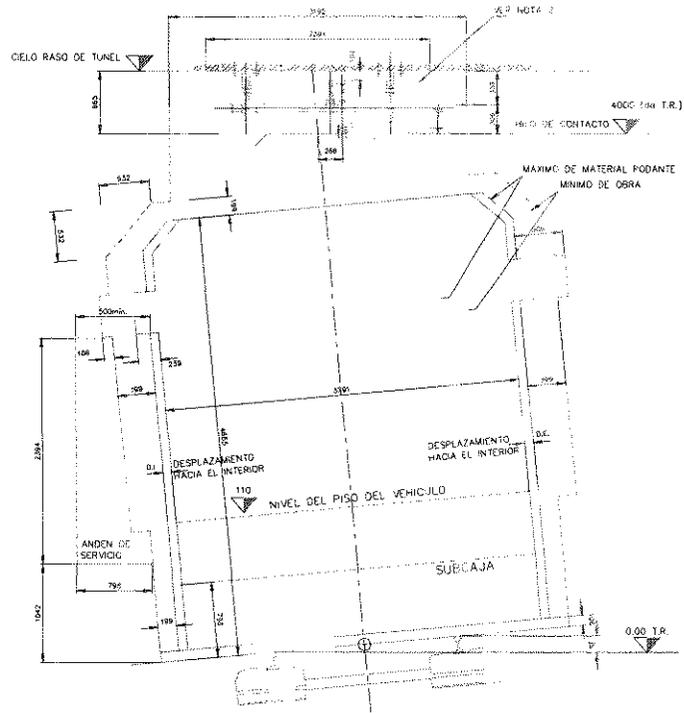


Figura 6. Galibo ferroviario de una sección típica en curva



NOTA:

- 1.- S.E. VARIABLE, MAX. 16cm
- 2.- D.I. Y D.E. ESTAN EN FUNCION DEL RADIO DE CURVA Y LA DISTANCIA ENTRE EJES

NOTA:

- 1.- S.E. VARIABLE, MAX. 14 CM.
- 2.- D.I. Y D.E. ESTAN EN FUNCION DEL RADIO DE CURVA Y LA DISTANCIA ENTRE EJES.

FIGURA 7. GALIBO FERROVIARIO DE UNA SECCIÓN TÍPICA EN ESTACIÓN (EN SUPERFICIE)

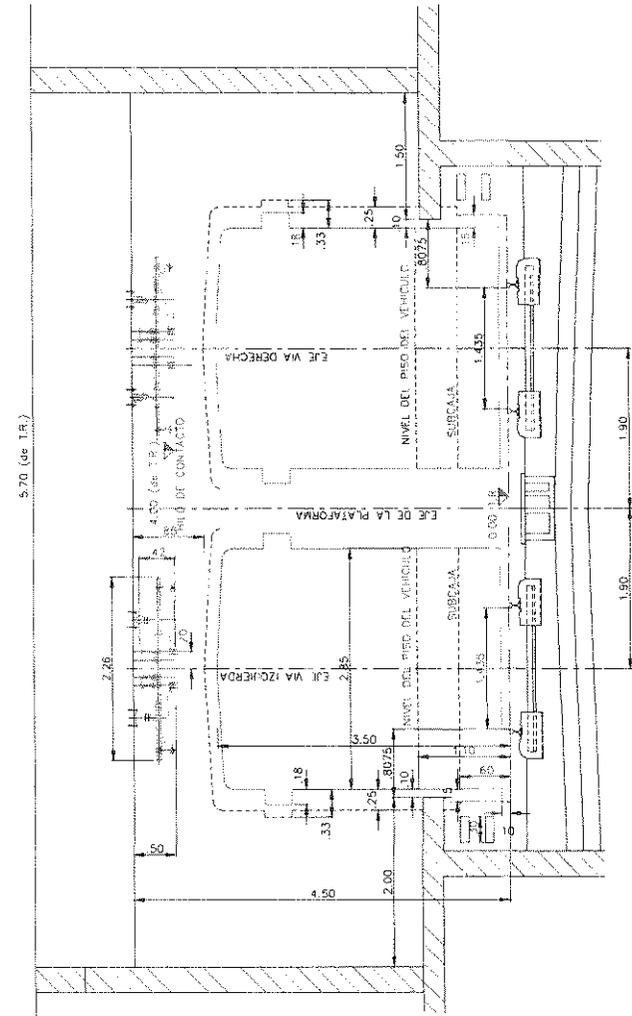
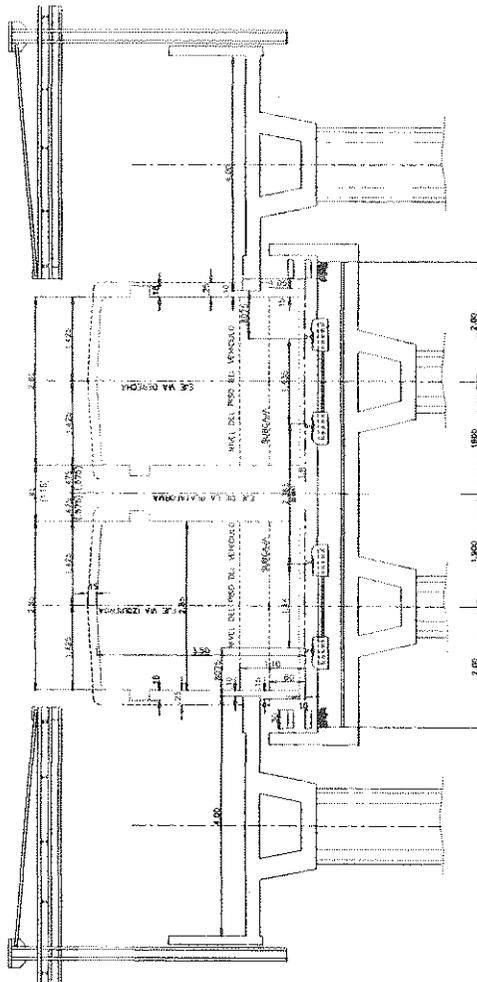


FIGURA 8. GALIBO FERROVIARIO DE UNA SECCIÓN TÍPICA EN ESTACIÓN (EN VIADUCTO ELEVADO)



1.2.3 TENSION DE ALIMENTACION

El suministro de la energía eléctrica para la tracción se efectúa a través de una línea de contacto elevada (vía catenaria). La tensión nominal de la corriente en línea es de 1.500 Vcc. Dependiendo de las condiciones de carga de la red, esta tensión puede elevarse a 1.800 Vcc, descender aproximadamente a 1.200 Vcc y pasar bruscamente de uno de estos valores al otro. Los trenes deberán funcionar perfectamente en este intervalo de tensión. La tensión continua de tracción, 1.500 Vcc, es distribuida por los cables aéreos que operan como polo positivo, y es captada por una escobilla montada sobre el pantógrafo de los coches con motor. El polo negativo de retorno de corriente lo constituyen los rieles de la vía férrea.

1.2.4 COMPOSICIÓN DE LOS TRENES, DIMENSIONES, PESO Y CAPACIDAD

El Tren Unidad Eléctrica (TUE) será funcionalmente independiente, cada TUE, en adelante Tren, deberá tener cabina de conducción en los extremos, contará con dos pantógrafos, equipamiento electromecánico de marcha, frenado y servicios auxiliares y deberá tener acopladores automáticos en ambos extremos.

El número de trenes a suministrar por el CONCESIONARIO será de trenes de coches cada uno con una capacidad por coche de alrededor 250 pasajeros (entre sentados y de pie) a capacidad de carga máxima (carga nominal), calculada con una densidad de 8 pasajeros de pie por metro cuadrado.

La longitud máxima de un tren, (formado varias TUEs – Tren Unidad Eléctrica) no podrá ser superior a 110 m.

Todos los coches en su interior serán similares.

A continuación se muestran las principales dimensiones a considerar para los coches:

Ancho máximo de la caja de un coche:	2.850 mm.
Altura del piso del coche por encima de la superficie de rodamiento:	1.100 mm.
Altura mínima de la línea de contacto existente	3.940 mm.
Altura máxima de la línea de contacto existente	4.700 mm.
Radio mínimo de curva	70,00 m.

Nota: Las alturas mínima y máxima de la línea de contacto existente se indican como referencia, pudiendo ser modificadas por el CONCESIONARIO de acuerdo a su Estudio Definitivo.

En el Estudio Definitivo se indicarán los datos del peso de cada tipo de coche, y su "capacidad de carga máxima" (CCM) en las siguientes condiciones de 3/4 de la CCM, 4/4 de la CCM (carga nominal) y 4/3 de la CCM (sobrecarga excepcional), considerando un peso medio por pasajero de 60 kilogramos. Para tal efecto deberá considerarse la CCM con una densidad de 8 pasajeros de pie / m².



El peso de los coches con sobrecarga excepcional no deberá ser superior a la carga máxima de 12.00 toneladas por eje.

El CONCESIONARIO deberá justificar con un análisis de cálculo estructural cualquier variación por encima de la carga máxima por eje definida en el párrafo precedente.

La instalación y la disposición de los asientos deberán optimizar la capacidad, la comodidad y el tiempo de entrada y salida de los usuarios. Para cumplir con este propósito, se deberá considerar una disposición lateral de los asientos.

1.2.5 NORMAS

Las normas que se aplicarán en los ensayos de los Trenes serán de carácter internacional.

1.2.6 INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS

Los trenes y sus equipos no deben ser perturbados por los campos electromagnéticos conducidos y radiados por los diversos sistemas de información, control o mando existentes en las instalaciones fijas, ni viceversa, así como por fuentes externas. Se exige el cumplimiento de las normas IEC 50, 801, CISPR 11 o equivalente.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRENES

En esta sección se describen las condiciones, tanto nominales como excepcionales, bajo las cuales operarán y darán servicio los trenes.

1.3.1 VELOCIDAD

En recta y a nivel, la velocidad máxima impuesta a los trenes será igual o superior a 80 km/h. En curva, la velocidad máxima será determinada de forma tal que, tomando en cuenta el peralte local, los coches circulando a esta velocidad sean sometidos a una fuerza centrífuga de aceleración máxima de 0,1 g ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$).

1.3.2 TRACCIÓN Y FRENADO

Las exigencias dinámicas de tracción y frenado para un tren se especifican a continuación, en cumplimiento de las hipótesis de tensión nominal de alimentación, vía recta y horizontal, y rieles secos.

El tren, cualquiera que sea su composición, con carga nominal (4/4 de la ccm) deberá alcanzar 40 km/h en 13 segundos máximo, y 72 km/h en 35 segundos máximo, los tiempos se miden a partir de que se ordena la tracción.

La aceleración máxima en tracción no será inferior de 1,0 m/s^2 , en cualquier condición de carga, y deberá existir la posibilidad de ajustes para la misma desde 0,6 m/s^2 hasta 1,0 m/s^2 .

El frenado eléctrico regenerativo deberá producir una desaceleración máxima no menor de 1,0 m/s^2 , constante e independiente de la velocidad del tren.

El sistema de control permitirá una aceleración y desaceleración independiente de la carga.

El tren deberá estar en capacidad de recorrer vías con pendiente máxima de 5% en tramos prolongados.

El CONCESIONARIO deberá incluir en su Estudio Definitivo los cálculos y simulaciones que demuestren el cumplimiento de estos requerimientos.

Frenado Eléctrico

El frenado eléctrico regenerativo deberá producir una desaceleración máxima no menor de 1,0 m/s^2 , constante e independiente de la velocidad del tren.

Para los casos en que, por cualquier causa, el frenado eléctrico no sea capaz de suministrar la desaceleración requerida en uno o más coches, éste será sustituido o complementado por

el frenado neumático en el coche afectado, sin que se presente un cambio en la desaceleración al momento de la sustitución.

Freno Reostático

El sistema deberá incluir frenado reostático, con una capacidad mínima del reóstato tal que permita frenar al tren, con una desaceleración de 0.32 m/s^2 a partir de una velocidad de 75 km/h, con carga de 3/4 de la ccm.

Con el propósito de obtener las máximas ventajas de recuperación de energía, el sistema deberá contar con un equipo de control que vigile en todo momento la receptividad de la línea durante el frenado, utilizando al máximo las posibilidades de este modo de frenado e inhibiendo la regeneración, en caso de corte de la alimentación a tracción.

El esfuerzo eléctrico de frenado regenerativo debe ser prioritario sobre los esfuerzos reostático y mecánico (neumático). El esfuerzo de frenado eléctrico reostático, deberá ser prioritario al esfuerzo de frenado mecánico (neumático), en caso de que el frenado regenerativo no sea posible.

En cada una de las posiciones de frenado, el tren suministrará las desaceleraciones siguientes para los estados de carga que se indica:

- Para el grado de frenado de emergencia (FE): Será un valor fijo en el rango de 1,3 a 1,5 m/s^2 en plano horizontal, para cualquier condición de carga del tren. Su operación será exclusivamente neumática. La desaceleración ofrecida, en el rango de 1,3 a 1,5 m/s^2 , deberá ser considerada desde el inicio de la aplicación del frenado hasta la parada del tren, para cualquier velocidad.
- Para el grado máximo de servicio (F6): Será un valor no menor de 1,2 m/s^2 en terreno plano para cualquier condición de carga del tren. Su operación será conjugada, es decir, eléctrica y neumática, o sólo neumática.
- Para el grado mínimo de servicio (F1): Será un valor no menor de 0,20 m/s^2 en terreno plano para cualquier condición de carga del tren. Su operación será conjugada, es decir, eléctrica y neumática, o sólo neumática.

Para las posiciones intermedias, aquellas entre el frenado mínimo y el frenado máximo de servicio, aun cuando el control deberá ser siempre continuo, se requiere una variación de desaceleración que sea proporcional al desplazamiento del manipulador entre las dos posiciones mencionadas.

El freno de emergencia deberá ser activado para la posición de freno de emergencia del controlador maestro y/o por una llave independiente en la cabina. El frenado de emergencia se deberá activar siempre cuando haya desacoplamiento accidental de coches.

1.3.3 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El consumo de energía de los trenes propuestos deberá contemplar la capacidad de suministro de energía eléctrica de las subestaciones rectificadoras existentes y por construir. Definase el índice de consumo específico de energía eléctrica como:

$$I = \frac{\text{Energía eléctrica consumida por el tren en un trecho(enWh)}}{\text{Masa del tren(en toneladas)} \times \text{longitud del trecho(Km)}}$$

El índice deberá ser calculado de acuerdo con las siguientes premisas:

- Longitud del trecho igual a 1 km;
- Vía en línea recta y a nivel;



- Los coches del tren con carga de 6 8 pasajeros por m²;
- Velocidad máxima en el trecho de 80 km/h;
- El tren necesariamente deberá alcanzar esta velocidad y mantenerla hasta iniciar el frenado de parada;
- Máxima aceleración de partida;
- Máxima desaceleración de frenado;
- No considerar la energía regenerada;
- No considerar la energía consumida en los sistemas auxiliares;
- Tensión de red en 1500 vcc;

Se deberá indicar el índice de consumo específico de los trenes de 2ª mano propuestos, el mismo que no podrá superar 80 Wh/Ton-Km, tomando en cuenta que en las simulaciones de consumo eléctrico elaborado por el consorcio Tralima, para el tramo "Villa El Salvador – Hosp. Dos de Mayo", con frecuencia de 210 segundos, el índice de consumo específico era de 70 Wh/Ton-Km

1.3.4 FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento deberá impedir, de manera absoluta, el desplazamiento del tren bajo el efecto de la fuerza de gravedad hasta de una rampa de 5% cuando esté detenido. Esta inmovilización debe estar asegurada en las condiciones más desfavorables que puedan presentarse, incluyendo un freno de estacionamiento fuera de servicio. El freno de estacionamiento deberá ser aplicado por esfuerzo de un muelle mecánico y desaplicado por aire comprimido.

1.3.5 CICLOS DE SERVICIO

En caso de existir un tren inmovilizado antes de llegar a una estación y no pueda reiniciar la marcha por sus propios medios, será desalojado y auxiliado por otro tren que, en vacío, se acoplará a él para retirarlo del servicio. Las exigencias de la tracción deben ser tales que el tren en vacío pueda empujar o jalar al tren auxiliado por la máxima rampa y con radio de curvatura mínimo.

En caso de aislamiento del freno eléctrico de un coche motor, las exigencias globales del frenado del tren se conservarán debido a la sustitución del frenado eléctrico por el frenado neumático del coche afectado.

1.3.6 RUIDOS Y VIBRACIONES

Los trenes de 2ª mano deberán estar preparados para reducir las vibraciones y el ruido con el fin de minimizar su efecto sobre los usuarios y el entorno.

Nivel de Ruido Producido en Campo Libre por un Tren:

Se deberá garantizar que, en el tren suministrado, el nivel de ruido continuo equivalente durante el tiempo de paso de un tren que circula en condiciones de campo libre, medido a 7,5 m del eje de la vía, según define la norma nfe 31-019, no excederá los 80 dBA a una velocidad estabilizada de 60 km/h ± 5%.

Nivel de Ruido en el Interior de los Vehículos:

En el interior de los vehículos, el nivel del ruido no excederá los 74 dBA en las condiciones de: Velocidad de 50 km/h, vía férrea de rieles continuamente soldados, todas las puertas y ventanas cerradas, medidas a 1.200 mm del piso y 250 mm de las paredes.

Vibraciones:

Es importante dar una atención especial para asegurar una generación mínima, o bien con una atenuación adecuada de todas las vibraciones, de modo que no afecten el confort de los pasajeros. Las frecuencias propias de las vibraciones deberán satisfacer al máximo posible aquellas perjudiciales a la salud definidas por la norma ISO 2631.

1.3.7 REQUISITOS DE CALIDAD Y CONFIABILIDAD

Las partes estructurales de los coches deberán tener una vida útil mínima de 35 15 años

Ciclos de mantenimiento

La inspección periódica o ciclo de mantenimiento preventivo deberá ser realizado preferentemente cada 24.000 km de operación.

El ciclo de revisión general deberá estar comprendida entre 1.000.000 y 1.200.000 km de operación. Todos los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos deberán tener sus mantenimientos preventivos en intervalos iguales o múltiplos de la inspección periódica.

Se deberá suministrar con los trenes de 2ª mano un plan de Conservación donde se deberá contar los procedimientos de todas las actividades preventivas con sus respectivos intervalos de ejecución.

Índices de confiabilidad.

La confiabilidad, es la capacidad de un ítem de desempeñar funciones específicas, sobre condiciones determinadas, por un intervalo de tiempo o kilometraje determinado.

La confiabilidad será medida por el MKBF (Mean Kilometres Between Failure - kilometraje medido entre fallas)

MKBF= Kilometraje acumulado del Material Rodante / Numero de fallas

Una falla es el término de la capacidad de un ítem de desempeñar una función requerida, que afecté sustancialmente el servicio de un tren, es decir que cause su puesta fuera de servicio.

Las fallas secuenciales no serán consideradas como relevantes para la validación de la confiabilidad, ya que podrían causar un efecto "en cascada" (interdependientes)

Considerando como referencia un kilometraje medio anual de 150.000 km por tren, los valores esperados de MKBF serán:

Sistema	MKBF (km)
Caja	
Cabina, consola, salón, bancos, cerraduras, paneles de revestimiento, piso, agarraderas, pasamanos, etc	240.000
Freno	
Comando, unidad operante, deslizamiento y patinamiento, freno de estacionamiento, sistema neumático, etc.	200.000
Iluminación y anunciadores	
Reactores, inversores, instrumentación de consola, indicadores de destino, etc.	90.000



Equipamiento Eléctrico Pantógrafos, disyuntores principales, inversores (onduladores IGBT), batería, rectificadores, etc.	120.000
Propulsión Comando, motores de tracción, inversores de marcha, contactores, etc	80.000
Puertas Comando, mecanismos, hojas de puertas, etc	120.000
Suministro de aire Compresores, deshumidificadores, comando, etc.	240.000
Climatización Compresores, condensadores, evaporadores, etc	120.000
Difusión sonora Controles, fuentes, amplificadores, etc.	180.000
Acoplamiento Enganches, conexiones, cabos, tomadas, etc.	1.200.000
Bogies Estructura, suspensiones, ruedas, reductores, mecanismo de freno, etc.	60 0.000
Sistema de control del Tren "Data-Bus"	250.000

En caso que los valores de confiabilidad especificados no sean alcanzados, el CONCESIONARIO deberá justificar técnicamente las razones de ello, en su Estudio Definitivo.

1.4. BOGIES

1.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los bogies deberán cumplir con los requerimientos técnicos - funcionales siguientes:

- Los bogies deberán estar preparados para poder cumplir con las características indicadas el material rodante de esta especificación técnica
- El Bastidor deberá ser fabricado con piezas de acero soldado. Los cordones de soldadura deberán ser rectos de curvatura muy progresiva, se evitará la unión de tres cordones, y cuando no sea posible se interrumpirá practicando un agujero rectificado en el vértice del triedro formado.
- Los bogies que se proponga deberán tener buenas características de marcha en todas las velocidades hasta la máxima, baja agresividad a la vía, esfuerzos reducidos de inscripción en curva, cadena de transmisión del esfuerzo semi-suspendida, reparto uniforme de peso entre las ruedas y alto aprovechamiento de la adherencia rueda - carril.

- El acoplamiento de los motores al eje podrá ser del tipo cardan paralelo y engranaje flexible tipo WN o del tipo acoplamiento dentado tipo homocinético.
- Los bogies deberán permitir el tomeado de ruedas con un torno en fosa, para lo que dispondrán de los correspondientes amarres en las cajas de grasa (chumaceras).
- Con los trenes de 2ª mano deberán presentarse, para sus bogies, la documentación y cálculos que a continuación se indican:
 - Planos de conjunto y detalles de los bogies que se estimen convenientes para la mejor comprensión del bogie que se ofrece.
 - Peso y características principales de los bogies.
 - Cálculos dinámicos de estabilidad del vehículo a la velocidad máxima (no inferior de 80 km/h), con perfiles de rodadura nuevos y usados.
 - Cálculo previo de las frecuencias propias de las suspensiones vertical y transversal.
 - Flexibilidad vertical y transversal de las suspensiones y frecuencia de resonancia.
 - Cálculo previo del cuerpo de eje.
 - Cálculo de la vida de los rodamientos de las cajas de grasa (chumaceras).
 - Cálculo de las prestaciones del freno de servicio y del freno de estacionamiento.
- Siempre que sea posible, el motor de tracción admitirá engrases a realizar desde la fosa, mediante el uso de engrasadores apropiados.
- Al menos se dará dos tipos homologados de aceite, fácilmente localizables en el mercado.
- El bastidor, el travesaño y demás piezas del bogie deberán estar eficazmente protegidos contra la oxidación mediante un proceso de pintado adecuado.
- En los lados del bogie y sobre los largueros se colocarán las placas del fabricante así como la de identificación, en la que deberá figurar el anagrama del operador, año de fabricación y el número de serie.
- Las placas serán metálicas y estarán fijadas convenientemente de modo que se evite su pérdida o caída a la vía.
- Los bogies deberán tener especial resistencia al desgaste en elementos embocinados o roscados.

Las cargas que se deberán tener en cuenta como hipótesis para el cálculo serán las estipuladas para las características de los trenes en estas especificaciones técnicas.

1.4.2 BASTIDOR DEL BOGIE

Deberá ser de construcción completamente soldada. Las diversas secciones de los elementos que lo componen se diseñarán de modo tal que el bastidor resulte ligero y robusto al mismo tiempo. Se evitará los cambios bruscos de sección del bastidor que pudieran ser origen de concentración de tensiones elevadas. Las soldaduras del bastidor deberán ser controladas por un procedimiento contrastado (rayos X, ultrasonido o partículas magnéticas), a fin de comprobar su sanidad.



1.4.4 CAJAS DE ENGRASE (CHUMACERAS)

Las cajas de engrase (chumaceras) serán acordes al tipo de suspensión y guiado de ejes de sus bogies. De preferencia irán equipadas con rodamientos normalizados de aplicación ferroviaria de modo que su montaje y desmontaje sea sencillo.

De preferencia los rodamientos de tipo ferroviario deberán ser lubricados mediante grasa. El CONCESIONARIO, de acuerdo con el fabricante de los rodamientos, definirá un tipo de grasa del mercado nacional para la lubricación de los mismos.

1.4.5 ENLACES PRIMARIOS

Reciben esta designación los elementos encargados de enlazar los ejes con el bastidor del bogie que realizan las funciones de guiado de ejes y suspensión primaria.

Guiado de Ejes

El guiado de ejes, dispositivo encargado de la transmisión de los esfuerzos de tracción, frenado y transversales, entre los ejes y el bastidor del bogie. Cualquiera que sea el sistema, deberá permitir los desplazamientos verticales debidos a la suspensión, así como los transversales y longitudinales necesarios para hacer compatible una adecuada estabilidad de marcha a velocidades de hasta 90 km/h y una óptima inscripción en curva.

Suspensión Primaria

La carga vertical que actúa sobre el bastidor del bogie se transmite a los ejes montados a través de la suspensión primaria. Ésta se basa en resortes helicoidales o amortiguadores caucho-acero o tipo "sándwich" en láminas de acero vulcanizado con goma. Deberá tener la suficiente flexibilidad para asegurar un reparto uniforme de cargas entre las ruedas de un bogie y, en consecuencia, un óptimo aprovechamiento de la adherencia existente. La suspensión tendrá la amortiguación necesaria que permita la circulación hasta la máxima velocidad sin producirse oscilaciones perjudiciales.

Los coches motores y remolques tendrán cada uno de ellos su suspensión específica.

1.4.6 ENLACES ENTRE CAJA Y BOGIE

Engloba esta designación una serie de elementos o funciones que incluyen: la unión y apoyo de la caja sobre el bogie; la suspensión secundaria y transversal; el sistema de transmisión de esfuerzos longitudinales y transversales; y el travesaño oscilante.

Unión y Apoyo de la Caja sobre el Bogie

De preferencia se efectuará mediante corona giratoria. Deberá prestarse especial atención al hecho de que el vehículo debe inscribirse en curvas de los radios que se señalan.

La corona deberá tener una vida mínima de 1.800.000 km, debiendo ser de un tipo probado en el campo ferroviario. Los intervalos de lubricación serán lo más extensos posible y, en ningún caso, inferiores a 600.000 km.

El bogie dispondrá de un sistema que permita el acceso a los puntos de engrase de la corona, desde uno o ambos costados, sin levantar la caja. El montaje y desmontaje de la caja sobre el bogie deberá efectuarse de forma simple. Se deberá prever un sistema que permita compensar alturas tras los retorneados de ruedas.

Se dispondrá de un sistema de topes de limitación de giro de modo que, permitiendo el libre giro del bogie para los radios mínimos que se indican en esta especificación técnica, impidan que el bogie pueda girar en un ángulo excesivo en caso de descarrilamiento.



Suspensión Secundaria

De preferencia la suspensión secundaria será neumática, a través de bolsas, y su frecuencia natural será tal que consiga una óptima comodidad para los viajeros.

La altura de la suspensión será constante e independiente de la carga, de modo que la altura del piso se mantenga constante; para ello dispondrá de la correspondiente válvula de corrección automática de altura para cada muelle de aire. La suspensión vertical dispondrá de amortiguación propia de manera que no sea necesaria la utilización de amortiguadores externos.

Las bolsas deberán ser alimentadas por un circuito neumático independiente del sistema de freno, a través de una válvula de nivelación.

Para el caso de falla de esta suspensión, se dispondrá de un sistema de suspensión de socorro tal que permita la circulación a una velocidad no inferior a 50 km/h, respetando las condiciones de seguridad de circulación.

De preferencia la suspensión transversal se conseguirá mediante los mismos resortes neumáticos y tendrá una frecuencia tal que se obtenga una condición de comodidad para los viajeros.

La suspensión dispondrá de topes para limitar los desplazamientos de la caja a los permitidos por el gálibo. Las oscilaciones en este sentido deberán ser amortiguadas.

Transmisión de Esfuerzos Longitudinales y Transversales

La transmisión de los esfuerzos longitudinales y transversales del bogie a la caja o, en su caso, al travesaño oscilante, deberá realizarse por un sistema de bielas o pivote elástico de modo que presente el máximo desacoplamiento mecánico con el fin de evitar la transmisión de vibraciones u oscilaciones de bogie a caja. Las articulaciones de este dispositivo serán libres de mantenimiento.

El enlace transversal entre caja y bogie deberá permitir una marcha suave, sin golpes laterales en vía en estado medio de conservación.

Travesaño Oscilante

Este elemento estará constituido por una estructura enteramente soldada, la cual servirá de unión entre el coche y el bogie a través de la suspensión secundaria y del sistema de arrastre.

Se deberá adjuntar cálculo de la resistencia a la fatiga, teniendo en cuenta todas las posibles fuerzas actuantes.

1.4.7 MECANISMO DE TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA DE TRACCIÓN

Se engloban bajo esta designación los siguientes elementos: motor de tracción (montaje), acoplamiento y reductor.

Motor de Tracción

De preferencia el bogie será bimotor, con el montaje de sus motores enteramente suspendido. El sistema de unión de los motores con el bastidor será estudiado convenientemente para evitar la transmisión de vibraciones de éste al coche. El bogie dispondrá de los elementos necesarios de seguridad para que, en caso de rotura de los amarres, se impida que el motor caiga a la vía.

La disposición de los motores en el bogie será tal que permita realizar fácilmente las operaciones de mantenimiento con todos los elementos del bogie montados, con acceso desde la fosa de inspección y desde arriba. El montaje y desmontaje de los motores se efectuará por abajo y preferiblemente sin necesidad de sacar el bogie del vehículo.

Las entradas de aire para la refrigeración de los motores dispondrán de filtros, y deberán ser accesibles desde el exterior del coche o desde la fosa para permitir un fácil acceso en el proceso de limpieza.

Acoplamiento

Este elemento está situado en la cadena cinemática entre motor y reductor. Deberá ser de dimensiones tales que permitan la transmisión de la potencia de tracción y capaz de absorber los desplazamientos relativos entre sus ejes de entrada y salida, permitiendo el libre desplazamiento de los ejes del bogie para adaptarse a las irregularidades de la vía, sin limitar el recorrido máximo necesario de las suspensiones primarias.

Será un sistema con base de flecha de cardán u otro que no transmita vibraciones y de bajo mantenimiento, las articulaciones serán mediante elementos elásticos. El sistema deberá estar equilibrado dinámicamente y ser homocinético.

De preferencia los periodos de lubricación y de revisión, así como las operaciones de mantenimiento que fuesen necesarias, deberían realizarse como mínimo, la relubricación cada 200.000 km. y la revisión cada 600.000 km. Se deberá homologar, para su utilización en el acoplamiento, un tipo de lubricante del mercado nacional. La vida de los acoplamientos debería ser superior a los 1.200.000 km.

Reductor

Este conjunto está dispuesto en el enlace cinemático, entre motor y eje de ruedas. El reductor será robusto y de funcionamiento silencioso debiendo estar previsto para una vida superior a los 2.000.000 km. Los rodamientos estarán calculados para una vida media superior a 1.200.000 km.

En la documentación del reductor se indicará la relación de transmisión del reductor. Asimismo, se indicará el tipo de dentado previsto, material de los engranes, tratamiento térmico de los mismos, exigencias de calidad, controles a los que se someterán, etc.

En caso de que los engranes estén calados en su eje, deberán disponer de los correspondientes orificios para su decalado por inyección de aceite.



El cárter del reductor será robusto, para evitar deformaciones en servicio, y estanco, evitando salidas de aceite. Dispondrá de los elementos de estanqueidad necesarios para impedir la salida de aceite, los que no deberán incorporar elementos de roce como retenes, etc. La lubricación será mediante aceite, debiendo disponer el reductor de un sistema simple y fiable para la vigilancia de su nivel. Asimismo, dispondrá de un sistema para vaciado del cárter para el cambio de aceite que permita que éste se efectúe fácilmente. Se deberá recomendar, para su utilización en el reductor, un tipo de aceite del mercado nacional. En la documentación del reductor se indicarán los periodos de revisión y de cambio de aceite, así como las principales operaciones de mantenimiento que se requiera. De preferencia los cambios de aceite no se efectuarán antes de los 120.000 km, ni las revisiones antes de los 600.000 km.

1.4.8 EQUIPO DE FRENO DEL BOGIE

De preferencia el equipo de freno del bogie será de disco. Los discos podrán estar montados en las ruedas o calados en el eje. Los intervalos de revisión y engrase que deberán tener los cilindros de freno no serán inferiores a los 700.000 km. El sistema de freno deberá cumplir las prestaciones que se indican en el apartado sobre características de los trenes.

Los discos de Freno

Los discos de freno podrán ser de fundición gris, debiéndose prever el montaje de anillos de fricción bipartidos a fin de minimizar las operaciones necesarias para su sustitución. Dispondrán de marcas que señalen los límites de utilización de los mismos. La vida media de los discos, en condiciones normales de funcionamiento, será como mínimo de 2.000.000 km. Los discos serán autoventilados de forma tal que puedan soportar sin deterioro ni deformaciones el frenado del tren con sobrecarga excepcional (4/3 de ccm) y desde la máxima velocidad permitida en la línea. La capacidad de disipación del sistema de discos de freno será tal que, en caso de avería del freno eléctrico de servicio de un coche, se pueda sustituir dicho freno sin limitaciones en el servicio.

Las Pastillas de freno

Las pastillas de freno serán sintéticas y de bajo coeficiente de fricción, no aceptándose amianto en su composición, duración media 100.000 Km deberán cumplir la norma UIC 541-3 OR. El sistema o mecanismo de accionamiento de las pastillas de freno deberá ser tal que permita una presión uniforme de la pastilla sobre el disco, independientemente del desgaste de la pastilla y el disco. Para dicho fin se podrá emplear sistemas con timonería y regulador en el cilindro de freno u otros debidamente comprobados en aplicaciones similares de Metro.

1.4.9 FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Los bogies estarán provistos de un freno de estacionamiento del tipo conocido como de muelle acumulador. Su actuación se efectúa eliminando el aire comprimido de la cámara de estacionamiento que mantiene retenido al muelle, con lo que éste se libera entrando en acción.

Este sistema estará incorporado en algunos de los cilindros de freno. Su número será tal que se cumplan las prestaciones exigidas en el apartado "características de los trenes".

Este sistema estará incorporado en algunos de los cilindros de freno. La aplicación de este tipo de freno será controlada por el conductor, para lo que se dispondrá del sistema de regulación correspondiente. El sistema dispondrá, asimismo, de un control manual para su anulación en caso de manipulación de los vehículos en depósito, mantenimiento o avería en vía. Este dispositivo deberá ser de fácil acceso desde uno de los costados del coche, incluso en andenes de estaciones.

1.4.10 EQUIPOS AUXILIARES DEL BOGIE

En este grupo se incluye una serie de equipos que, si bien no son específicos de los bogies, se montan también en ellos. Comprende equipo neumático, equipo eléctrico, equipo antideslizamiento, equipo de engrase de pestaña, equipo velocímetro - tacógrafo, equipo de arenado (opcional), quitapiedras (opcional), guardafangos (opcional), y captador de repetición de las señales (ATP).

Equipo Neumático

Comprende la instalación neumática en el bogie, incluido el sistema de medición de peso. Las tuberías serán de cobre o de acero inoxidable, de sección suficiente para los caudales que por ellas circulan.

Los accesorios de unión de las tuberías serán de cobre, pudiendo ser con anillo tórico de junta o con anillo cortante. También se podrán presentar opciones en acero inoxidable.

Las mangueras de unión deberán tener la sección adecuada y se respetará los radios mínimos de curvado, así como una correcta disposición de los mismos, teniendo en cuenta el movimiento relativo de sus extremos. La calidad del material será resistente a los agentes externos que habitualmente se encuentran en las explotaciones ferroviarias, como pueden ser: aceites, álcalis diluidos de limpieza y agentes atmosféricos como agua y radiación solar. La vida de las mangueras será, como mínimo, de 600.000 km.

La conexión de mangueras entre caja y bogie se efectuará mediante un sistema rápido y fiable de modo que todas las conexiones estén agrupadas en un conector múltiple de fácil desconexión.

La señal de medición de peso, necesaria para el control de la tracción y del freno en función de la carga, será la propia presión que existe en el interior de los fuelles de la suspensión neumática.

En lo posible y siempre que no haya afectaciones funcionales, se unificará el tipo de manguera de las uniones neumáticas que pudieran existir entre la caja y el bogie.

Equipo Eléctrico

En este grupo se incluyen la disposición de retornos de corriente y el cableado.

Los bogies dispondrán, entre los componentes móviles, de los shunts necesarios para derivar las corrientes de la tracción y de los circuitos auxiliares de at (alta tensión) hacia el riel.

El paso de estas corrientes entre la caja de grasa (chumacera) y el eje montado se efectuará a través de los dispositivos de escobillas para retorno de corriente. El número de estos dispositivos será definido en función de las necesidades del equipo eléctrico y su disposición en el vehículo estará de acuerdo con las especificaciones VDE 115 y DIN 57115 o similares.

Este sistema deberá ser tal que la inoperancia de una de las escobillas no produzca daños en las demás y mantenga las condiciones de seguridad.

En ningún caso podrá haber diferencia de potencial eléctrico en los rodamientos de los bogies.

El cableado de los circuitos auxiliares del bogie se hará bajo tubo metálico, disponiendo en un lugar accesible un conector general para unión rápida caja-bogie.

Se exceptúan aquellas señales que, por sus particulares características, requieran un tratamiento diferente, como, por ejemplo, la conexión directa caja-bogie.

Los conectores serán estancos y previstos para trabajar a la intemperie.

Equipo Antideslizamiento y Antipatinaje

Los generadores de frecuencia que se precisen para los equipos indicados serán los mismos que utiliza el equipo eléctrico para su control o bien otros específicos para esta función. Podrán estar incorporados en el propio motor de tracción o bien adosados a las cajas de grasa (chumaceras) mediante adaptadores adecuados.



Deberá prestarse atención a la conexión de los generadores con el eje de ruedas para evitar que se transmitan a aquéllos, esfuerzos provenientes de los ejes u oscilaciones parásitas.

El número de generadores utilizados y su ubicación deberá quedar especificado en el Estudio Definitivo.

El sistema antideslizamiento-antipatinaje instalado en los trenes deberá garantizar prestaciones elevadas, incluso en freno de emergencia.

Equipo de Engrase de Pestaña

El primer eje del bogie bajo cabina de los vehículos extremos incorporará un dispositivo eficaz de engrase de pestaña de una firma de reconocido prestigio, la actuación del sistema será neumática.

La posición de los pulverizadores deberá ser regulable para poder ir variando la misma conforme vayan desgastándose las ruedas.

Generadores en Cajas de Engrase (chumaceras)

Se dispondrá en las cajas de engrase (chumaceras) los generadores necesarios para los equipos que precisen señales de velocidad o espacio recorrido. Será preferible la integración de señales para reducir el número de generadores requeridos.

Equipo de Arenado

De preferencia se deberá de contar con un sistema de antipatinaje – antibloqueo instalado en los trenes que garantice prestaciones elevadas, incluso en freno de emergencia, de manera que no sea necesario el uso de areneros.

En caso de presentar una propuesta con equipos de arenado, se cumplirá lo siguiente:

Los bogies motores dispondrán, en un eje y por la parte exterior del bogie, de un dispositivo de arenado al riel. Éste actuará combinado con la posición del inversor de marcha.

La actuación del sistema será neumática, para lo que se dispondrá del correspondiente eyector de arena, junto con una tolva o caja de almacenado. Ésta deberá disponer de una tapa que permita su fácil apertura para el llenado y que procure, una vez cerrada, una buena estanqueidad. Su capacidad será, como mínimo, de 20 litros por caja de arena.

Quita piedras

De preferencia, delante de las ruedas extremas del tren se dispondrán quitapiedras cuya misión será eliminar de la vía las piedras u objetos que pudiera haber sobre ella. Serán regulables en altura para compensar el desgaste de las ruedas. Estos elementos, a su vez, deberán proteger los captadores de repetición de las señales (ATP).

Guardafangos

De preferencia, cada rueda estará dotada de guardafangos adecuado para evitar la proyección de agua contra los órganos del bogie y de la caja.

Captador de Repetición de las Señales (ATP)

En los extremos de los bogies correspondientes, y fijados a ellos en soportes adecuados, se instalará el captador de repetición de las señales (ATP). Dichas antenas estarán convenientemente protegidas para evitar que se produzcan desperfectos por impactos con piedras u otros objetos sobre la vía.

La distancia de captación con total seguridad abarcará las variaciones propias del desgaste de ruedas, suspensión, etc., por lo que no será preciso efectuar ajustes de las antenas.

El fabricante del bogie preverá soportes adecuadamente robustos para albergar a los soportes de antenas del ATP.

1.5 CAJAS

Las cajas para las condiciones de servicio establecidas en la presente especificación, deberán alcanzar un período mínimo de 15 años de vida útil, durante el cual ningún elemento de la estructura presentará deformación permanente, fisuras, ni corrosión del material con una elevada resistencia al rayado y a la intemperie.

La disposición de los equipos instalados en las cajas será estudiada para que las cargas sobre los bogies sean sensiblemente iguales, tomando en cuenta las diversas condiciones de carga y circulación. Se procurará que el salón de pasajeros sea un espacio continuo con las menores interrupciones posibles a la circulación del usuario, máxima capacidad y ausencia de recodos y de aristas vivas.

Los materiales que conforman la caja deberán cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego, baja emisión de humos y compuestos tóxicos, así como garantizar la integridad de la estructura bajo condiciones de fuego, según la norma NF F16-101 o equivalente.

Las cajas deberán contar con los elementos necesarios de apoyo o amarre para las maniobras de mantenimiento o encarrilamiento. Los puntos donde se ubiquen estos elementos evitarán deformaciones permanentes o esfuerzos excesivos bajo cualquier condición de levantamiento.

1.5.1 TIPOS DE CAJAS

Las cajas podrán ser de tipos distintos, en función a los tipos de coches que se suministren (coche con y sin cabina de conducción, coche con y sin motores o la combinación de ellos). Estas cajas presentarán la misma concepción y no diferirán más que en las dimensiones, en la disposición de equipos bajo bastidor, en los bogies y en la ubicación de la cabina de conducción.



1.5.2 ESTRUCTURA DE LA CAJA

La estructura de la caja deberá asegurar que, en ningún momento, sufra deformación permanente bajo el efecto de cargas excepcionales simples o combinadas y que no se produzca ruptura por fatiga bajo el efecto de las cargas de servicio.

Además, la caja no deberá sufrir daños (deformaciones permanentes) ante colisiones que se produzcan en la explotación normal contra otros vehículos o topes de fin de vía, ni por el levantamiento adecuado de la misma después de un descarrilamiento. Además, la flexión tomada por la caja bajo el efecto de las cargas a las que está sometida en ningún caso deberá afectar el funcionamiento de las puertas.

Se podrán presentar propuestas de trenes de 2ª mano con cajas de los materiales en acero al Cu, en acero inoxidable, aleaciones ligeras de aluminio con perfiles extruidos o una combinación de aluminio y acero en las partes donde se necesite mayores resistencias.

Se valorará muy positivamente las cajas con elementos anticlimbers de modo que proporcione la mayor protección al personal de conducción y a los pasajeros en caso de accidente, especialmente en colisión frontal violenta.

Resistencia

- Para las cargas definidas a continuación se deberá presentar una memoria de cálculo de resistencia de los materiales y serán entregados los cálculos detallados, los planos de las estructuras de las cajas propuestas para cada tipo de vehículo.

Definición de las Cargas

Las cargas que se deberá tener en cuenta como hipótesis para el cálculo serán las estipuladas en el punto de las características generales del tren.

La estructura de la caja cumplirá con todos los requisitos estructurales, de cargas de diseño y de tensiones admisibles y factores de seguridad indicados en la norma UNE -EN 12663 "Requisitos de dimensionamiento de las estructuras de los vehículos ferroviarios" que corresponden a los vehículos de la categoría P-III.

Carga vertical estática:

- Carga nominal = peso de la caja + peso de los pasajeros (60 kg/p x total de pasajeros a 8 pas/m²), distribuido sobre el piso.
- Las tensiones no deben sobrepasar 50% de la resistencia de los materiales.

Carga horizontal: Estática:

- Una compresión de 80 toneladas deberá ser aplicada en los acopladores conjuntamente con la carga vertical de carga nominal.
- Las tensiones medidas no deberán exceder la resistencia de los materiales.

Levantamiento

Las cajas dispondrán de puntos de levante tanto en los talleres como para un eventual encarrilamiento.

Para el levantamiento, la caja en vacío completa será levantada por sus dos extremos por medio de los soportes de levantamiento (2 soportes en cada extremo) previstos para este efecto. Los bogies estarán separados de la caja al efectuar esta manipulación.

Para el izado, se levantará la caja completa en vacío; descansando en el extremo del bogie opuesto. El bogie del lado izado deberá permanecer unido a la caja por el dispositivo previsto para este efecto. Tendrá dos soportes para cada extremo para este efecto.

En total, hay 8 soportes (4 para el levantamiento y 4 para el izado). La ubicación de estos soportes irá indicada según la ficha UIC 617-2.

Los diferentes órganos que aseguran las uniones entre caja y bogie deberán resistir los esfuerzos horizontales inducidos por las aceleraciones siguientes:

Arrastre transversal: $\dot{t} = 3 \text{ m/s}^2$

Ft = masa caja x \dot{t}

Arrastre horizontal: $\dot{t} = 3 \text{ m/s}^2$

FI = masa caja x \dot{t}

Esfuerzo por colisión longitudinal: $\dot{t} = 3 \text{ g}$

Carga Dinámica

Las cargas dinámicas están definidas en la norma UNE-EN 12663 Categoría PIII, es decir:

Carga dinámica ((± 0.15)*g en carga nominal) combinado con una carga longitudinal que corresponde a una aceleración de ± 0.15 *g.

La estructura de la caja debe soportar la fatiga por un mínimo de 35 años.

Cálculos de la Estructura de la Caja

Deberán ser ejecutados todos los cálculos y verificaciones de la estructura de la caja, con las premisas de carga obligatorias descritas en esta especificación y en la norma UIC 566 OR.

1.5.3 ACOPLADORES (ENGANCHES)

Los acopladores (enganches), por ser un equipo de seguridad, deberán soportar esfuerzos generados bajo condiciones excepcionales tales como maniobras de socorro - descompostura, coches inactivos a la tracción y/o frenado, entre otras, debiendo resistir esfuerzos longitudinales de compresión y tensión de por lo menos 80.000 daN (800kN).

Además, contarán con los dispositivos necesarios para impedir que se produzcan desacoplamientos intempestivos de las unidades bajo cualquier condición de circulación y carga. Asimismo, deberán soportar sin deterioro alguno las condiciones que se presentan durante la operación normal de los trenes.

Las labores de mantenimiento para los enganches deberán ser simples y el periodo para mantenimiento mayor no será inferior a 700.000 km.

Habrán dos tipos de acopladores: de tipo automático, para la parte delantera de los vehículos con cabina de conducción, y de tipo semi permanente para los vehículos intermedios.

Acopladores Automáticos

El acoplamiento automático se efectuará únicamente entre dos trenes del mismo tipo y proveedor. Un acoplamiento mecánico y neumático, como mínimo, se efectuará entre dos trenes de distinto tipo y proveedor.

El acoplador deberá ser compatible con los propuestos por el Consorcio "Tren Eléctrico Lima" para la modernización de los trenes actuales, permitiendo el acoplamiento del tren nuevo con los actualmente existentes, como mínimo mecánica y neumáticamente, en operación de "PUSH" o "PULL".

El acoplador propuesto es de marca Scharfenberg SCHAKU tipo 10 one 4, o similar, con capacidad de 850 KN.

El acoplamiento se efectuará con un tren detenido y el otro a una velocidad inferior a 5 km/h. Para desacoplar se accionará desde la cabina de conducción o manualmente por una manija en el acoplador. Las maniobras anteriores podrán realizarse en las condiciones del trazo de vías definidas en esta especificación, aun cuando los enganches tengan un desnivel de ± 150 mm.

El acoplamiento eléctrico será por medio de botoneras que aseguren un contacto permanente y pleno durante la marcha del tren. El número de contactos serán los necesarios más una



reserva. Tendrán una cubierta para proteger a los contactos. Tendrán una estanqueidad mínima de grada IP55 según norma UNE 20354

Como alternativa, también se aceptarán acopladores semi-automáticos, con conexiones automáticas mecánica y neumática. Las conexiones eléctricas, de ser necesarias, se podrían realizar por medio de mangueras.

Acopladores Semi permanentes

El acoplamiento se efectuará mediante enganches que unirán mecánica, neumática y eléctricamente (circuito de seguridad) a los coches y se efectuará en las condiciones descritas a continuación.

El acoplamiento se realizará con los coches detenidos y admitirá un desnivel entre enganches hasta de ± 150 mm.

El acoplamiento mecánico se diseñará como una unión bridada de dos semi acoplamientos, que incluya la unión mecánica, la conexión neumática y los contactos eléctricos mediante mangas de conexión, las cuales deberán ofrecer total seguridad para el Servicio y también facilidad para su conexión y desconexión en los talleres de mantenimiento.

Los contactos eléctricos estarán conectados al coche por hilos separados y blindados, con una fijación que evite falsos contactos en el mando del freno de seguridad.

Existirá en un lugar accesible una llave de cierre manual para aislar neumáticamente los coches.

1.5.4 PUERTAS

Los vehículos podrán tener tres tipos de puertas: las de acceso al salón de pasajeros, las del exterior hacia la cabina de conducción y la de acceso de la cabina al salón.

Las puertas de acceso al salón de pasajeros se describen en el capítulo sobre el salón de pasajeros.

Puertas de la Cabina

De preferencia, el acceso a la cabina guía desde el exterior se hará por medio de puertas laterales; provistas de ventanas con lunas corredizas, cerradura para llave de servicio y manija externa e interna.

Puertas de Intercomunicación entre Salón y Cabina

Los coches con cabina dispondrán de una puerta de intercomunicación con la zona de pasajeros, cuyo movimiento no interfiera con el asiento del conductor, de acuerdo a la norma uic 617-5. Las cerraduras de las puertas de cabina deberán ser de un diseño robusto, ampliamente probado en el campo ferroviario y su apertura y cierre será por medio de una llave de servicio que manejará el conductor del tren. El aspecto de las puertas estará en armonía con la decoración interior del tren. Estas puertas contarán con una ventana para permitir la observación del salón de pasajeros de parte del conductor o viceversa.

1.5.5 PINTURA

Los elementos de la estructura del coche deberán protegerse contra la corrosión por medio de pintura de características y espesor adecuados, previa preparación de las superficies por medios mecánicos o químicos para asegurar la correcta adherencia de los materiales.

La pintura exterior será de poliuretano de uso normal en los ferrocarriles y duración mínima de 10 años.

Todo el bajo bastidor y los equipos en él montados se protegerán con pinturas y productos que preserven de las agresiones de proyecciones de aguas calizas o de otros agentes.

En caso de ofertar una estructura de caja en acero, todos los elementos metálicos deberán ser decapados, granallados y protegidos con pintura anticorrosiva epóxica, según prescripciones señaladas en la norma uic 842 o equivalente.

Si la estructura de la caja es en aluminio, se seguirá:

- Superficie exterior: Preparación superficie por medio mecánico (granallado) y protección con imprimación epoxi.
- Superficie interior: Preparación superficie por medio mecánico y desengrasado sólo en zonas deterioradas. Según el tipo de recubrimiento de piso (si va pegado directamente al aluminio) se recomienda granallar e imprimir dicha zona.

El interior y exterior de los coches deberá protegerse con pintura antigraffiti y mantener sus propiedades durante 5 años.

1.5.6 FAROS Y SEÑALIZACIÓN EXTERIOR LUMINOSA

De preferencia, sobre los costados de los coches se ubicarán lámparas de señalización de puertas abiertas y lámparas de "señal de alarma" accionada. De ser así, estas señales deberán fabricarse con tecnología de diodos emisores de luz de alta intensidad, visibles desde la cabina de conducción inclusive de día, tipo cartero doble. El cuerpo del cartero doble deberá cumplir con el grado de estanqueidad de la norma ip 65.

La indicación de "no cierre" de las puertas, o la localización del accionamiento de la "señal de alarma", será indicada tanto localmente como en la cabina de conducción.

Como alternativa, se podrá obviar las lámparas de señalización exterior descritas anteriormente, sólo si el conductor cuenta en su pupitre de conducción con la información centralizada, que permita determinar el coche y el lado del mismo donde se activó la señal de alarma o se abrió una puerta.

La alimentación de los equipos de señalización será proporcionada por la baja tensión de corriente directa.

1.5.7 TOMA DE CORRIENTE CON PANTÓGRAFO

La toma de corriente, dos por cada tren unidad eléctrica, deberá ser mediante pantógrafo Su levantamiento se realizará con aire comprimido de la red general, o a través de una motocompresora auxiliar alimentada en bt (baja tensión), cuando no exista presión suficiente en la red de aire comprimido de los coches. La alimentación se seleccionará con un sistema de electro válvulas.

El mantenimiento en la posición de trabajo se efectuará a través de resortes adecuados, el aire comprimido servirá sólo para anular la acción de los resortes, y no tendrá ningún efecto sobre la presión ejercida por el arco sobre el cable de contacto, mientras el pantógrafo esté en servicio. Por consiguiente, el arco podrá seguir los desniveles de la catenana por efecto de los resortes.

Las características y prestaciones del pantógrafo deberán ser las siguientes:

Tensión nominal.	1.500 V
Empuje en la elevación comprendida entre 1.000 y 1.150 mm.	8 a 10 kg.
Presión mínima, en el cilindro neumático para el funcionamiento del pantógrafo.	4,5 bares
Dimensiones máximas en el sentido longitudinal con toma baja.	1.495 mm
Alcance del rastreo en captación sobre el plano de la vía férrea.	De 3.800 a 4.800 mm



Se preverá que con un solo pantógrafo por TUE, se pueda mantener el tren en servicio sin ninguna limitación.

Se instalará un descargador (pararrayos) para la protección contra las sobre tensiones de origen atmosférico. Dicho descargador se colocará en el circuito de at a continuación del pantógrafo

Este descargador no necesitará mantenimiento ni reglajes y cuyas características no se degraden con el tiempo ni por los agentes exteriores.

1.5.8 CABLEADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los cables eléctricos destinados a alimentar los diferentes equipos que se utilizarán en los coches deberán ser seleccionados para soportar la tensión y corriente de los mismos, de tal manera que aseguren continuidad y elevada fiabilidad durante el servicio.

Los cables deberán operar satisfactoriamente en grupos de conductores, en ambiente cerrado (sin ventilación) y expuestos a las radiaciones térmicas del equipo eléctrico de los coches y de los cables adyacentes. Además, deberán estar diseñados para soportar temperaturas de sobrecarga, sobretensión y cortocircuitos que se puedan presentar durante la operación, sin degradación de sus características. Los cables deberán soportar, también sin degradación o deterioro alguno, la exposición eventual a solventes y lubricantes.

Los conductores del cableado de alta y baja tensión, así como sus aislamientos, no serán propagadores de la llama (tipo A), de mínima emisión de humos (tipo F1) y de emisión nula de gases tóxicos, deberán cumplir con las normas uic 895 or, cei 1034, nfc 32-101, nfc 33-010, nfc 32-012, nfc 32-200, nh 32-80 e iceas 19-81, o equivalentes.

1.5.9 ACOPLES ELÉCTRICOS

La conexión eléctrica entre coches y la comunicación entre los equipos instalados en los mismos se efectuará por medio de acoples eléctricos removibles que estarán formados por cables de tipo múltiple, con funda de hule resistente a solventes y lubricantes.

El número de cables será establecido por las necesidades del diseño del tren, proveyendo una reserva del 10% de hilos que quedarán disponibles para futuras aplicaciones.

Los acoples eléctricos tendrán tomas en cada uno de sus extremos, las cuales se acoplarán a las tomas instaladas en los extremos de las cajas. Cada toma tendrá una guía y un seguro que evite su desconexión.

Las tomas instaladas sobre el cuerpo de los coches contarán con un dispositivo, que asegure su perfecta estanqueidad en caso de no ser usadas, y tener un seguro que impida su pérdida o extravío.

1.5.10 INSCRIPCIONES Y PLACAS

Las inscripciones mínimas son las siguientes.

Identificación Exterior

- Número de coche, en los costados del vehículo
- Placa metálica del CONCESIONARIO que contenga el nombre y/o anagrama del operador, así como el año de construcción del vehículo y número de carro (bajo carrocería).
- Inscripción de indicaciones de accionamiento del freno de estacionamiento y de aislamiento del freno.
- Inscripción de aislamiento de la tubería de equilibrio.
- Inscripción de la señal de punto de apoyo para levante.
- Placas de identificación de los cofres laterales bajo el bastidor, señalando los principales equipos que contienen, asimismo las señales de seguridad correspondientes, tales como «peligro alta tensión».
- Placa «abrir» en el mando de las puertas de acceso.
- Inscripción encima de las puertas de acceso «antes de entrar permita salir».
- Inscripción de identificación de los acopladores de líneas del tren.

1.6 SALÓN DE PASAJEROS

El salón de pasajeros tendrá una disposición de asientos colocados en forma lateral - longitudinal, a fin de procurar un espacio continuo con las menores interrupciones posibles a la circulación de pasajeros, máxima capacidad, ausencia de recodos y de aristas vivas, así como un adecuado nivel de iluminación y ventilación, los cuales serán especificados posteriormente.

Dadas las características de operación, con recorridos cortos y poca permanencia del pasajero dentro del tren, se adoptará una disposición de puertas y asientos en bancas



laterales que posibilita una fluida circulación, así como una rápida evacuación en caso de emergencia.

Los materiales en el salón de pasajeros deberán cumplir con las especificaciones de resistencia al fuego, baja emisión de humos y compuestos tóxicos, así como garantizar la integridad de la estructura bajo condiciones de fuego, según la norma NF F16-101 o equivalente, para salvaguardar la seguridad del personal de operación y de los pasajeros durante el desalojo de los coches.

1.6.1 PUERTAS DE ACCESO AL SALÓN DE PASAJEROS

Las puertas estarán repartidas de tal forma que el número de viajeros de entrada y salida por cada una de ellas sea similar, de acuerdo con la distribución interior. Se mantendrá la equidistancia entre ellas a lo largo de toda la composición, previendo la incorporación eventual y futura de puertas de andén.

Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la norma snct ST-250 o equivalente. Las juntas de jebes deberán cumplir con las normas astm D-2000 o equivalente.

Las juntas de jebes (protección de los usuarios y estanqueidad) colocadas a un lado de las hojas deberán ser proyectadas de forma que tengan flexibilidad suficiente para no causar lesiones a los pasajeros. El sistema de fijación deberá soportar condiciones de uso rudo. El mantenimiento, el montaje y el desmontaje deberán ser sencillos.

El equipo de control de puertas deberá garantizar, bajo cualquier circunstancia, la seguridad de los pasajeros, para lo cual tendrá en cuenta lo siguiente:

- El sistema contará con un mecanismo alternativo que en caso de falla o disfunción del equipo de control, lleve al sistema de puertas al cierre.
- Se tomarán las previsiones necesarias para que el tren se detenga automáticamente en caso que por algún motivo se abra una puerta, después de haberse iniciado la marcha.

La apertura de puertas deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- El tiempo entre el comando de la apertura y el término de su ejecución deberá ser inferior a 4,5 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad al final de la carrera para que evite daños al equipo;
- Cuando las puertas estén libres, se podrán mover manualmente aplicando una fuerza longitudinal inferior a 10 daN.

Los componentes del sistema de puertas deberán garantizar una vida útil superior a los 2.000.000 km.

Control de las Puertas en Operación Normal

El cierre de las puertas de acceso deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Cuando las puertas reciben el comando de cerrado, una alarma sonora de tipo electrónico deberá sonar por lo menos 1,5 segundos a más, ajustable, antes de activar los comandos efectivos.
- El tiempo entre el comando del cierre y el término de su ejecución deberá ser inferior a los 6 segundos, permitiéndose el ajuste de la velocidad. Antes del final de la carrera se tendrá una segunda velocidad más lenta que evite daños al usuario y al equipo
- El esfuerzo longitudinal a aplicar sobre una hoja para impedir su cierre será de, cuando menos, 50 daN.

- El cierre de puertas deberá funcionar normalmente aun cuando se aplique desde el interior del coche una fuerza de 30 daN en forma transversal a la hoja.
- Se asegurará la permanencia del cierre de puertas en servicio normal, para autorizar la salida y circulación del tren. Deberá existir una señal luminosa en el exterior de cada coche, y en la cabina se dispondrá una señal luminosa y acústica que confirme el cierre de puertas.

Control de las Puertas en Emergencia

Así mismo, en cada coche se instalará un mínimo de 4 manijas de "señal de alarma", convenientemente distribuidas, que podrán ser accionadas a mano, y que se restablecerán por medio de la llave de servicio del conductor o remotamente desde la cabina de conducción.

Cuando las puertas están en posición abierta, el sistema de tracción no deberá permitir el movimiento del tren mediante el manipulador de tracción

Se colocará lámparas en el interior de los coches para anunciar el cierre de puertas a los pasajeros sordos. Estas lámparas estarán ubicadas en la parte media superior de las puertas y encenderán en forma parpadeante cuando sea anunciado el cierre de éstas.

1.6.2 VENTANAS

Se instalarán ventanas a cada costado, a una altura tal que permitan que el pasajero, sentado o de pie, observe los rótulos y andenes de las estaciones.

Las ventanas podrán ser fijas o tipo "vasitas" en la cual el cristal superior es abatible hacia adentro mientras que el inferior es fijo.

En el caso de ser ventanas fijas, se deberá asegurar la ventilación de emergencia al salón de pasajeros en caso no funcione el sistema de aire acondicionado.

En el caso de ser ventanas tipo vasitas, estas permitirán 15.000 movimientos sin presentar averías que afecten su funcionamiento, salvo los desgastes propios del uso normal.

Las ventanas se fijarán a la estructura mediante un sistema que garantice la estanqueidad, permita su fácil desmontaje y ofrezca seguridad contra desmontajes accidentales por esfuerzos normales aplicados. Las ventanas podrán desmontarse desde el exterior sin dañar el revestimiento interior del coche. Este sistema permitirá la sustitución del acristalamiento en un tiempo corto con un periodo de inoperatividad bajo.

Los cristales de las ventanas serán de seguridad, templados e incorporarán una lámina de protección antivandalismo. Estos cristales se ajustarán a la norma NF F 31-250 o equivalente. Las lunas frontales tendrán un espesor tal que no pueda ser perforado por el impacto de objetos.

Los cristales deberán cumplir con las características indicadas en la norma SNCF ST-250 o equivalente.

1.6.3 AISLAMIENTOS

Para evitar la transmisión de vibraciones, ruidos e intercambios medioambientales, las paredes de los coches estarán provistas de un material aislante que no se deteriore por el contacto con solventes, por envejecimiento o humedad, siendo aplicado en el interior del coche en las zonas donde se requiera, de acuerdo con el diseño propuesto. En las zonas generadoras de calor se evitará su transferencia al interior de los coches, utilizando un material aislante adecuado.

Los materiales empleados para efectuar los aislamientos deberán estar clasificados en la categoría de productos ignífugos correspondientes a la norma NF F16-101 o equivalente.

El diseño del coche se deberá realizar teniendo en cuenta la eliminación al máximo de las fuentes productoras de ruido y el aislamiento o absorción del mismo, con el objeto de



conseguir un nivel de ruido inferior a 74 dBA en el interior del coche, en las condiciones descritas en el acápite 4.3.6.

1.6.4 REVESTIMIENTOS

Para el decorado interior, se deberá utilizar materiales de revestimiento que no necesiten pintura, que no presenten relieves que dificulten la limpieza y que tengan buenas características relacionadas con los siguientes aspectos:

- Resistencia mecánica;
- Resistencia al fuego;
- Baja emisión de humos y gases tóxicos;
- Resistencia a la abrasión;
- Resistencia al envejecimiento;
- Rigidez;
- Resistencia a la suciedad;
- Resistencia al graffiti;
- Posibilidad y facilidad de lavado.

Los materiales utilizados corresponderán a la categoría A2 con una clasificación que no rebase los índices M2-F2 en lo que se refiere a resistencia al fuego y emisión de humos de la norma NF F16-101.

Se dispondrá de los registros necesarios y suficientemente amplios para efectuar la revisión y reparación de los aparatos de forma que no sea preciso desmontar el revestimiento interior.

Paredes y Techo

El revestimiento de las paredes y techos interiores del coche podrán ser de resinas fenólicas, poliéster, u otro material similar, siempre y cuando se cumpla con los índices definidos para la categoría A2 de la norma NF F16-101, preferentemente en paneles enteros, de espesor superior a 2 mm.

La fijación de los revestimientos se hará utilizando el menor número de juntas, molduras y tornillos, los que subsistan serán de acero inoxidable y los tornillos empleados serán del tipo antivandálico.

Las puertas de armarios deberán ser construidas con diseños robustos, articuladas con bisagras continuas de tipo piano y aseguradas con cerraduras rápidas accionadas con la llave de servicio y en material inoxidable.

Pisos

El piso estará concebido para soportar una carga uniformemente distribuida de 6.5 kN/m² y una carga puntual de 2 kN sobre una superficie de 400 mm x 400 mm.

La parte inferior de la estructura del piso estará protegida térmicamente mediante una capa de material aislante. Esta solución deberá cumplir con el índice M2-F1 de la norma NF F16-101.

El material de revestimiento del piso deberá cumplir las siguientes características:

- Bajo índice de inflamabilidad

- Resistencia contra llamas
- Baja toxicidad por emisión de humos
- Superficie antideslizamiento
- Resistencia al desgaste y abrasión
- Resistencia a sustancias químicas
- Dureza
- Buena absorción de agua
- Resistencia a manchas
- Resistencia a llama del cigarro.

1.6.5 ASIENTOS

Los asientos se colocarán en forma lateral-longitudinal. La cantidad mínima de asientos por coche con cabina será de 22 y por coche sin cabina será de 24.

El material constitutivo de los asientos será rígido, a base de resinas fenólicas, poliéster reforzado con fibra de vidrio u otro material similar, además de perfiles metálicos no visibles. Alternativamente, se aceptarán asientos de materiales distintos, previa aprobación.

Se deberá considerar dos (2) espacios para sillas de ruedas por cada tres (3) coches de un tren.

En caso necesario se dispondrá de algunos asientos apoyados mediante una estructura tipo cajón, en el interior de los cuales se situarán los grifos de anulación de freno, seccionadores de coches, elementos del equipo eléctrico o de aire acondicionado, etc., accesibles mediante cerradura con llave de cuadrado.

Los asientos estarán colocados preferentemente en cantilever, es decir sujetos directamente a las paredes del vehículo para facilitar las labores de limpieza.



1.6.6 AIRE ACONDICIONADO

Se instalará un sistema de aire acondicionado en el salón de pasajeros, que será alimentado por el convertidor estático y tendrá una potencia frigorífica adecuada para mantener en el interior de los coches el rango de temperatura indicado en la curva de regulación de temperatura interior recomendada por la norma EN 13129 o equivalente.

La instalación estará formada por un grupo evaporador - ventilador y por un grupo compresor - condensador. El sistema de tubos del frigorífico que une el grupo compresor - condensador con el grupo evaporador - ventilador estará formado por tubos flexibles de rápido acoplamiento. Como alternativa, también se aceptarán soluciones con equipos compactos.

Para la revisión y reparación de los equipos se deberá poder acceder fácilmente desde el interior de los coches.

El equipo será de categoría A1 y deberá responder a las normas de fuego y humo NF F16-101 y nf f16-102 o equivalentes.

1.6.7 PASAMANOS

En el salón de pasajeros se ubicarán convenientemente apoyos o pasamanos próximos a cada puerta y a lo largo de la zona de asientos para otorgar seguridad a los usuarios. Estos pasamanos estarán formados por elementos tubulares de acero inoxidable u otro material equivalente, de una resistencia mecánica adecuada a los requerimientos de carga.

En los casos en que se requiera la unión de dos pasamanos, se emplearán elementos compactos con componentes de fijación ocultos, elaborados en acero inoxidable u otro material de resistencia comprobada, que permitan realizar su montaje y desmontaje sin necesidad de retirar columnas u otros elementos. Todos los tornillos que deban quedar expuestos serán del tipo anti vandálico y del material antes indicado.

Los pasamanos estarán a una altura aproximada de 1,80m sobre el piso terminado.

1.6.8 PASO ENTRE COCHES

Se ofrecerá un pasillo de inter circulación entre coches, logrando que el salón de pasajeros se extienda a toda la formación, el cual se deberá regir por las siguientes características:

El pasillo estará perfectamente iluminado y dispondrá de asideros en concordancia con el resto del tren.

Será robusto, ligero y capaz de resistir todas las sollicitaciones que puedan producirse, con el tren circulando en vía general y talleres, en las peores condiciones, reuniendo las máximas garantías de seguridad para el pasaje, en cualquier momento de la marcha. El montaje y desmontaje de los pasillos será fácil, rápido y seguro.

Formará una unión perfectamente estanca, impidiendo la entrada de polvo o agua incluso en el lavado mecánico, así como una correcta insonorización.

Los elementos del pasillo no serán accesibles a los viajeros, especialmente los móviles, para evitar accidentes o actos de vandalismo. En general será de fácil limpieza y con la superficie interna protegida anti grafiti.

Vida mínima de 15 años

1.6.9 ALUMBRADO

El sistema de alumbrado del salón de pasajeros deberá ofrecer una iluminación al usuario que brinde una sensación de comodidad y bienestar, asegurando además, en caso de emergencia, un nivel de iluminación adecuado. Las luminarias deberán ser provistas de difusores que eviten el deslumbramiento.

El alumbrado del salón de pasajeros de los trenes podrá ser normal o de emergencia.

Alumbrado normal

Este sistema ofrecerá una iluminación, de acuerdo a los niveles indicados más adelante, sin efectos de sombra. Su alimentación se podrá hacer a partir de la fuente de corriente alterna, en 220 V. o en corriente continua a través de convertidores electrónicos conectados al convertidor estático de la unidad de tracción.

Alumbrado de emergencia.

Este tipo de alumbrado funcionará permanentemente y se mantendrá encendido ante la ausencia de la alimentación de la corriente eléctrica alterna, brindando al usuario la iluminación indispensable para su seguridad y desplazamiento.

Cada lámpara del sistema de alumbrado de emergencia se alimentará a través de un convertidor electrónico, a partir de la batería, considerándose cuatro lámparas de este sistema en cada coche, distribuidas en forma estratégica a lo largo del mismo.

El alumbrado de emergencia se mantendrá por 45 minutos y desconectará automáticamente después de este tiempo.

Operación del Alumbrado

El alumbrado del salón de pasajeros estará disponible, a partir del accionamiento del botón de encendido de los trenes, en presencia de baja y alta tensión. Al iniciarse la energización de los trenes funcionará el alumbrado de emergencia, y al lograrse la operación de todos los equipos auxiliares del tren deberá operar normalmente la iluminación del salón de pasajeros, incluyendo las lámparas que pertenezcan al alumbrado de emergencia.



Nivel de Iluminación

Los niveles a considerar para los dos tipos de alumbrado a 1,2 m del suelo son los siguientes:

Alumbrado Normal (incluye las lámparas de emergencias)	200 lux mínimo
Alumbrado de Emergencia	50 lux mínimo

Las medidas de luminosidad y el cálculo del factor de uniformidad de iluminación se harán tomando como base la norma UIC 555 o equivalente.

Si una lámpara se quema, esto no deberá provocar el apagado de otra.

1.6.10 INSCRIPCIONES Y PLACAS INTERIORES

Las inscripciones interiores serán acordadas durante la fase de proyecto. Las inscripciones mínimas serán las siguientes:

Identificación Interior

- Placas del fabricante.
- Número de serie y número del coche.
- Placas de «señal de alarma» en acero inoxidable.
- Inscripción en los cristales de las puertas «por su seguridad no apoyarse».
- Inscripción «no fumar».
- Placa «abrir» en el mando de las puertas de acceso.
- Plano actualizado de la Línea 1, colocado encima de las puertas de acceso.

Todos los rótulos serán redactados en idioma castellano y serán previamente aprobados. Los dispositivos de encendido del tren y de encendido del alumbrado de la cabina deberán contar con una señalización foto luminiscente.

Todos los aparatos mecánicos y eléctricos, incluyendo los paneles de los equipos, serán rotulados de modo que el personal de conducción y de mantenimiento puedan identificarlos fácilmente, se incluirán el nombre del Fabricante y el número de serie del equipo.

Los rótulos sobre placas con relieve serán resistentes al rayado, de fácil limpieza y con un sistema que asegure su sujeción.

1.7 CABINAS GUÍA (DE CONDUCCIÓN)

Las cabinas guía (de conducción) serán de modo que el personal a cargo pueda realizar su función con eficacia y seguridad.

Las cabinas de conducción serán lo suficientemente amplias para que los movimientos del personal se efectúen sin dificultad, especialmente en caso de emergencia, por lo que no podrá admitirse ningún obstáculo que dificulte dichos movimientos.

En la cabina podrá instalarse uno o dos parabrisas frontales, que aseguren al personal una excelente visibilidad de la vía y de la señalización, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la norma uic 617.7 o equivalente. Tendrán un espesor tal que no puedan ser perforadas por el impacto de objetos sólidos. El parabrisas será de cristal laminado de seguridad, y podrá estar entintado en su parte superior.

Los parabrisas frontales deberán resistir impactos de acuerdo a lo establecido en la norma uic 651 o equivalente, así como los requerimientos indicados en la norma snf ST-250 o equivalente. El asiento del conductor estará situado convenientemente para permitirle el acceso a todos los elementos necesarios para la conducción y control del tren, será cómodo, compacto y regulable.

1.7.1 BANCO DE MANIOBRAS (PUPITRE DE CONDUCCIÓN)

Cada cabina deberá contar con un banco de maniobras (pupitre de conducción) en el que se instalarán los aparatos de mando y control de los diversos equipos que forman el tren. Con objeto de no sobrecargar el pupitre, los equipos que no tengan una función activa en la conducción estarán situados en un panel superior o sobre paneles laterales con acceso directo a los componentes.

El conjunto del pupitre debe ser resistente y estético, los materiales empleados serán del tipo inastillable, fácilmente lavables, que no se decoloren con el uso y el tiempo y resistentes a la abrasión.

Los aparatos de mando de utilización frecuente estarán dispuestos de modo que puedan ser accionados cómodamente por el conductor desde su asiento.

Los aparatos de control estarán situados frente al conductor de modo que queden dentro de su campo de visión y maniobra. Las señales luminosas serán a base de led (pantallas de cristal líquido) parte de un sistema, visibles aun a plena luz diurna. La intensidad del brillo de los elementos de señalización será regulable para evitar molestias a los conductores.

La disposición y montaje de aparatos dentro del pupitre de conducción se efectuará de modo que las operaciones de mantenimiento y sustitución de éstos pueda efectuarse con facilidad. Se incluyen: manipulador de tracción - frenado, manómetros, voltímetro, llave de sentido de marcha, micrófono de voceo, micrófono de radioteléfono, etc.

Los conmutadores de conducción y de servicio del tren deben tener un mecanismo de uso semi rudo y cumplir con las maniobras indicadas en la norma NF 6.200 o equivalente. Todos los conmutadores y llaves deben cumplir con las normas de fuego y humo NF 16.101 y NF 16.102 o equivalentes.

Los siguientes componentes formarán parte de la cabina de conducción:

Interior

- Extintor de polvo químico seco (PQS) colocado en lugar accesible. La fijación de éstos será firme y de fácil desmontaje.
- Un parasol para cada parabrisas, abatible y ajustable, que garantice que el conductor no se deslumbre en vías superficiales.
- Un dispositivo de «señal de alarma» fácilmente accesible.



- Dos pasamanos verticales situados cerca de las puertas laterales.
- Un marco para colocar las laminillas que contienen las matriculas de los coches que componen el tren.
- Una escalera para bajadas de emergencia a las vías.

Exterior

- Limpiaparabrisas de operación electro neumática, probada ampliamente en el campo ferroviario, con velocidades, dosificador de agua y un aditamento que permita su acción manual.
- Una bocina acústica, con mando electro neumático, colocada en el techo y accionable desde el banco (pupitre).
- Un espejo retrovisor para cada lado.

1.7.2 PUERTAS DE ACCESO A LA CABINA

El acceso a la cabina guía desde el exterior se hará, de preferencia, por medio de puertas laterales provistas de una cerradura para llave de servicio y manija externa e interna. Las puertas deberán medir, como mínimo, 0,5 x 1,9 m y estarán provistas de ventanas con lunas corredizas.

Para facilitar el acceso desde la vía se preverá una escalerilla con sus correspondientes asideros.

Así mismo, se contará con una puerta de intercomunicación entre la cabina guía y el salón de pasajeros. Esta puerta dispondrá de una cerradura con acción por ambos lados. El cerrojo se accionará con la llave de servicio.

1.7.3 ILUMINACIÓN DE LA CABINA

El alumbrado de la cabina deberá asegurar una iluminación eficiente que no deslumbré al conductor, con un nivel de 50 luxes en el pupitre, que evite que, al reflejarse la luz sobre éste, se dificulte la apreciación de las señales.

1.7.4 AIRE ACONDICIONADO DE LA CABINA

Se instalará un sistema de aire acondicionado en la cabina de conducción que será alimentado por el convertidor estático y tendrá una potencia frigorífica mínima de 3.500 Frig/h.

La instalación estará formada por un grupo evaporador - ventilador, en la cabina guía, y por un grupo compresor - condensador, ubicado en el techo. El sistema de tubos del frigorífico que une el grupo compresor - condensador con el grupo evaporador - ventilador estará formado por tubos flexibles de rápido acoplamiento. El equipo será de categoría A1 y deberá responder a las normas de fuego y humo NF F16-101 y nf 16-102 o equivalentes. También se aceptarán soluciones con equipos compactos.

1.7.5 LUCES DE PROTECCIÓN DE LOS TRENES

En la parte delantera de las cabinas de conducción se colocarán, en el exterior bajo el parabrisas, 4 faros, los cuales indicarán el sentido de circulación del tren o su condición de estacionado. Los faros extremos emitirán una luz roja, los centrales, una luz blanca.

Los faros de luz blanca se encenderán en la cabina con marcha adelante y los faros de luz roja se encenderán en la cabina opuesta. La elección de operación de éstos será automática

por el sentido de marcha elegido. En un tren estacionado, los faros extremos de ambas cabinas se mantendrán alimentados para emitir una luz roja de protección.

En los faros, se instalarán lámparas de halógeno, o de intensidad luminosa similar y de inclinación ajustable, que permitan apreciar la presencia de objetos en la vía a una distancia de 150 m en tramo recto. Estos faros serán alimentados directamente por las baterías y potencia mínima de 200 W tipo "sealed beam".

1.7.6 LUCES DE IDENTIFICACIÓN E INDICADOR DE RECORRIDO

Sobre la parte superior delantera de los coches con cabina se instalarán dos luces de color ámbar que enmarquen el número de tren y el indicador de recorrido. Estas luces serán operadas por medio de un conmutador que estará colocado en la cabina y tendrán posiciones de emisión: fija o intermitente.

La distancia a la cual ambos deben ser perfectamente legibles será de 150 m. Su mando deberá hacerse sin dificultad desde el techo de la cabina de guía.

1.7.7 BOCINA ACÚSTICA

En cada coche con cabina se instalará una bocina de tipo ferroviario de operación electroneumática, cuyo sonido pueda ser escuchado en la zona superficial de la línea a una distancia mínima de 150 m. El claxon será accionado por un botón desde el banco de maniobras.

1.8 TOMA DE CORRIENTE Y CABLEADOS

1.8.1 PANTÓGRAFO

Además de la descripción del punto 1.5.7 se tendrá en cuenta lo siguiente.

Todas las estructuras del pantógrafo deberán estar eléctricamente bajo tensión y la corriente deberá derivarse de un borne fijado en el bastidor. Por consiguiente, los aisladores de base deberán efectuar el aislamiento del pantógrafo de las estructuras del vehículo.

Las articulaciones del pantógrafo estarán "puenteadas" en forma adecuada para evitar el paso de corriente por ellas.

El contacto con la catenaria se realizará a través de insertos de carbón grafitado.

El dispositivo de elevación deberá contar con una válvula que permita regular la velocidad de elevación y de descenso.

Al lado de cada pantógrafo se situará un dispositivo de seguridad contra sobretensiones, estático, carente de reglajes, de mantenimiento y cuyas características no se degraden con el tiempo por agentes exteriores.

Sobre el techo del coche, en la región prevista para la instalación del pantógrafo, deberá ser colocado una protección que garantice la no propagación de flama, que deberá proporcionar un aislamiento eléctrico no menor de 15 kV. La superficie libre de esta protección deberá ser de tipo antideslizante.

Deberá ser prevista la conexión de los pantógrafos a dispositivos de puesta a tierra, de modo que cuando sea activado, inhiba totalmente cualquier accionamiento de levantamiento del mismo.

Deberá tener un dispositivo de seguridad para garantizar que el acceso a compartimientos con conexiones en alta tensión sea realizado a través de llaves que solamente podrán ser liberadas después de la puesta a tierra del pantógrafo y de los circuitos de potencia de los trenes.



1.8.2 CABLEADO DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los cables eléctricos destinados a alimentar los diferentes equipos que se utilizarán en los coches deberán ser seleccionados para soportar la tensión y corriente de los mismos, de tal manera que aseguren continuidad y elevada fiabilidad durante el servicio.

Los cables deberán operar satisfactoriamente en grupos de conductores, en ambiente cerrado (sin ventilación) y expuestos a las radiaciones térmicas del equipo eléctrico de los coches y de los cables adyacentes. Además, deberán estar diseñados para soportar temperaturas de sobrecarga, sobretensión y cortocircuitos que se puedan presentar durante la operación, sin degradación de sus características.

Los cables deberán soportar, también sin degradación o deterioro alguno, la exposición eventual a solventes y lubricantes.

Los conductores del cableado de alta y baja tensión, así como sus aislamientos, deberán cumplir con las normas uic 895 or, cei 1034, nfc 32-101, nfc 33-010, nfc 32-012, nfc 32-200, nh 32-80 e iceas 19-81, o equivalentes.

La cubierta aislante de los conductores deberá ser libre de halógeno, tomando en cuenta todas las condiciones de operación con las mejores características mecánicas, eléctricas y químicas, asegurando así una elevada fiabilidad en el servicio.

De acuerdo con el diseño del tren, los cables que así lo requieran deberán estar blindados para evitar la interferencia electromagnética. En la cubierta del aislamiento se deberá indicar los siguientes datos: tensión nominal del cable, tipo de aislamiento, clase y sección nominal del conductor.

Los cables tendrán una marca distintiva del Fabricante y las siglas que constituyen la designación, así como el año de fabricación. La separación máxima entre el final de una inscripción y el comienzo de la siguiente será de 50 cm y se aplicará con pintura indeleble sobre la cubierta exterior.

El cableado de los diferentes circuitos se montará de tal manera que no impida o dificulte su montaje y desmontaje en los coches, considerando los siguientes criterios:

Todos los cables unitarios, ameses y cables múltiples deberán estar rotulados o etiquetados en sus extremos, de acuerdo con los esquemas eléctricos y de cableado correspondientes, estos señalamientos deberán ser perfectamente visibles sin degradación alguna con el paso del tiempo.

El cableado bajo bastidor estará colocado en conductos, excepto las acometidas a los diferentes equipos.

Se deberá utilizar canalizaciones para proteger el cableado en las zonas que lo requieran, para evitar toda posibilidad de roce de los cables con partes metálicas.

Los cableados de los circuitos de alta y baja tensión, directa y alterna, así como los circuitos de seguridad y comunicación, serán totalmente independientes entre sí.

Las terminales que se utilicen, especialmente las aplicadas a presión, deberán garantizar la continuidad bajo las condiciones de operación, asegurando que las vibraciones no afecten su funcionamiento. Se aceptará el uso de conexiones sin tornillo, las cuales se someterán a la aprobación del CONCEDENTE.

Las tabillas de conexión deberán contar con identificaciones que permitan una rápida instalación de los cables para facilitar las intervenciones de mantenimiento.

En caso de utilizarse fundas destinadas a contener los cables, el material de éstas será resistente al calor y a las vibraciones, de conformidad con la norma NF F16-101 o equivalente.

Las uniones eléctricas entre los equipos instalados en los bastidores de la caja y en los bogies serán realizadas por medio de cables de longitud apropiada, rematados en cada extremidad por una toma de contactos múltiples, que permita su cambio rápido durante el mantenimiento.

Con el fin de permitir reparaciones eventuales y evitar esfuerzos mecánicos en las conexiones de los circuitos de baja tensión, deberá considerarse en cada conexión una longitud suplementaria de, por lo menos, 12 cm en cada extremo del cable.

Las diferentes partes metálicas de los coches y de los diversos órganos eléctricos y electrónicos, serán conectadas a la estructura de la caja a través de trenzas flexibles de sección suficiente.

1.8.3 ACOPLES ELÉCTRICOS

La conexión eléctrica entre coches y la comunicación entre los equipos instalados en los mismos se efectuará por medio de acoples eléctricos removibles que estarán formados por cables de tipo múltiple, con funda de hule resistente a solventes y lubricantes.

El número de cables será establecido por las necesidades del diseño del tren, proveyendo una reserva del 10% de hilos que quedarán disponibles para futuras aplicaciones.

Los acoples eléctricos tendrán tomas en cada uno de sus extremos, las cuales se acoplarán a las tomas instaladas en los extremos de las cajas. Cada toma tendrá una guía y un seguro que evite su desconexión.

Las tomas instaladas sobre el cuerpo de los coches contarán con un dispositivo, que asegure su perfecta estanqueidad en caso de no ser usadas, y tener un seguro que impida su pérdida o extravío.

La longitud de los cables acopladores entre coches 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 acoples eléctricos deberán incorporar cables blindados para protección contra interferencias electromagnéticas.

1.8.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Todos los equipos eléctricos de alta y baja tensión estarán protegidos por elementos que eviten daños en caso de sobretensiones, sobrecorrientes y cortocircuitos. Los elementos de protección se ubicarán en lugares de fácil acceso y estarán debidamente identificados.

En el caso de los circuitos de alta tensión, su protección se logrará a través de elementos apropiados que cuenten con fijaciones y conexiones seguras y de fácil reemplazo.

En los circuitos de corriente alterna y directa de baja tensión se elegirá magnetotérmicos de rearme manual, su colocación será en tabillitas de fácil acceso e identificadas. Los elementos de protección serán de aplicación ferroviaria.

1.8.5 EQUIPOS Y ARREGLOS DIVERSOS

Los elementos que a continuación se mencionan estarán sobre el exterior de las cajas:

Estribos de acero inoxidable o de aluminio en la parte inferior del marco de las puertas de costado y de cabina.

Un estribo y dos pasamanos que permitan el acceso a la cabina.

Placas de apoyo para gatos mecánicos durante el levantamiento de las cajas, de acuerdo al diseño de las mismas, y pernos de maniobra y ajuste a la caja bogie.

Los órganos mencionados a continuación estarán en el interior de los coches:

- Dispositivo (manija) de "señal de alarma" cerca y a un costado de cada puerta deslizante de los coches de pasajeros.
- Bocinas del sistema de sonorización instaladas sobre los compartimentos y cuyas características se detallan en el acápite correspondiente en esta especificación.

1.9 EQUIPO NEUMÁTICO

El sistema neumático del tren comprende los aspectos de producción, tratamiento, almacenamiento y distribución del aire comprimido, donde están incluidos motocompresor, secador de aire, depósitos, regulación, protecciones y accesorios para su interconexión.



La producción de aire comprimido deberá ser suficiente para que las funciones que desempeñan los equipos de accionamiento neumático, principalmente las de seguridad del tren, se cumplan conforme a lo establecido en esta especificación. Se dispondrá de un secador de aire entre la unidad de compresión y el tanque de almacenamiento. Los consumos de aire comprimido son fundamentalmente para: Equipo de Freno Neumático, Suspensión Neumática, Pantógrafo, Motores neumáticos de accionamiento de puertas, Engrase de Pestaña, Equipo de Arenado, Equipos Auxiliares

El sistema de suministro de aire deberá estar dimensionado para cumplir con las siguientes condiciones, simultáneamente a partir de la presión de salida de la unidad de compresión, sin llegar a la presión mínima de la tubería principal que lleve al tren a un frenado de emergencia:

- Variaciones rápidas de la carga de aire de vacío a cargado
- dos ciclos completos de alivio y aplicación de freno
- un ciclo completo de izamiento y descenso de pantógrafo
- fuga de aire del tren de acuerdo a la norma IEC 1133

El tiempo máximo de cargado del sistema de aire comprimido del tren de vacío hasta la presión máxima de trabajo deberá ser inferior a 8 minutos.

1.9.1 UNIDAD DE COMPRESIÓN DE AIRE

El compresor podrá ser de tipo rotativo, o de tipo alternativo (reciprocante), acoplado directamente a un motor asincrónico trifásico. Cada Tren unidad eléctrica (TUE) contará con dos grupos motocompresores que podrán funcionar en forma individual o simultánea (sincronizada), con el fin de abastecer a todo el tren, bajo el régimen de arranque y paro en un rango de presiones acorde con el diseño del tren.

El sistema neumático deberá incorporar en su diseño la especificación de un nivel normal de funcionamiento de los grupos motocompresores con ciclo de carga de 30 - 35%.

En caso de falla de uno de los compresores, el otro deberá suplir el funcionamiento del primero, o de ser el caso, compensar esta deficiencia con el aumento de su ciclo de trabajo.

Cada grupo motocompresor estará dispuesto bajo el bastidor de los coches mediante una estructura suspendida por elementos elásticos que limite la transmisión de vibraciones al salón de pasajeros y que también permita un fácil desmontaje e inspección durante las labores de mantenimiento. El nivel de ruido máximo permitido será de 75 dBA medido a 1,5 metros. El período entre mantenimientos menores del compresor será superior a los 30.000 km. y su revisión general no se realizará antes de los 240.000 km.

El compresor deberá contar con las protecciones de presión y temperatura necesarias para evitar daños a los equipos y al personal de mantenimiento.

Las conexiones eléctricas, neumáticas y mecánicas serán robustas, confiables, de fácil instalación y de la calidad que exige la operación de un sistema ferroviario.

1.9.2 MOTOR ELÉCTRICO

De preferencia el motor que se utilizará para accionar los compresores será asincrónico, tipo jaula de ardilla, alimentado por el convertidor estático.

El inducido deberá ser instalado sobre rodamientos que aseguren una vida útil superior a 1.400.000 km.

Se deberá considerar las medidas necesarias sobre el cuerpo del motor para efectuar las labores de inspección y mantenimiento que se requieran.

1.9.3 SECADOR DE AIRE

El aire comprimido, después de la salida del compresor, pasará por un refrigerador, por un separador de aceite en suspensión y por un secador de aire adecuado al gasto, operación y condiciones ambientales.

La regeneración del material absorbente se efectuará al apagarse el grupo motocompresor, mediante el aire seco contenido en el tanque auxiliar.

1.9.4 TANQUES DE AIRE COMPRIMIDO

Se proveerá de depósitos principales para almacenamiento del aire comprimido de una capacidad tal que asegure el suministro de aire a los equipos neumáticos del tren, y un dispositivo auxiliar en cada coche de forma tal que pueda efectuarse, como mínimo, tres frenados consecutivos de emergencia a fondo con detención del tren, en caso de no funcionar el compresor, así como el accionamiento de puertas de ser con mando neumático.

Los depósitos principales estarán en comunicación por medio de una tubería de equilibrio de la cual saldrán las derivaciones para los diversos circuitos.

Los depósitos principales y auxiliares deberán cumplir, con la normativa UIC o equivalente, y se protegerán con recubrimientos de gran resistencia a la corrosión que garanticen una vida útil de 30 años. Asimismo, los depósitos contarán con las válvulas de purga y de seguridad necesarias.

1.9.5 CONTROL, MANDO Y REGULACIÓN

Los paneles de mando neumático, conformados por electro válvulas, transductores y válvulas, constituyen el control, mando y regulación de los sistemas de frenado y pantógrafos; los cuales deberán ser de fácil acceso para su inspección y mantenimiento.

Cada grupo motocompresor deberá tener un regulador ajustado a la presión mínima y máxima de operación. Para el arranque, actuará el mando de los grupos cuando el primer regulador detecte la presión mínima de trabajo; y para el paro, cuando el último regulador detecte la presión máxima.

Se señalará en cabina la falla de los compresores indicando el coche en el que se presente la avería. Además, existirán dispositivos que permitan controlar la alimentación del motor durante las intervenciones de mantenimiento que serán del tipo utilizado en la rama ferroviaria.

De preferencia, se colocarán manómetros en cada coche, para la vigilancia de la tubería de equilibrio y de la presión de frenado.

El circuito eléctrico de comando de la unidad compresora deberá de poseer una llave eléctrica de 3 posiciones (abierto, cerrado automático y cerrado local), localizada en un armario eléctrico y otra llave en serie con dos posiciones (abierto y cerrado) localizada en el panel del compresor. Se deberá contar con una protección contra la inversión de rotación del compresor.

1.9.6 INSTALACIÓN NEUMÁTICA

Las tuberías serán de cobre o acero inoxidable de espesor reforzado u otro material metálico resistente a la corrosión. La unión de los aparatos y tuberías se realizará con la ayuda de conectores de bronce u otro material metálico de instalación rápida que resista la corrosión.

Instalación de Tuberías

La fijación de la tubería al bastidor se efectuará por medio de bridas. La distancia entre dos bridas consecutivas, así como la distancia entre éstas y los aparatos neumáticos deben ser determinadas para evitar:



- Vibraciones de tuberías
- Esfuerzos sobre los conectores y aparatos y sus órganos de fijación
- Golpeteo sobre elementos de las tuberías o de los aparatos

El radio de curvatura de las tuberías neumáticas será el mayor posible.

Las tuberías deben instalarse tan rectas como sea posible y con el número mínimo de uniones. Todo el sistema de tuberías debe disponerse para evitar el desplazamiento, tanto de las tuberías como de los demás elementos unidos a ellas, como consecuencia de las vibraciones, por el peso u otras causas. La disposición de las mangueras flexibles debe evitar el contacto con elementos próximos debido al movimiento relativo entre bogie y caja.

Las derivaciones de las tuberías serán por la parte superior, obligándose a un giro de 180°. Esta condición estriba en evitar el paso de agua procedente de la condensación.

La disposición de las mangueras flexibles debe evitar el contacto con elementos próximos debido al movimiento relativo entre bogie y caja.

En la disposición de las tuberías se evitará las curvaturas que puedan acumular productos de condensación.

Las llaves de aislamiento del circuito neumático deben ser fácilmente accesibles. La manija de las mismas estará en línea con la tubería cuando las llaves estén en posición abierta.

1.10 EQUIPO ELÉCTRICO DE TRACCIÓN Y FRENADO

El objetivo fundamental de este equipo es cumplir con las exigencias de tracción y frenado establecidas en la presente especificación, el mayor ahorro energético posible, los coeficientes de fiabilidad y disponibilidad contenidos en esta especificación, y costos de mantenimiento reducidos.

El equipo de tracción estará diseñado para funcionar a 1.500v +/- 20%

El equipo eléctrico deberá ser único para el mando del tren unidad eléctrica. El sistema eléctrico de tracción y frenado deberá estar diseñado para garantizar que el tren pueda recorrer vías con pendiente máxima de 5% en tramos prolongados. Asimismo, deberá realizar la conexión permanente de los motores, dos o cuatro en paralelo en cada coche motor. Por consiguiente, se deberá instalar para cada toma de corriente un interruptor extrarrápido para alimentar y proteger los circuitos de toda la unidad.

El frenado eléctrico será reostático y también de recuperación en las unidades de tren que estén preparadas para esta función.

El freno de servicio será eléctrico y estará concebido para obtener la máxima recuperación de energía, por lo que será enviada a la catenaria toda la energía eléctrica que ésta admita durante el frenado eléctrico en las unidades de tren que estén preparadas para esta función.

El frenado reostático podrá disipar hasta el 100% de la energía máxima procedente del frenado eléctrico, manteniéndose el frenado de fricción (con accionamiento neumático) alternativamente.

Las resistencias de frenado reostático de cada circuito de tracción disiparán solamente la energía generada en el circuito y no de otros en el mismo tren.

El equipo deberá ser comandado por señales generadas por el manipulador, determinando el modo de trabajo (tracción, neutro o frenado).

La desaceleración del frenado se adecuará de manera automática al estado de carga de cada uno de los coches.

En caso de falla del freno eléctrico, o a baja velocidad, éste será sustituido automáticamente por el freno mecánico de fricción (con accionamiento neumático), con el mismo esfuerzo total. El sistema utilizado en la sustitución del freno eléctrico por el neumático deberá asegurar que ningún coche del tren quede sin freno bajo ninguna circunstancia.

Existirá también un modo de operación de «maniobra» para circulación en taller, maniobras de aproximación, etc. con aceleración y velocidades limitadas a valores reducidos (10 km/h).

En lo referente a vibraciones y choques, los equipos deberán ajustarse al cumplimiento de la norma IEC 77 o equivalente. Asimismo, los materiales utilizados se ajustarán a las exigencias de resistencia al fuego y emisión de humos contenidas en la norma nf 16-102 o equivalente.

1.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos los componentes pertenecientes a circuitos electrónicos deberán responder a las especificaciones uic, cei y/o normas internacionales equivalentes.

Asimismo, se deberá entregar toda la normativa relativa al control de calidad de componentes y equipos electrónicos.



Condiciones Generales de Funcionamiento

Los equipos serán concebidos para dar servicio bajo las condiciones extremas de operación en las que circularán los trenes, así como para cumplir satisfactoriamente las características de operación que se señalan en la presente especificación para la tracción y el frenado.

Para demandas de desaceleraciones mayores de las que pueda proporcionar el frenado eléctrico, el esfuerzo del frenado neumático complementario incluirá el frenado de los coches remolque.

La estructura de las cajas del interruptor de línea, del ondulator igbt, del reactor de filtro y de las resistencias empleadas deberá estar al mismo potencial del bastidor del coche.

Influencia sobre las Instalaciones Eléctricas Exteriores

Las frecuencias de trabajo del sistema del equipo de tracción no deberán afectar a otros equipos del tren ni a las instalaciones fijas, ni serán afectadas por las influencias electromagnéticas del mismo, propias del servicio, ni por las externas a la línea del Metro. Para ello se calculará y suministrará el equipo y el filtro adecuado para evitar perturbaciones.

El filtro estará constituido por un circuito LC y protegerá al circuito de potencia contra variaciones bruscas de la corriente y de la tensión. El condensador del filtro estará formado por un arreglo conveniente de condensadores en envases herméticos montados de tal manera que permitan evitar los esfuerzos generados por los estados de temperatura a que estén sometidos.

El tiempo de descarga del condensador del filtro de 1.500 a 50 V será inferior a 60 segundos después de apagar el tren.

Sistema de Enfriamiento

Todos los componentes del equipo de tracción serán enfriados adecuadamente, no se admite la utilización de semiconductores inmersos en fluidos para su enfriamiento.

Resistencias de Freno

Las resistencias de freno deberán estar diseñadas para un régimen de servicio ferroviario y su capacidad absorberá como mínimo el 30% del esfuerzo máximo eléctrico regenerativo cuando, por cualquier causa, no hubiera frenado eléctrico de este tipo.

El sistema de instalación será dispuesto en bloques fácilmente desmontables.

Disyuntor extrarrápido

El equipo de tracción deberá contemplar la inclusión de un disyuntor extrarrápido cuya capacidad será adecuada para la alimentación y protección del circuito y de los semiconductores de potencia.

El disyuntor contará con un indicador de estado energizado/desenergizado (uno o cero) para facilitar la intervención y preservar la integridad del personal. Los disyuntores empleados serán de mando electromagnético y de un modelo totalmente probado.

Las conexiones de alta tensión, los contactos auxiliares de estos dispositivos y los reveladores que se requieran deberán estar protegidos contra agentes exteriores, mediante tapas herméticas de material plástico transparente ignífugo.

No se requerirá el desmontaje del disyuntor ni de sus componentes para intervenciones menores en los contactos principales y auxiliares. Éstos deberán ser totalmente accesibles para su revisión y limpieza sistemática, sin que sean afectados los equipos adyacentes.

Las cámaras de extinción de arco deberán ser fácilmente desmontables para la revisión de los contactos principales. No se admitirá la utilización de amianto (asbesto). Todos los

dispositivos mecánicos de corte, de conmutación y de aislamiento estarán colocados en una misma caja.

Los mandos de los aparatos electromecánicos se harán mediante la alimentación de la tensión de batería y deberán trabajar adecuadamente entre los rangos de tensión establecidos. La velocidad de apertura y la capacidad de los contactos deberá aislar cualquier falla ocurrida después de su punto de conexión sin dañar ninguno de los aparatos de tracción.

La velocidad de apertura y la capacidad de los contactos deberá aislar cualquier falla ocurrida después de su punto de conexión sin dañar ninguno de los aparatos de tracción.

Los contactos y circuitos auxiliares de baja tensión deberán estar debidamente aislados de la alta tensión.

Componentes del Equipo Eléctrico de Potencia

Los componentes eléctricos se ajustarán a las especificaciones de la norma uic 616-0 o equivalente.

La vida media de los contactos eléctricos de ruptura será superior a los 150.000 km.

Los aparatos eléctricos se ventilarán adecuadamente. No obstante, se evitará la entrada de agentes exteriores tales como agua y polvo.

Protecciones y Seguridad

El sistema contará con dispositivos de medición y protección para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su mantenimiento. Los detectores respectivos deberán ser de aislamiento galvánico entre los circuitos de alta y baja tensión.

Cualquier falla será eliminada o aislada por acción directa de los circuitos de control o de los disyuntores extrarrápidos.

Además, se incluirá protección con base en caruchos recargables con fusibles para los circuitos de alta tensión incluidos en el equipo de tracción, los cuales deberán seleccionarse para cumplir con los siguientes requerimientos: que sean de fusión silenciosa, sin huella exterior, recuperables y con una velocidad de fusión adecuada al diseño propuesto y a las condiciones de servicio.

Para baja tensión, todas las protecciones estarán constituidas por interruptores magnetotérmicos con accionamiento automático y se instalarán en lugares fácilmente accesibles al personal de conducción durante la operación normal, para su rearme si fuera preciso.

Se empleará un mecanismo de apertura y cierre que imposibilite el acceso a zonas donde exista alta tensión sin que previamente se encuentre el conmutador de apagado local activado.

Tendrán un sistema de protección que permita al personal de mantenimiento conectar a tierra los circuitos de alta tensión, mediante una secuencia de llaves o con un sistema de mayor avance tecnológico. En general, todos los cajones conteniendo alta tensión estarán protegidos de esta forma.

Sistema Antipatinaje - Antideslizamiento

La función de antipatinaje y antideslizamiento estarán integradas en el equipo de tracción, excepto en los coches remolque, en los que la función de antideslizamiento estará integrada al sistema de frenado neumático.

Cuando se presenten fenómenos de patinaje o de deslizamiento de las ruedas, el sistema debe permitir la captación precisa del movimiento de las ruedas e iniciar inmediatamente las medidas correctivas oportunas, de forma que se obtenga un aprovechamiento óptimo de la potencia de tracción y del frenado dentro de los límites de la adherencia de los materiales en contacto.



Aparatos de Mando y Control

Como se ha indicado, el equipo de tracción será comandado por el manipulador. El manipulador tendrá como mínimo las siguientes posiciones identificables:

- Frenado de emergencia (FE)
- Frenado (F1 a F6)
- Neutro (N)
- Tracción (T1 a T4)

Deberá existir un dispositivo de seguridad denominado "hombre muerto", el cual será alimentado a la misma tensión de la batería. Su activación se producirá cuando el conductor deje de presionar un pedal o el manipulador de Tracción-Frenado.

Las órdenes de conducción constituirán el mando de tracción y frenado del tren, mediante circuitos montados en seguridad de tal forma que, si ocurre una avería en cualquiera de sus componentes en un paso de tracción, resultará una disminución del esfuerzo de tracción o, si ocurre en frenado, aumentará el esfuerzo de frenado.

El frenado de emergencia se realizará por una línea de tren independiente del mando. La ausencia de señal en ella debe provocar la aplicación del mismo.

El dispositivo del mando de tracción y frenado estará protegido contra todas las perturbaciones. El mando no introducirá perturbaciones en las instalaciones de señalización ni en los equipos de tracción ni en los circuitos de baja tensión del tren. Los circuitos serán alimentados por la tensión de batería.

Las líneas del tren que llevan las señales de mando o de control se aislarán galvánicamente de sus circuitos de emisión y de recepción.

1.10.2 MOTORES DE TRACCIÓN

Características Generales

El motor de tracción de preferencia será asíncrono, de rotor tipo jaula de ardilla o también podrá ser de corriente continua. Los motores serán autoventilados.

Cada motor estará fijo al bastidor del bogie; los rodamientos no serán afectados por la transmisión de los esfuerzos. Los motores estarán provistos de una caja con bornes que permita las conexiones con el equipo de control del circuito de potencia. El inducido será balanceado en forma dinámica para permitir un funcionamiento seguro y permanente, reduciendo al máximo los ruidos debidos a la ventilación y a los rodamientos. El sistema de ventilación estará diseñado de tal forma que se evite la llegada de agua al interior de los motores. El aislamiento de los devanados será de la clase H.

Los rodamientos serán seleccionados por sus características técnicas para garantizar una operación libre de averías superior a 1.400.000 km.

El montaje y desmontaje de los motores de tracción será sencillo, considerando que estas operaciones se realizarán en fosa por la parte inferior del coche. Asimismo, se deberá dotar a éstos de un sistema de sujeción para el traslado por medio de un polipasto.

Se deberá incluir en el Estudio Definitivo la información indicada en los siguientes puntos:

- Curvas características del motor en las que se indique en función de la velocidad (v), la velocidad de giro, potencia y rendimiento para las condiciones de régimen continuo, horario y potencia equivalente al del cálculo del diagrama de marcha. Se indicará asimismo la corriente máxima admisible durante 01, 15 y 30 minutos.
- Características de marcha y calentamiento para los recorridos.

- Potencia continua.
- Velocidades nominal y máxima.
- Factor de potencia.
- Rendimiento.
- Tipo de características de los devanados y aislamiento, los cuales serán de clase H.
- Peso del motor completo.
- Tipo de ventilación.

1.11 CONVERTIDORES ESTÁTICOS

La energía eléctrica para los diversos sistemas y circuitos auxiliares del tren será suministrada convertidores estáticos de acuerdo a la formación propuesta. Estos equipos tendrán un funcionamiento independiente, para que, en caso de avería de uno de ellos, el otro continúe operando normalmente. La conmutación de uno a otro será automática.

De esta manera, cada convertidor deberá ser capaz de abastecer todas las exigencias de energía eléctrica de baja tensión que requieren los diversos equipos montados en un tren. Esta energía deberá ser suministrada con coeficientes elevados de eficiencia, fiabilidad y disponibilidad y con costos de mantenimiento reducidos.

La potencia del convertidor deberá cumplir las condiciones más duras de trabajo, con todos los consumos funcionando simultáneamente a plena carga, debiéndose absorber las puntas de corriente generadas en la conexión y desconexión de los equipos que alimentan, sin que la tensión o frecuencia de salida salgan de los márgenes de tolerancia especificados.

Algunos de los sistemas del tren que podrán ser alimentados por el convertidor estático son: iluminación, ventilación, aire acondicionado de la cabina de conducción y de los salones de pasajeros, circuitos de control, carga de la batería, circuitos auxiliares y de señalización, circuitos del ATP, registrador electrónico de eventos y motor del compresor, entre otros.

1.11.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Condiciones de Funcionamiento

La tensión de alimentación con la que deberá funcionar el convertidor estático es la proporcionada por la línea aérea, debiendo operar satisfactoriamente en el rango especificado.

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 de la alta tensión no tendrán consecuencia alguna en el funcionamiento del convertidor. Igualmente, ninguna perturbación deberá producirse cuando el tren pase por algún cambio de vía o atravesase una sección de la línea aérea desprovista de alimentación de alta tensión.

Los convertidores podrán funcionar 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.

Los convertidores estáticos deberán soportar durante su funcionamiento las anomalías que se presentan por lo común en este tipo de operaciones, como:



- Sobrecargas instantáneas.
- Caídas repentinas de tensión.
- Sobretensiones.
- Anomalías causadas por las subestaciones.

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.

Características de Alimentación

La tensión disponible en los bornes de la batería se utilizará como fuente auxiliar de energía para el control y regulación del convertidor. Asimismo, el convertidor podrá ser puesto en marcha desde la alta tensión cuando la batería se encuentre totalmente descargada, sin que esto influya en sus protecciones ni en su desempeño normal.

Respecto al circuito de entrada, se utilizará fusible y filtro de entrada. Además, deberá contar con protección para el caso de inversión de la polaridad de alimentación de alta tensión.

Las características de la alimentación es de entrada se especifican a continuación:

Tensión nominal de alta tensión:	1 500 Vcc
Rango de variación de la alimentación para mantener la salida nominal:	1 100 a 1 800 Vcc
Voltaje nominal de la batería:	72 o 110 Vcc
Rango de variación del voltaje de batería:	Según norma EN 50155 (IEC 571)

Filtros de Entrada

El filtro estará constituido por un circuito LC que deberá diseñarse para soportar sobretensiones de la línea de hasta 5 kV en un minuto.

Los condensadores del filtro de entrada serán montados para permitir las dilataciones de sus envases sin ningún problema.

El tiempo de descarga del condensador del filtro de entrada desde una tensión de 1 500 Vcc a una tensión residual inferior a 50 Vcc deberá ser de un tiempo inferior a 60 segundos.

Características de Salida

Las características de salida del convertidor estático con tensión de alimentación comprendida entre 1 100 y 1 800 Vcc, con funcionamiento en vacío, con carga nominal y sobrecarga (todos los equipos alimentados simultáneamente) serán las siguientes:

a) Salida para corriente alterna trifásica – Media tensión	
Tensión de salida:	380 o 400 Vca
Regulación:	+/- 5%
Forma de onda:	Senoidal
Frecuencia:	50 Hz +/- 1
Distorsión armónica:	Inferior al 7%
Potencia de salida en régimen continuo:	A definir en la fase de

	proyecto
Factor de potencia:	> 0,85
Capacidad de sobrecarga:	50%

b) Salida para corriente continua – Baja tensión	
Tensión nominal:	72 o 110 Vcc
Ondulación:	1 V pico a pico
Potencia en régimen continuo:	A definir en la fase de proyecto
Regulación:	+/- 2%
Rango para el ajuste de la tensión nominal de batería:	A definir en la fase de proyecto
Rendimiento energético para tensión nominal y carga máxima:	85% como mínimo
Capacidad de sobrecarga:	30%



Sistema de Enfriamiento

Los semiconductores de potencia serán adecuadamente enfriados mediante un sistema confiable y de fácil mantenimiento, tomando en cuenta en su diseño la utilización de materiales no contaminantes. Los semiconductores no podrán estar inmersos en el fluido refrigerante.

El sistema incluirá un dispositivo de control de temperatura para actuar de inmediato en caso de alcanzarse niveles altos. La acción de este control se hará efectiva mediante el corte de la alimentación del convertidor.

Influencia sobre los Sistemas del Tren y sobre las Instalaciones Fijas

La frecuencia de operación del convertidor y sus armónicas no deberán perturbar el funcionamiento de los equipos del tren; por ejemplo, la señalización, el radioteléfono y la transmisión remota de datos, entre otros.

Los equipos de las instalaciones fijas, tales como armarios de señalización, Telecomunicaciones, no deberán ser perturbados. Tampoco deberá ser alterado el funcionamiento del convertidor estático por la acción de los campos electromagnéticos existentes en los coches o en las instalaciones fijas.

Características de los Materiales

Todos los componentes que deban ser desmontados por avería, o revisados por mantenimiento, estarán dispuestos de modo que sean perfectamente accesibles, sin necesidad de realizar desmontajes previos, adoptándose un sistema modular.

Protecciones y Seguridades

El sistema contará con los órganos de medida y de protección suficientes para asegurar el buen funcionamiento del equipo y facilitar su mantenimiento.

Las protecciones estarán constituidas por detectores electrónicos con aislamiento galvánico entre los circuitos de alta y baja tensión. Además, se incluirá protección basada en fusibles para el circuito de entrada. Estos fusibles proporcionarán una protección adicional, debiendo ser de fusión silenciosa sin huella exterior y de adecuada velocidad de fusión.

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 pararse durante un segundo para permitir a los diferentes circuitos regresar a sus condiciones normales de funcionamiento. Transcurrido este tiempo, arrancará nuevamente. Si el cortocircuito ha desaparecido, el convertidor seguirá funcionando normalmente, en caso contrario, se volverá a parar durante un segundo y, posteriormente, arrancará. Sin embargo, si persiste el cortocircuito en el siguiente intento de arranque, el convertidor se parará definitivamente (máximo tres intentos de arranque). Lo mismo debe ocurrir en el caso de avería.
- Protecciones contra fallas del sistema de enfriamiento o temperaturas elevadas.
- Fusible de protección.

- 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.

1.11.2 MONTAJE, CONSTRUCCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Los cofres de los convertidores se realizarán mediante bastidores de sustentación, los cuales estarán conectados a los bastidores de los coches. Serán robustos, ligeros, resistentes a las tensiones mecánicas, estáticas y dinámicas previstas y, además, totalmente herméticos al polvo y al agua.

Sus puertas y cerraduras deberán ser fáciles de maniobrar, 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 coche. Se establecerá un sistema de apertura de dos pasos, el primero de seguridad con una apertura no mayor a 15° y el segundo mayor a 90°.

Tendrán un sistema de protección que permita al personal de mantenimiento conectar a tierra los circuitos de alta tensión mediante una secuencia de llaves o con un sistema de mayor avance tecnológico.

En general, todos los cajones conteniendo alta tensión estarán protegidos de esta forma.

La intemperie y las condiciones de servicio a que se verán sometidos los convertidores no les deberán ocasionar perturbación alguna en su funcionamiento, ni fatiga anormal en sus piezas y/o componentes.

Electrónica de Control

Sería deseable que la lógica de control del convertidor estuviese basada en un microprocesador con un sistema de autodiagnóstico y estará concebida para que, por medio de un equipo portátil, se pueda verificar su funcionamiento total y localizar todas las averías del mismo. Además, debería incluir una memoria para almacenamiento de datos y disponer de un sistema de comunicación por medio del cual se informe a otros sistemas del tren sobre su comportamiento. La transferencia de datos se debería efectuar también por medio del equipo portátil citado, el cual deberá ser incluido en el suministro.

Todos los componentes pertenecientes a circuitos electrónicos deberán responder a las especificaciones uic, cei y/o normas internacionales equivalentes.

1.12 BATERÍAS

En cada tren se deberá instalar bancos de baterías, en cantidad acorde a la formación propuesta, formados por celdas recargables de níquel-cadmio conectadas en serie. El banco de baterías estará conectado en paralelo a los circuitos del tren que lo requieran. La carga del banco de baterías se efectuará mediante el convertidor estático, que alimentará la entrada del cargador de baterías.

Las tensiones, corrientes y régimen de carga de la batería se establecerán basándose en las características del tipo de batería.

En condiciones normales, los bancos de baterías deberán alimentar las cargas del tren, en caso de falla de un banco de baterías, un solo banco deberá ser capaz de absorber, en forma automática, la carga de un tren completo.

En el caso 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 permitir alimentar al control del tren y al alumbrado de emergencia durante 45 minutos como mínimo, y 01 hora, todos los equipos de freno y comunicación.

Sobre la cubierta de la celda se señalará:



El signo de las polaridades: (+) y (-).

En cada borne, una pieza de color convencional que señala la polaridad del borne: negro para el borne negativo y rojo para el borne positivo.

Estas indicaciones deben ser claras, legibles, durables y estar marcadas en relieve.

Los elementos serán recargables y totalmente intercambiables.

El banco de baterías se debe ubicar en un chasis portaceldas, el cual es un conjunto metálico que permite colocar varios acumuladores para asegurar su protección, fijación y mantenimiento. Además, este último deberá tener un sistema que permita su deslizamiento hacia el exterior del carro para su inspección o cambio.

El chasis estará protegido contra la corrosión del electrolito y permitirá el cambio fácil de una o varias celdas. Además, incluirá los conectores para alimentar los circuitos del tren. La caja de baterías será en acero inoxidable y montado en corredera.

Las agarraderas o platinas de manipulación deberán fijarse sólidamente, para evitar que los tornillos, tuercas u otros elementos hagan saliente en el interior de la caja.

La batería estará perfectamente aislada del chasis y situada de tal forma que tenga una ventilación adecuada para evitar la acumulación de los gases.

Los accesorios de los bancos de baterías permitirán el correcto funcionamiento de estos elementos, bajo las condiciones de operación y de vibraciones establecidas en esta especificación.

1.13 SISTEMA DE CONTROL Y MANDO DEL TREN

Este sistema constituye una red de datos conforme a la norma IEC 61375

Los servicios principales que ofrece son, entre otros: el control de la tracción y del coche (puertas, luces etc.), y la centralización de la gestión y supervisión de todos los dispositivos auxiliares del tren.

Este sistema de control y mando computarizado supervisará el funcionamiento del tren de acuerdo a la norma IEC 61375, además el sistema 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 del tren para la realización de las funciones de seguridad.
- Aplicación de tecnología de lógica programada, 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.

La arquitectura y el equipo de monitoreo del tren deben asegurar que el sistema pueda escalarse, de manera que sea posible efectuar fácilmente modificaciones y extensiones de las aplicaciones.

1.14 SISTEMA DE COMUNICACIÓN A BORDO

Las funciones que deberá realizar este sistema se listan a continuación:

- Aviso de cierre de puertas.
- Comunicación del interior de los coches a la cabina.
- Comunicación entre cabinas.
- Comunicación de las cabinas a los salones de pasajeros.

1.15 RADIOTELEFONÍA

Los trenes estarán equipados con un equipo transmisor-receptor de radio ubicado en la cabina de guía, así como con sus accesorios, incluyendo su antena en el techo de la cabina. La potencia máxima en emisión de los equipos será como mínimo de 15 W que podrá ajustarse fácilmente sobre el tren al valor idóneo para operar en condiciones reales de servicio en la línea.

1.16 SISTEMA DE MODOS DE CONDUCCIÓN

El tren tendrá dos (2) modalidades de conducción: Manual y Manual con Protección ATP. El equipo ATP será suministrado como parte del Sistema de Señalización de Vía. La infraestructura del coche deberá estar preparada, tanto en ubicación como en canalizaciones, para admitir el equipo de ATP. Se utilizará canalizaciones exclusivas para este sistema. La llave de selección de conducción deberá ser de construcción robusta y de seguridad intrínseca.

1.17 CAJA NEGRA

Los trenes deberán contar con un dispositivo que permita detectar, 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 un deslinde de responsabilidades. La caja negra deberá contar con un puerto de comunicación a través del cual sea posible conectar al equipo un sistema de cómputo para programarla y extraer la información.

1.18 PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

1.18.1 PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha se refiere a todas las acciones y pruebas que se realizarán para poner en servicio la línea, una vez que hayan sido instalados los equipos y/o sistemas.

Las pruebas en cuestión comprenderán, por lo menos y no necesariamente en este orden: pruebas de funcionamiento, operativas y de marcha en vacío.

Pruebas de Funcionamiento

- Pruebas en vacío, sin carga, de todos y cada uno de los equipos y sistemas aislados.
- Pruebas con carga de los equipos y sistemas aislados.
- Pruebas de todos los equipos y sistemas juntos, excepto la circulación de los trenes.
- Pruebas del gálibo de las instalaciones con respecto a los trenes.
- Pruebas de todos los equipos y sistemas juntos incluyendo la circulación de los trenes.

Durante el desarrollo de estas pruebas se realizará todos los ajustes que resulten necesarios.

Pruebas Operativas

Éstas se realizarán para verificar y ajustar el sistema completo a los parámetros operativos establecidos e incluyen, por lo menos, los siguientes aspectos:

- Intervalo mínimo posible.



- Tiempos de recorrido entre estaciones y el de una vuelta completa.
- Tiempos de parada en estaciones y terminales.
- Velocidad máxima y comercial.
- Marcha tipo.
- Modos de conducción.
- Señalización de espaciamiento y de maniobra.
- Mando y control del tráfico y de los equipos.
- Telecomunicaciones.

Pruebas de Marcha en Vacío

La marcha en vacío involucra la operación, sin pasajeros, de toda la línea para:

- Probar los equipos en condiciones muy cercanas a las reales para efectuar los últimos ajustes
- Completar el entrenamiento del personal en el manejo de los nuevos equipos.

Los procedimientos y/o los protocolos de las pruebas aquí mencionadas y otras que resulten necesarias serán formulados por el CONCESIONARIO de acuerdo a prácticas y normas comunes para pruebas de equipos y sistemas ferroviarios o de Metro y sometidos a la aprobación de supervisión.

Los costos resultantes de la realización de todas las pruebas serán a cargo del suministrador del Material Rodante, que someterá a la aprobación de la supervisión, con anticipación, la realización de cada prueba, el programa y protocolos de pruebas de todos y cada uno de los equipos y/o sistemas.

1.19 DOCUMENTACIÓN

Se deberá entregar toda la documentación de operación y mantenimiento.

1.19.1 DOCUMENTACIÓN DEL ESTUDIO

A título indicativo y no limitativo esta documentación debe incluir:

- Descripción técnica y un listado de todos los componentes del equipo (hardware y software), en la cual se pueda identificar cualquier repuesto y/o programa que sea necesario en el futuro. En los listados de componentes deberán constar las especificaciones, el código del fabricante y el código del componente en el mercado.
- Esquemas de principios de ejecución.
- Documentos de los parámetros utilizados, etcétera.
- Planos de cableado.
- Planos de circuitos impresos.
- Memorias de cálculo.

1.19.4 DOCUMENTACIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta documentación será presentada en soporte resistente y de fácil utilización, a más tardar 30 días calendario antes del inicio de la Puesta en Operación Comercial. De una forma general y hasta el final del período de garantía, el Concesionario deberá cumplir con la actualización de toda la documentación contractual suministrada.

La documentación comprende:

- Manuales de operación.
- Manuales que incluyan instructivos de funcionamiento y de montaje de equipos y sistemas, y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.
- Un manual que defina toda la planificación del mantenimiento preventivo, incluyendo un listado de trabajos necesarios para la correcta conservación del equipo, para cada uno de los cuales se deberá especificar los siguientes datos:

Periodicidad con la cual deberán realizarse estos trabajos, ya sea en kilómetros recorridos, en horas de servicio, en número de movimientos o, de preferencia, en tiempo calendario.

Descripción detallada del método manual que deberá seguirse para la correcta ejecución de los trabajos, de ser posible con una estimación del tiempo necesario.

Especificación técnica de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, haciendo una especial mención de las herramientas y/o equipos de fabricación especial.

- Manuales que definan los procedimientos de diagnóstico, detección y corrección de fallas y averías, además de las reparaciones (descripción de las fallas más probables, de sus efectos, de su detección, maniobras a efectuar, reparación propiamente dicha, en tres ejemplares).
- Manuales que incluyan instructivos de principios de funcionamiento, de operación y montaje de equipos y sistemas y planos de distribución de equipos y demás instrucciones pertinentes.
- Catálogos de conjuntos, subconjuntos y partes hasta nivel de componente del total de los suministros, con los datos necesarios y suficientes para la adquisición, fabricación y montaje de cada pieza en el mercado nacional o internacional. Estos catálogos contendrán los números de referencia e información de los fabricantes originales y dibujos «explosionados» de los conjuntos y subconjuntos.
- Juego de planos detallados de circuitos eléctricos y electrónicos de módulos, equipos, sistemas y subsistemas, indicando la interconexión de todos los elementos. Se indicará asimismo los valores de corriente y tensión, formas de onda y denominación de componentes eléctricos y electrónicos.
- Un conjunto de copias maestras y documentos originales de muy buena calidad, de la siguiente información:

Manual de programación

Manual de comunicación de datos

Guía para la corrección de problemas

Descripción de circuitos



Descripción del sistema

Descripción del software

Manual de utilización del software

Cartilla de prueba de operación del sistema (este documento podrá incorporar comentarios de la AATE que deberán ser considerados durante la aceptación definitiva del sistema)

Toda esta información deberá ser suministrada, también, en soporte magnético u óptico.

1.19.5 GENERALIDADES SOBRE LA DOCUMENTACIÓN

Se deberá entregar toda la documentación y los planos en idioma castellano. Los planos serán entregados en tamaños normalizados según normas ISO. También se entregarán en medio digital, en la última versión de Inventor, solid Work o similar.

El texto y los cuadros se editarán en las últimas versiones de los programas Word y/o Excel de Microsoft.

Las unidades serán expresadas en el sistema métrico decimal.

1.20 RELACIÓN DE PIEZAS DE PARQUE I REPUESTOS

El suministrador de los trenes presentará un listado de piezas de parque y repuestos a ofertar en función de los equipos integrantes de los trenes que deberá adquirir el concesionario. Asimismo deberá relacionar aquellos materiales que se consideren necesarios para efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de los trenes.

ANEXO 7

NIVELES DE SERVICIO

INTRODUCCIÓN

SECCIÓN 1: PRESTACIÓN DEL SERVICIO

1.1. PRINCIPIOS GENERALES

1.2. NIVELES DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

- Intervalos entre trenes
- Parámetros de Calidad
- Atención al Usuario
- Seguridad en la Prestación del servicio

1.3. PROCEDIMIENTOS GENERALES

- Plan de Prestación del Servicio
- Programa de Evaluación de Niveles de Prestación del Servicio
- Incumplimientos y Penalidades

1.4. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

- Programa de Evaluación de la Gestión del Servicio
- Evaluaciones

SECCIÓN 2: CONSERVACIÓN

2.1. PRINCIPIOS GENERALES

2.2. NIVELES DE SERVICIO DE CONSERVACIÓN

2.3. PROCEDIMIENTOS GENERALES

- Plan de Conservación
- Plan de Limpieza
- Etapa de Ejecución de Obras
- Programa de Evaluación de Niveles de Servicio de Conservación
- Incumplimientos y Penalidades

2.4. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE CONSERVACIÓN

- Programa de Evaluación de la Gestión de la Conservación
- Evaluaciones

Apéndice 1 - CRITERIOS PARA LA LIMPIEZA DE ESTACIONES DE PASAJEROS, SUBESTACIONES, VIADUCTO Y DEMÁS DEPENDENCIAS



Introducción

El presente Anexo tiene por objetivo establecer los Niveles de Servicio mínimos de operación y conservación, así como los índices y procedimientos de supervisión de la prestación del Servicio brindado por parte del CONCESIONARIO y penalizaciones asociadas a partir de la Toma de Posesión y durante el Plazo de la Concesión.

Este apartado tiene como finalidad asegurar la calidad, seguridad, regularidad, capacidad y confort del transporte ofrecido y evitar riesgos que puedan afectar a las personas, sean estos usuarios o terceros, a los Bienes de la Concesión, así como a los bienes y propiedades de terceros.

SECCIÓN 1: PRESTACIÓN DEL SERVICIO

1.1 PRINCIPIOS GENERALES

- 1.1.1 La prestación del servicio deberá llevarse a cabo en las condiciones que permitan dar un servicio de calidad a los ciudadanos, garantizando la seguridad de las personas y de las instalaciones.
- 1.1.2 La prestación del servicio deberá realizarse respetando los estándares internacionales de operación, seguridad y calidad de sistemas ferroviarios.
- 1.1.3 El CONCESIONARIO deberá cumplir todas las disposiciones relacionadas con la prestación del servicio que se establecen en los reglamentos y Leyes Aplicables. En caso que una disposición contenida en los reglamentos o Leyes Aplicables tenga una obligación referida a seguridad más exigente que alguna de las previstas a continuación, prevalecerá lo establecido en los reglamentos o Leyes Aplicables.

1.2 NIVELES DE PRESTACION DEL SERVICIO

- 1.2.1 Los parámetros mínimos que deberán cumplirse durante la etapa de prestación del servicio se denominan "Niveles de Prestación del Servicio", los cuales se establecerán en cumplimiento de los estándares internacionales de operación, seguridad y calidad propuestos por el CONCESIONARIO.
- 1.2.2 Los estándares de operación, seguridad y calidad propuestos deberán ser entregados al CONCEDENTE y al REGULADOR para su aprobación, a más tardar treinta (30) días calendario antes de la entrega del Plan de Prestación del Servicio.
- 1.2.3 Es obligación del CONCESIONARIO programar y ejecutar oportunamente las tareas vinculadas a la prestación del servicio, durante todo el plazo de la concesión, de tal manera que los niveles de prestación del servicio sean los acordados.
- 1.2.4 El CONCESIONARIO deberá elaborar un plan de prestación del servicio (el "Plan de Prestación del Servicio") que comprende todas las actividades requeridas para la correcta ejecución del servicio considerando los Km garantizados y adicionales.
- 1.2.5 El CONCESIONARIO dispondrá en todo momento de la estructura, organización y recursos (físicos, técnicos y administrativos) que le permitan programar y ejecutar a lo largo del plazo de la concesión las tareas relacionadas con la prestación del servicio.
- 1.2.6 El CONCESIONARIO deberá realizar el control de calidad del servicio ofertado desde el inicio de la explotación y obtener a más tardar en el tercer año contando a partir de la fecha de entrega del sistema, la certificación de cumplimiento de la norma ISO 9001



para las actividades de operación, expedida por una entidad debidamente autorizada para el efecto.

- 1.2.7 El CONCESIONARIO deberá producir diariamente un reporte (malla horaria) donde se registre el movimiento de los trenes estación por estación en tiempo real y km recorridos, el cual deberá ser automatizado vía software ligado al puesto central de operaciones (PCO). Este reporte deberá ser entregado al REGULADOR adjunto al informe mensual de actividades declarando los Km garantizados y adicionales recorridos respecto a los programados, los tiempos de servicios y regularidad.
- 1.2.8 El CONCESIONARIO deberá elaborar un informe mensual de actividades relacionadas con la prestación del servicio, que será entregado al REGULADOR dentro de los primeros siete (7) días calendario de cada mes, el mismo que contendrá como mínimo: Km garantizados y adicionales recorridos, indicadores de operación (disponibilidad y regularidad entre otros), nivel de fraude, nivel de limpieza, estadística de accidentes, y la incidencia de todas las averías producidas en el material rodante, equipamiento, vía u otras instalaciones, que ocasionen atrasos iguales o mayores a tres (3) minutos en alguna carrera de tren, medidos en las estaciones terminales.
- 1.2.9 La oficina de atención al usuario deberá clasificar y analizar cada reclamo, pedido o sugerencia y luego, si es caso lo amerita, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario emitirá la resolución de los mismos. El CONCESIONARIO deberá comunicar al REGULADOR los reclamos, pedidos o sugerencias recibidas con su respectiva resolución dentro de los quince (15) Días Calendario siguientes a su emisión por parte de la oficina de atención al usuario, pudiendo el REGULADOR aceptartas u observarlas para su modificación o perfeccionamiento.
- 1.2.10 El REGULADOR inspeccionará, supervisará y controlará el cumplimiento de las obligaciones del CONCESIONARIO de manera continua e inopinadamente, con el fin de detectar oportunamente las desviaciones y exigir que se corrijan las deficiencias encontradas.

Intervalos entre trenes y otros

- 1.2.11 A partir de la puesta en operación comercial del servicio, el CONCESIONARIO deberá iniciar la prestación del servicio, correspondiente a los Km garantizados, todos los días a las 6:00 horas y culminar a las 22:00 horas, respetando los intervalos de paso establecidos para cada periodo horario en horas punta y horas valle, tanto para días laborables como para días festivos, establecidos según lo acordado periódicamente con el REGULADOR y teniendo en cuenta el material rodante disponible. De forma inicial la operación estará sujeta a los niveles de servicio en base a las tablas que se indican a continuación, si bien el REGULADOR podrá cambiar estos niveles y el horario de operación respetando los Km garantizados anuales.
- 1.2.12 Los Km garantizados de forma anual para la operación del tramo Villa El Salvador – Av. Grau cuando no esté operativo el tramo hasta San Juan de Lurigancho es de 1.600.000 Km, desde el momento que se disponga de toda la flota necesaria de 16 trenes para cumplir los niveles de servicio. Los tiempos máximos de provisión del material rodante adicional hasta 16 trenes se ha establecido en el cuerpo del contrato de concesión.
- 1.2.13 Los Km garantizados de forma anual para la operación del tramo Villa El Salvador – San Juan de Lurigancho cuando esté operativo es de 2.500.000 Km. Para ello el

Concesionario deberá disponer de toda la flota necesaria de 24 trenes para cumplir los niveles de servicio desde el momento de la entrega del tramo extendido.

- 1.2.14 Inicialmente, con la flota prevista de 10 trenes que se pondrá a disposición del Concesionario no se podrán alcanzar los niveles de servicio en las horas pico. De forma inicial la operación estará sujeta a los niveles de servicio en base a la columna expresada en las tablas que se indican a continuación. Los Kms garantizados de forma anual para la operación del tramo Villa El Salvador – Av. Grau es de 1.450.000 Km desde el inicio de la puesta comercial del servicio hasta la recaptación de los trenes adicionales para completar la flota de 16 trenes para el tramo hasta Av. Grau.
- 1.2.15 Los días laborables comprenderán de lunes a viernes sin contar aquellos que sean considerados días feriados.
- 1.2.16 En los días laborables el CONCESIONARIO deberá ofrecer el servicio respetando las indicaciones del REGULADOR o en su defecto teniendo en cuenta el siguiente intervalo de paso por periodo horario:

Periodo	Intervalo de paso con flota completa (minutos)	Intervalo de paso inicial con flota de 10 trenes (minutos)
6 a 7	12	12
7 a 8	12	12
8 a 9	6	9
9 a 10	6	9
10 a 11	6	9
11 a 12	6	9
12 a 13	6	9
13 a 14	10	10
14 a 15	10	10
15 a 16	10	10
16 a 17	10	10
17 a 18	10	10
18 a 19	10	10
19 a 20	10	10
20 a 21	12	12
21 a 22	12	12

- 1.2.17 En los días sabados domingos y feriados el CONCESIONARIO deberá ofrecer el servicio respetando las indicaciones del REGULADOR o en su defecto teniendo en cuenta el siguiente intervalo de paso por periodo horario:

Periodo	Intervalo de paso con flota completa (minutos)	Intervalo de paso inicial con flota de 10 trenes (minutos)
6 a 7	12	12
7 a 8	10	10
8 a 9	10	10
9 a 10	10	10
10 a 11	8	10
11 a 12	8	10
12 a 13	8	10



13 a 14	8	10
14 a 15	8	10
15 a 16	8	10
16 a 17	8	10
17 a 18	10	10
18 a 19	10	10
19 a 20	10	10
20 a 21	12	12
21 a 22	12	12

- 1.2.18 El REGULADOR podrá variar siempre estos niveles de servicio, con la posibilidad de cambiar, reducir o ampliar el horario de 6h a 22h de servicio, respetando en todo momento el número de kilómetros garantizados de forma anual.
- 1.2.19 El Concesionario deberá operar estos servicios con la flota propia disponible exigida, siempre con un mínimo de 5 coches por tren, asegurando una calidad de confort no superior a una densidad de 6 pasajeros por m2. El Concesionario podrá proponer una reducción del número de coches por tren en caso que la demanda sea muy inferior a la prevista. Propuestas de cambios en la configuración de trenes, o en otros aspectos de los niveles de servicio o de la operación, deberán ser previamente analizadas por El REGULADOR quién podrá aprobarlos o rechazarlos.
- 1.2.20 El Concesionario deberá operar servicios adicionales bajo la solicitud del REGULADOR correspondientes a Km adicionales. Los servicios adicionales corresponderán a un aumento de la producción de km debido a una extensión del horario de operación, o bien a un aumento de la producción derivado a la producción de km por un reducción en los intervalos de paso sujeto a que exista material rodante disponible para cumplir el servicio.
- 1.2.21 La velocidad comercial no deberá ser inferior a 35 Km/h, entendiéndose la velocidad comercial como la resultante de dividir la longitud efectiva entre ejes de las estaciones terminales (Villa El Salvador y Av. Grau inicialmente y Villa El Salvador y San Juan de Lurigancho posteriormente), entre el tiempo total de recorrido entre las mismas, incluyendo los tiempos de parada en cada estación.
- 1.2.22 El CONCESIONARIO deberá ofrecer el servicio sin presentar suspensiones en la prestación del servicio. En caso de presentarse una suspensión de la prestación del servicio, el CONCESIONARIO tiene la obligación de justificar en forma detallada por escrito cada una de las suspensiones, sean estas parciales o totales. Esta justificación deberá presentarla al REGULADOR en el plazo máximo de diez (10) días calendario posteriores al momento en que ocurra.
- 1.2.23 El CONCESIONARIO deberá ofrecer el servicio de regularidad y continuidad, cumpliendo fielmente lo indicado en su horario de trenes y en su R.O.I.
- 1.2.24 En ningún caso el CONCESIONARIO podrá exceder los siguientes parámetros en materia de ruido:
- El nivel de ruido continuo equivalente, durante el tiempo de paso de un tren que circula en condiciones de campo libre, medido a 7,5 m del eje de la vía, según define la norma NFS 31-019, no excederá los 80 dBA a una velocidad estabilizada de 60

Km/h \pm 5%. El valor expresado responderá a la medición realizada según ISO 3095 o equivalente.

- El nivel de ruido continuo al interior de los trenes deberá ser inferior a 74 dBA, en las condiciones normales de servicio. El valor expresado responderá a la medición realizada según ISO 3381 o equivalente.

Atención al usuario

- 1.2.25 El CONCESIONARIO deberá tener como mínimo un buzón para reclamos y sugerencias en cada estación, cuya correspondencia será remitida diariamente a la oficina de atención al usuario.
- 1.2.26 El CONCESIONARIO deberá elaborar y publicar en internet un sitio web que contenga como mínimo información actualizada mensualmente sobre la prestación del servicio, horarios, promociones, medidas de seguridad y boletines informativos, así como la posibilidad de enviar reclamos y sugerencias de los usuarios a la oficina de atención al usuario. El sitio web publicado en internet deberá cumplir sus funciones a partir del inicio de la explotación.
- 1.2.27 El CONCESIONARIO deberá tener una oficina de atención al Usuario para centralizar los reclamos y sugerencias que estos hayan depositado en los buzones respectivos de cada estación, los hayan enviado a través del sitio web del CONCESIONARIO o los que hicieren llegar directamente a dicha oficina. Esta oficina se encargará también de recibir los pedidos de búsqueda de objetos perdidos por los Usuarios en las estaciones o coches y administrar los objetos hallados en las instalaciones o entregados por los Usuarios.
- 1.2.28 El CONCESIONARIO deberá emitir y difundir guías y/o boletines informativos para los Usuarios por lo menos cada semestre, donde se consignará la información de interés sobre la prestación del Servicio y las medidas de seguridad a ser adoptadas por los Usuarios en diferentes casos.
- 1.2.29 El CONCESIONARIO deberá realizar dos encuestas por año para determinar el índice de satisfacción del Usuario. Para determinar el Índice de Satisfacción de los Usuarios, se definirá un tamaño muestral que sea robusta y estadísticamente representativo. El diseño de la encuesta y los atributos (variables a medir) será definido por el CONCESIONARIO y deberá ser aprobado por el CONCEDENTE. Los resultados de dicha encuesta serán entregadas al CONCEDENTE en un plazo no mayor de treinta (30) Días Calendario de haber efectuado la encuesta junto con un plan de actuaciones de mejora de la calidad.
- 1.2.30 Como mínimo las encuestas deberán contemplar las siguientes variables o aspectos del servicio: frecuencia de servicios, tiempo de viaje, puntualidad, limpieza de coches y estaciones, información por demoras, trato del personal, iluminación de coches y andenes, estado general de coches y estaciones, espera en boleterías, comodidad del viaje, interrupciones, etc., seguridad por accidentes, seguridad frente a delitos.

Seguridad en la prestación del servicio



- 1.2.31 El CONCESIONARIO deberá adoptar un método estructurado y sistemático que garantice que las condiciones potencialmente inseguras sean identificadas antes que se manifiesten.
- 1.2.32 Todos los procedimientos de seguridad de la operación deberán configurarse con el objeto de garantizar la seguridad de los pasajeros, el personal, el público en general (Usuarios y no usuarios), el material rodante, las instalaciones y los Bienes de la Concesión.
- 1.2.33 Siempre que ocurra cualquier situación peligrosa, cualquiera sea su causa, y ésta dé lugar a un conflicto entre la seguridad humana y la de los equipos o instalaciones, deberá primar la seguridad humana.
- 1.2.34 El CONCESIONARIO es responsable de la dirección y realización de todas las operaciones de evacuación de pasajeros y atenderá cualquier situación de emergencia.
- 1.2.35 El CONCESIONARIO está obligado a prestar seguridad (privada o policial) al Usuario en el interior de las estaciones y en las pasarelas de acceso a las mismas.
- 1.2.36 Para tal fin, El CONCESIONARIO deberá proveer a su costo, un equipo de vigilantes que actuará en las estaciones, trenes y demás dependencias con el objeto de contribuir a la seguridad de los pasajeros y empleados dentro de los límites de la concesión y de la custodia de los Bienes de la Concesión.
- 1.2.37 El CONCESIONARIO deberá implementar un puesto central de vigilancia que deberá funcionar permanentemente y a través del cual se podrá comunicar con los vigilantes e impartir órdenes e instrucciones a dicho personal y de ser el caso, solicitar la presencia de la Policía Nacional.
- 1.2.38 El CONCESIONARIO deberá disponer que se cuente con un vigilante por cada tres trenes.
- 1.2.39 En cada estación, el CONCESIONARIO deberá disponer se ubiquen cuando menos 2 vigilantes durante las 24h. En caso que los problemas de seguridad justificaran la ampliación del número de vigilantes, el CONCESIONARIO podrá modificar la distribución de los vigilantes en base a la situación de la seguridad. Para tal fin deberá comunicarlo al regulador con 15 (quince) días de anticipación a fin de que éste manifieste su conformidad en un plazo de 30 (treinta) días.
- 1.2.40 El CONCESIONARIO será el único responsable de la recaudación, movimiento, contabilización, y traslado del dinero recaudado, así como de la custodia del mismo. El concesionario deberá disponer de un sistema de validación que permita asegurar contabilizar la recaudación con el número de pasajeros transportados.
- 1.2.41 Es obligación de El CONCESIONARIO establecer los mecanismos y disponer los recursos humanos y materiales para evitar la evasión del pago por parte de los pasajeros ni fraudes en el sistema de venta y control.
- 1.2.42 El CONCEDENTE deberá brindar el apoyo necesario para que las coordinaciones con la Policía Nacional permitan brindar apoyo al CONCESIONARIO a la brevedad.
- 1.2.43 El CONCESIONARIO deberá cumplir fielmente lo normado en su R.O.I., en lo referente a la seguridad de la operación y de los Usuarios.

- 1.2.44 El CONCESIONARIO deberá contar con un Plan de Seguridad que garantice una prevención control y actuación de aquellas situaciones que signifiquen actos deliberados contrarios a la Ley, que atentan contra la seguridad y propiedad relacionados con el robo, violencia, vandalismo, terrorismo crimen etc.
- 1.2.45 El Plan de Seguridad deberá presentarse con una anticipación no menor de noventa (90) Días Calendario antes del inicio de la Explotación, debiendo contar con la conformidad de la Policía Nacional del Perú, pudiendo ser objeto de revisiones y enmiendas periódicas con el fin de adaptarlo a nuevas situaciones y amenazas.
- 1.2.46 El Plan de Seguridad deberá contemplar cuando menos:
- Descripción general
 - Clasificación de amenazas y riesgos
 - Personal dedicado a la vigilancia
 - Procedimientos y normas internas
- 1.2.47 El CONCESIONARIO deberá contar con un Plan de Seguridad Operacional que deberá contener por lo menos los siguiente:
- Descripción general del sistema
 - Control de la circulación y elementos físicos
 - Equipos de personal directamente relacionados con la seguridad sobre riesgos de operación
 - Acciones de control y aseguramiento de la seguridad operacional
 - Protección en los tramos de parada
 - Vehículos
 - Peatones
 - Procedimiento de seguridad en explotación
 - Procedimiento de seguridad en intervenciones y mantenimiento
 - Programación de la formación de este personal
 - Propuesta de mecanismos de certificación del personal
- 1.2.48 El Plan de Seguridad Operacional deberá presentarse al CONCEDENTE con una anticipación no menor de noventa (90) días calendario antes del inicio de la explotación.
- 1.2.49 El CONCESIONARIO deberá elaborar y presentar al CONCEDENTE para su aprobación los siguientes planes de contingencias:
- Plan de contingencias en caso de incendios
 - Plan de contingencias en caso de sismos
 - Plan de contingencias operativo
- Estos planes deberán presentarse con una anticipación no menor de noventa (90) Días Calendario antes del inicio de la Explotación y deberán contar con la conformidad del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), la Policía Nacional del Perú y el Cuerpo General de Bomberos del Perú.
- 1.2.50 Los planes de contingencias, Plan de Seguridad y Plan de Seguridad Operacional aprobados por el CONCEDENTE serán entregados al REGULADOR antes del inicio de la Explotación. En ningún caso se podrá iniciar el servicio sin contar con la aprobación de los planes de contingencias previstos.



- 1.2.51 Si durante la Explotación se requiera modificar alguno de los planes señalados, el CONCESIONARIO deberá presentarlos al CONCEDENTE para su aprobación, debiendo contar también con la conformidad del INCEDI, la Policía Nacional del Perú y el Cuerpo General de Bomberos del Perú, en el caso de los planes de contingencia, luego de lo cual deberá remitir una copia al REGULADOR.
- 1.2.52 El plan de contingencias operativo contendrá como mínimo los siguientes procedimientos:
- Operación en condiciones atmosféricas degradadas
 - Operación en condiciones degradadas de los sistemas de electricidad, señalización, automatización y telecomunicaciones
 - Acciones ante: corte del suministro eléctrico, corte de tensión de catenaria, accidentes, sismos, incendios, inundaciones, choques y otros
 - Evacuación de pasajeros en los casos descritos en el punto anterior
 - Socorro a trenes averiados en línea
 - Paralización del servicio por actos vandálicos en las estaciones, trenes y/o a lo largo de la línea
 - Acciones ante actos de sabotaje y terrorismo

1.3 PLAN DE PRESTACION

Plan de prestación del servicio

- 1.3.1 A más tardar a los sesenta días calendario antes del inicio de la Explotación y dentro del mes de enero de cada año, el CONCESIONARIO someterá a consideración del CONCEDENTE y del REGULADOR el "Plan de Prestación del Servicio" del correspondiente periodo anual, para su aprobación por parte del REGULADOR.
- 1.3.2 El plan de prestación del servicio estará debidamente justificado en sus aspectos técnicos, indicando los estándares internacionales de operación considerados y las políticas aplicadas para la toma de decisiones.
- 1.3.3 El Plan de Prestación del servicio deberá contener la programación y horarios de trenes, tiempos totales de servicios, Km garantizados y adicionales programados. Es el documento que a su vez contiene: (i) Las disposiciones e instrucciones para el movimiento de los trenes en la vía principal y patio taller. (ii) El itinerario, que incluye el rango horario de prestación del servicio, la composición de los trenes el destino y el horario de salida, llegada y paso por estaciones intermedias de los trenes.

No serán aceptables políticas o prácticas de prestación de servicio que produzcan defectos o daños a las personas, instalaciones o material rodante.

El CONCESIONARIO está obligado a cumplir estrictamente el Plan de Prestación del Servicio aprobado, desde el inicio de la Explotación hasta el término del Plazo de la Concesión. El servicio es un servicio público que no puede ser interrumpido ningún día, salvo por razones de fuerza mayor previstas en el contrato.

1.4 PROGRAMA DE SUPERVISION DE LOS NIVELES DE SERVICIO

Programa de Evaluación de los niveles de prestación del servicio

- 1.4.1 El CONCESIONARIO elaborará un "Programa de Evaluación de Niveles de Prestación del Servicio", en concordancia con su Plan de Prestación del Servicio, para medir el resultado de sus acciones.
- 1.4.2 Los objetivos específicos del Programa de Evaluación de la Gestión de Prestación del Servicio son: (a) verificar el cumplimiento del Plan de Prestación del Servicio programado; (b) identificar incumplimiento de la prestación del servicio; (c) verificar la correcta y oportuna subsanación de los incumplimientos del servicio.
- 1.4.3 El REGULADOR podrá solicitar toda la información relativa al "Programa de Evaluación de Niveles de Prestación del Servicio" del CONCESIONARIO la cual deberá ser entregada en un plazo no mayor a quince (15) días calendario luego de haber sido efectuada la solicitud.
- 1.4.4 El REGULADOR supervisará la calidad de la prestación del servicio controlando los índices de calidad propuestos por el Concesionario en su Programa de Evaluación de Prestación del Servicio, el Índice de Satisfacción de los Usuarios calculado a partir de encuestas a pasajeros, y especialmente los siguientes indicadores que se definen a continuación:

- Disponibilidad del servicio (Ds): Indica el porcentaje de tiempo de servicio efectivamente prestado respecto al tiempo de servicio programado. Tiene en cuenta el tiempo de servicio de todos los trenes prestados y programados. Se calculará por medias móviles de 4 meses.

$$Ds = \text{tiempo servicio efectivo} / \text{tiempo servicio programado}$$

$$\begin{aligned} \text{Valor mínimo} &= 0,95\% \\ \text{Si } Ds &\text{ entre } 1 \text{ y } 0,95\% & Ds' &= 1 \\ \text{Si } Ds &< 0,95 & Ds' &= Ds + 0,05 \end{aligned}$$

- Regularidad (1-Rs): Indica el porcentaje de puntualidad del servicio prestado respecto al programado. Tiene en cuenta los retrasos en cabeceras y una estación intermedia para el servicio prestado por todos los trenes dividido por el tiempo total de servicio prestado. No se tendrán en cuenta los retrasos y los tiempos de servicio prestado en caso de un servicio interrumpido por averías que no haya podido finalizar. Se calculará por medias móviles de 4 meses.

$$Rs = \text{suma de tiempos de retraso en estación} / \text{suma de tiempo de servicio total}$$

$$\begin{aligned} \text{Valor mínimo} &= 0,90\% \\ \text{Si } Rs &\text{ entre } 0 \text{ y } 0,1\% & Rs' &= 0 \\ \text{Si } Rs &> 0,1\% & Rs' &= Rs - 0,1\% \end{aligned}$$

- Limpieza (L): Indica el nivel de limpieza ofrecido en estaciones y trenes. Es una medida sujeta a valoración de forma semanal. La valoración se llevará a cabo a partir de los procedimientos propuestos por el Concesionario y aprobados por el CONCEDENTE teniendo en cuenta los aspectos definidos en el Apéndice 1 y Apéndice 2 de este Anexo.

$$L = 0,5 L1 + 0,5 L2$$

Donde



L1 – limpieza de las estaciones
L2 – Limpieza de material rodante

L1 / L2 igual 0 si 70% o más de elementos sucios
L1 / L2 igual 0,33 si entre 50% y 70% de elementos sucios
L1 / L2 igual 0,66 si entre 25% y 50% de elementos sucios
L1 / L2 igual 1 si entre 0% y 25% de elementos sucios

- Fraude (Fs): Indica el nivel de fraude detectado en el servicio respecto del nivel de fraude previsto. El nivel de fraude detectado se medirá a partir de los procedimientos propuestos por el Concesionario y aprobados por el CONCEDENTE y mediante personal acordado entre las partes. La medicación del nivel de fraude se llevará a cabo de forma mensual mediante una muestra que no será inferior al 5 por mil del número de viajeros durante el período semanal.

$F_s = \text{Fraude Detectado (Fd)} / \text{Fraude Previsto (Fp)}$

Donde

Fraude Previsto (Fd) = Nivel de Fraude de referencia que será calculado de acuerdo a los procedimientos establecidos al final del primer año de prestación del servicio.

Fraude Detectado (Fp) = Nivel de Fraude que se medirá a lo largo de la concesión. Se calculará por medias móviles de 4 meses a partir de mediciones semanales.

Valor mínimo $F_s = 0,95$
Valor máximo $F_s = 1,05$

Si $F_s < 0,95$ $F_s' = 0,95$
Si $F_s > 1,05$ $F_s' = 1,05$
Si F_s entre 0,95 y 1,05 $F_s' = F_s$

Evaluaciones y penalidades

1.4.5 El REGULADOR aplicará mensualmente, en base a los parámetros de calidad señalados anteriormente, un factor de penalización (FP) por la calidad de servicio ofrecido que será aplicado como un porcentaje a deducir de los ingresos integrantes de la retribución mensual. La aplicación de este factor permitirá calcular el total de la retribución mensual.

- Factor de Penalización (FP)

$$FP = FC * F_s'$$

FC = Factor de calidad de servicio referente a la Disponibilidad de Servicio, Regularidad y Limpieza

$$FC = 0,4 * D_s' + 0,4 * R_s' + 0,2 * L \quad (\text{Si } FP < 0,90, FP = 0,90)$$

F_s' = Valor aplicado del Nivel de Fraude detectado (según descripción anterior)

En caso que el Valor aplicado del Nivel de fraude detectado sea superior a 1, Nivel de fraude detectado sea superior al Nivel de fraude previsto, supondrá una mejora en la retribución del Concesionario.

- 1.4.6 El factor de penalización (FP) se aplicará al iniciarse el segundo año de operación comercial del servicio.
- 1.4.7 A su vez la retribución al Concesionario vendrá determinada por la producción efectiva de Km sobre los Km garantizados y adicionales programados, por la tanto el no cumplimiento del programa de operaciones llevará consigo una menor retribución sujeto a la menor producción de km programados
- 1.4.8 La reiteración del incumplimiento de los niveles de servicio programados y baja calidad del servicio dará lugar eventualmente a la resolución del Contrato según lo indicado en el Contrato de Concesión.
- 1.4.9 Adicionalmente El REGULADOR podrá efectuar evaluaciones en la oportunidad y lugares que considere convenientes, sin la necesidad de previo aviso al CONCESIONARIO. También podrá emplear información proporcionada por los Usuarios o por el CONCEDENTE para detectar el eventual incumplimiento del servicio.
- 1.4.10 De la evaluación realizada se elaborará un acta con un (1) original y dos (2) copias, en donde se detallarán los incumplimientos del servicio referentes a la atención a los usuarios, seguridad, ruidos, etc. . . , localización de los mismos, y las observaciones que pueda realizar el REGULADOR, así como también consideraciones que el responsable del CONCESIONARIO estime convenientes. El REGULADOR y el CONCESIONARIO conservarán una copia del Acta, quedando el original para el CONCEDENTE. La ausencia del personal designado por el CONCESIONARIO y/o la falta de descargos en el Acta, se tomará como conformidad del mismo con el resultado de la evaluación realizada.
- 1.4.11 Si en una evaluación cualquiera, se detectan incumplimientos del servicio, el REGULADOR emitirá una "Notificación de Incumplimiento de Niveles de Prestación del Servicio".
- 1.4.12 Una vez recibida una "Notificación de Incumplimiento de Niveles de Prestación del Servicio", el CONCESIONARIO deberá tomar las acciones que eleven nuevamente la calidad a los Niveles de Prestación del Servicio exigidos, en el plazo que fije el REGULADOR.
- 1.4.13 Cuando el CONCESIONARIO subsane completamente los incumplimientos detallados en la "Notificación de Incumplimiento de Niveles de Prestación del Servicio", comunicará al REGULADOR informando la finalización de la subsanación.
- 1.4.14 En caso que el REGULADOR constatará que no se han realizado las subsanaciones de los incumplimientos indicados en la "Notificación de Incumplimiento de Niveles de Prestación del Servicio", dentro de los plazos o alcances establecidos, el REGULADOR emitirá una "Notificación de Incumplimiento" estableciendo nuevos plazos para alcanzar los niveles definidos. La reiteración de "Notificación de Incumplimiento" puede suponer sanciones económicas que determinará el REGULADOR y/o la resolución del Contrato según lo indicado en el Contrato de Concesión.



SECCIÓN 2: CONSERVACIÓN

2.1 PRINCIPIOS GENERALES

- 2.1.1 Todos los Bienes de la Concesión serán construidos, fabricados, instalados, probados y/o sometidos a Conservación para proteger la vida humana y garantizar la seguridad de las personas y el óptimo funcionamiento de los mismos.
- 2.1.2 Las labores de Conservación deberán realizarse en forma oportuna, respetando los estándares internacionales de seguridad y calidad.
- 2.1.3 Por regla general, la Conservación deberá mantener en todo momento la funcionalidad o el propósito original para el que las Obras fueron ejecutadas.
- 2.1.4 No serán aceptables políticas o prácticas de Conservación que produzcan defectos que comprometan la funcionalidad, durabilidad, utilidad o estética de las Obras.

2.2 NIVELES DE SERVICIO DE CONSERVACIÓN

- 2.2.1 El estado de los Bienes de la Concesión se expresará a través de parámetros de condición, que harán referencia a diversos aspectos de Conservación de los sistemas que componen los Bienes de la Concesión. Los límites de los parámetros de condición que deberán cumplirse se denominan "Niveles de Servicio de Conservación", los cuales se establecerán en cumplimiento a los estándares de mantenimiento propuestos por el CONCESIONARIO.
- 2.2.2 Los estándares de mantenimiento propuestos deberán ser entregados al CONCEDENTE y al REGULADOR para su aprobación, a más tardar treinta (30) Días Calendario antes de la entrega del Plan de Conservación.
- 2.2.3 Es obligación del CONCESIONARIO programar y ejecutar oportunamente las tareas de Conservación, durante todo el Plazo de la Concesión, de tal manera que los Niveles de Servicio de Conservación sean iguales o estén siempre por encima de los umbrales mínimos establecidos por los Niveles de Servicio de Conservación definidos en este Anexo.
- 2.2.4 El CONCESIONARIO deberá monitorear los parámetros de condición y detectar aquellos cuya medida eventualmente se encuentre por debajo de los límites admisibles y adoptar las medidas necesarias para su corrección oportuna, para estar siempre dentro de los Niveles de Servicio de Conservación definidos en este Anexo.
- 2.2.5 El CONCESIONARIO deberá elaborar un plan anual de Conservación (el "Plan de Conservación") que comprenda todas las actividades de mantenimiento y reinversión requeridas para cada una de las instalaciones, equipos, entre otros, que conforman los Bienes de la Concesión, respetando para ello las recomendaciones de los fabricantes de los mismos y las referencias del historial de mantenimiento de los Bienes del CONCEDENTE, cumpliendo con los estándares de mantenimiento aprobados.
- 2.2.6 El CONCESIONARIO dispondrá en todo momento de la estructura, organización y recursos (físicos, técnicos y administrativos) que le permitan programar y ejecutar a lo largo del Plazo de la Concesión las tareas de Conservación necesarias para que la medida de los parámetros de condición se mantengan dentro de los Niveles de Servicio de Conservación definidos en este Anexo.



- 2.2.7 El CONCESIONARIO deberá realizar el control de calidad de los trabajos realizados desde el inicio de la Explotación y obtener a más tardar en el tercer año contado a partir de la Fecha de entrega del sistema, la certificación de cumplimiento de la norma ISO 9001 para las actividades de mantenimiento, expedida por una entidad debidamente autorizada para tal efecto.
- 2.2.8 El CONCESIONARIO no podrá sustituir ninguno de los elementos que afecten la calidad sin el consentimiento expreso del REGULADOR.
- 2.2.9 El CONCESIONARIO deberá mantener actualizado el historial de mantenimiento de los Bienes de la Concesión que se contemplen en el Plan de Conservación, dentro de los tres (3) Días de realizado dicho mantenimiento.
- 2.2.10 El REGULADOR inspeccionará, supervisará y controlará el cumplimiento de todas las obligaciones del CONCESIONARIO de manera continua e inopinadamente, con el fin de detectar oportunamente las desviaciones y exigir que se corrijan las deficiencias encontradas.
- 2.2.11 El CONCESIONARIO deberá mantener la vía y el material rodante de tal forma que se minimicen las vibraciones dentro de los coches de pasajeros. Las normas de referencia que deberán cumplirse son la UIC 513 y UIC 518 o equivalente.

2.3 PROCEDIMIENTOS GENERALES DE CONSERVACION

Plan de Conservación

- 2.3.1 Dentro de los sesenta (60) Días Calendario posteriores a la Toma de Posesión (para el primer Plan de Conservación), y dentro del mes de enero de cada año, el CONCESIONARIO someterá a consideración del CONCEDENTE y del REGULADOR el "Plan de Conservación" del correspondiente periodo anual, para su aprobación.
- 2.3.2 El Plan de Conservación estará debidamente justificado en sus aspectos técnicos, indicando el análisis del estado actual, los estándares de mantenimiento considerados y las políticas aplicadas para la toma de decisiones.
- 2.3.3 Dentro de los primeros siete (7) Días Calendario de cada mes, el CONCESIONARIO presentará al REGULADOR un informe con la relación de los trabajos de Conservación realizados durante el mes anterior. Además, podrá presentar una actualización del cronograma del plan original si correspondiera, para su aprobación.
- 2.3.4 El Plan de Conservación deberá contemplar como mínimo:
- Infraestructura y vías
 - Estaciones y Centro de Control
 - Material Rodante
 - Electrificación
 - Señalización
 - Comunicaciones
- 2.3.5 El Plan de Conservación deberá contemplar la sustitución periódica de consumibles y fungibles, el ajuste de piezas a su posición nominal, tolerancias, reglaje. Asimismo, deberá contemplar la inspección periódica de elementos, accesorios y subsistemas

sujetos a deterioro y fallas, su respectiva reparación o sustitución/reinversión cuando corresponda por fin de su vida útil.

- 2.3.6 El Plan de Conservación deberá contener una gestión adecuada de la información de conservación y programación que comprenda el procesamiento de la información de mantenimiento, informes de trabajo, informes de fallas, y datos de actuación del sistema necesarios para gestionar efectiva y eficientemente la Conservación. Para tal fin, se deberá implantar una aplicación informática en la que quede implementada la política de mantenimiento y quede registro histórico de las actuaciones.
- 2.3.7 El Plan deberá determinar las distintas operaciones de inspección y control programadas así como su periodicidad, debiendo contener un cuadro que resuma las actividades específicas para cada uno de los elementos del sistema.

Plan de Limpieza

- 2.3.8 El CONCESIONARIO deberá presentar un plan anual de limpieza que contenga las actividades diarias, semanales, mensuales y semestrales de limpieza para los edificios del Patio Taller, estaciones, subestaciones, viaducto, pasarelas peatonales y coches de los trenes, el mismo que será aprobado por el REGULADOR. Los criterios básicos para la limpieza se detallan en los Apéndices 1 y 2 del presente Anexo.
- 2.3.9 Dicho plan de limpieza será entregado al REGULADOR a más tardar treinta (30) días calendario antes de iniciarse la Puesta en Operación Comercial. El plan de limpieza deberá actualizarse anualmente por parte del CONCESIONARIO dentro del mes de enero de cada año.
- 2.3.10 El CONCESIONARIO deberá cumplir estrictamente su plan de limpieza.
- 2.3.11 Se deberá tener en cuenta que los esfuerzos y recursos a emplear en la limpieza de estaciones, zona de vía y coches estarán en relación a la modalidad habitual de comportamiento de pasajeros y público en general. El comportamiento incorrecto del público no será eximente de la responsabilidad del CONCESIONARIO en el cumplimiento de esta obligación, salvo en casos que, a juicio del REGULADOR, resulten excepcionales.
- 2.3.12 Las estaciones de pasajeros, subestaciones, viaducto y demás instalaciones deberán mantenerse limpias, de acuerdo a la periodicidad y criterios detallados en el Apéndice 1 del presente Anexo.
- 2.3.13 Los coches de pasajeros deberán mantenerse limpios, lavándolos externa e internamente de acuerdo a la periodicidad y criterios detallados en el Apéndice 2 del presente Anexo.

Etapas de Ejecución de Obras

- 2.3.14 El CONCESIONARIO recibirá los Bienes del CONCEDENTE en el estado que se encuentren al momento de la Toma de Posesión, sin que esto le signifique derecho a reclamo de ninguna índole, salvo lo dispuesto en el tercer párrafo del numeral 5.32 del Contrato.



- 2.3.15 El CONCESIONARIO incluirá en el primer Plan de Conservación las labores de mantenimiento aplicables a los Bienes del CONCEDENTE y las demás tareas a efectuar durante la Etapa de Ejecución de Obras.
- 2.3.16 Durante la Etapa de Ejecución de Obras no se evaluará los Niveles de Servicio de Conservación afectados por la Obra.
- 2.3.17 Una vez finalizada la Etapa de Ejecución de Obras, el CONCESIONARIO deberá realizar todas aquellas tareas de Conservación necesarias para recuperar y mantener todos los Niveles de Servicio de Conservación de las Obras definidos en este Anexo, durante todo el Plazo de la Concesión.

2.4 PROGRAMA DE SUPERVISION DE LOS NIVELES DE SERVICIO DE CONSERVACION

Programa de Evaluación

- 2.4.1 El CONCESIONARIO elaborará un "Programa de Evaluación de Niveles de Servicio de Conservación", en concordancia con su Plan de Conservación, para medir el resultado de sus intervenciones.
- 2.4.2 Los objetivos específicos del Programa de Evaluación de la Gestión de Conservación son: (a) verificar el cumplimiento del Plan de Conservación elaborado por el CONCESIONARIO; (b) identificar la existencia de eventuales defectos o parámetros de condición insuficientes; (c) verificar la correcta y oportuna subsanación de los defectos o parámetros de condición insuficientes encontrados.
- 2.4.3 El REGULADOR podrá solicitar toda la información relativa al "Programa de Evaluación de Niveles de Servicio de Conservación" del CONCESIONARIO, la cual deberá ser entregada en un plazo no mayor a quince (15) Días Calendario luego de haber sido efectuada la solicitud.

Evaluaciones y Penalidades

- 2.4.4 El REGULADOR realizará evaluaciones con el objetivo de identificar defectos localizados, y para verificar el cumplimiento de los Niveles de Servicio de Conservación. El REGULADOR también podrá fiscalizar las condiciones o prácticas de trabajo del CONCESIONARIO para que no resulten inseguras para los Usuarios y su propio personal, y podrá fiscalizar los procedimientos empleados y las demás obligaciones contractuales.
- 2.4.5 El REGULADOR efectuará las evaluaciones en la oportunidad y lugares que considere convenientes, con previo aviso al CONCESIONARIO. También podrá emplear información proporcionada por los Usuarios o por el CONCEDENTE para detectar parámetros de condición insuficientes.
- 2.4.6 De la evaluación realizada se elaborará un acta con un (1) original y dos (2) copias, en donde se detallarán defectos, y localización de los mismos, y las observaciones que pueda realizar el REGULADOR, así como también consideraciones que el responsable del CONCESIONARIO estime convenientes. El REGULADOR y el CONCESIONARIO conservarán una copia del Acta, quedando el original para el CONCEDENTE. La ausencia del personal designado por el CONCESIONARIO y/o la falta de descargos en

el Acta, se tomará como conformidad del mismo con el resultado de la evaluación realizada.

- 2.4.7 Si en una evaluación cualquiera, se detectan parámetros de condición insuficientes, el REGULADOR emitirá una "Notificación de parámetro de condición insuficiente", indicando los defectos encontrados.
- 2.4.8 Una vez recibida una "Notificación de parámetro de condición insuficiente", el CONCESIONARIO deberá ejecutar los trabajos que eleven nuevamente la calidad a los Niveles de Servicio de Conservación exigidos, en el plazo que fije el REGULADOR.
- 2.4.9 Cuando el CONCESIONARIO subsane completamente los defectos detallados en la "Notificación de parámetro de condición insuficiente", comunicará al REGULADOR informando la finalización de la subsanación.
- 2.4.10 En caso que el REGULADOR constatare que no se han realizado las subsanaciones de los defectos indicados en la "Notificación de parámetro de condición insuficiente" dentro de los plazos o alcances establecidos, el REGULADOR emitirá una "Notificación de Incumplimiento" estableciendo nuevos plazos para alcanzar los niveles definidos. La reiteración de "Notificación de Incumplimiento" puede suponer sanciones económicas que determinará el REGULADOR y/o la resolución del Contrato según lo indicado en el Contrato de Concesión.



ANEXO 7 - APÉNDICE 1

CRITERIOS PARA LA LIMPIEZA DE ESTACIONES DE PASAJEROS, SUBESTACIONES, VIADUCTO Y DEMÁS INSTALACIONES

- a) Las zonas circundantes a las estaciones y sus accesos, subestaciones, viaducto, pasarelas peatonales y/o vehiculares y zonas de la vía en general, serán conservadas limpias erradicando las malezas y los residuos generados por los pasajeros, la propia actividad del CONCESIONARIO o la de sus subcontratistas y lo que arrojen terceros.
- b) Como mínimo, una vez por semana se procederá al lavado de pisos de andenes, espacios y dependencias con afluencia de público, sin perjuicio de lo cual, el oportuno barrido evitará la acumulación de residuos y desperdicios.
- c) Instalar un número adecuado de cestos y/o papeleros, distribuidos convenientemente en las estaciones de pasajeros.
- d) Los servicios sanitarios serán higienizados dos veces al día como mínimo, utilizando los elementos adecuados para su desinfección y desodorización.
- e) Periódicamente, cuando sea necesario, se limpiarán las partes bajas de las paredes expuestas al público, los vidrios de puertas y ventanas, se eliminarán graffitis y publicidades no autorizadas.
- f) Limpieza periódica de artefactos de alumbrado y sus elementos en general.
- g) Se efectuarán las desinsectaciones, desratizaciones y desodorizaciones necesarias en las estaciones de pasajeros y subestaciones. En el viaducto se deberá realizar únicamente la desratización.

ANEXO 7 - APÉNDICE 2

CRITERIOS PARA LA LIMPIEZA DEL MATERIAL RODANTE

- a) El CONCESIONARIO deberá entregar al servicio vehículos limpios, desodorizados, desinfectados y desinsectizados.
- b) Se entiende por vehículo limpio aquel cuyas el que todas las superficies internas y externas, accesorios, asientos, respaldares, vidrios, pisos techo y cabinas de conducción, se encuentren libres de polvo, suciedad y manchas de cualquier tipo y origen.
- c) Las tareas necesarias para lograr los resultados indicados deberán efectuarse sin ocasionar molestias o perjuicios al público, no pudiendo realizar labores de limpieza en presencia de los usuarios del servicio.
- d) El CONCESIONARIO efectuará como mínimo una vez por semana la limpieza profunda y completa de cada unidad, tanto exteriormente como interiormente.



ANEXO 8
ÁREA DE LA CONCESIÓN

ANEXO 9
SUPERVISIÓN



ANEXO 9
SUPERVISIÓN DE LAS INVERSIONES

ANEXO 10
PENALIDADES APLICABLES AL CONTRATO

(*) Las penalidades indicadas en el presente Anexo se refieren a Días Calendario.

Tabla N° 1: Penalidades referidas a la Sección V del Contrato: Régimen de Bienes

Monto (US\$)	Descripción de penalidad	Criterio de Aplicación
2.000	Atraso en la entrega de la lista de bienes seleccionados del Inventario de Bienes Opcionales.	Cada día
2.000	Atraso en la entrega de los inventarios de los Bienes de la Concesión según corresponda.	Cada vez
10.000	No ejercer la defensa posesoria	Cada vez

Tabla N° 2: Penalidades referidas a la Sección VI: Ejecución de las Inversiones y Pruebas de Puesta en Marcha

Monto (US\$)	Descripción de penalidad	Criterio de Aplicación
2.000	Atraso en la entrega del Estudio Definitivo dentro del plazo máximo estipulado en el Contrato.	Cada día
2.000	Atraso en el plazo estipulado para subsanar las observaciones al Estudio Definitivo presentado.	Cada día
1.000	No dar al CONCEDENTE y al Regulador, toda la información que solicite (sea esta información adicional) y el acceso a las actividades y estudios que realice para su labor.	Cada vez
7.500	No contar y mantener, a partir de la Etapa de Ejecución de Obras, con un Libro de Obra.	Cada vez
10.000	No permitir tanto al CONCEDENTE, Regulador el libre acceso al Libro de Obra durante la Etapa de Ejecución de Obras.	Cada vez
5.000	Atraso en el inicio de la Etapa de Ejecución de Obras.	Cada día
5.000	Atraso en el plazo máximo para el inicio de las Pruebas de Puesta en Marcha.	Cada día
4.000	Ampliación del Plazo de ejecución de Inversiones por razones imputables al CONCESIONARIO.	Por mes o fracción de mes
2.500	Atraso en la presentación de los Protocolos de Pruebas al Regulador, con copia al CONCEDENTE dentro del plazo máximo previsto.	Cada día



2.000	Atraso en el levantamiento de las observaciones notificadas durante las Pruebas de Puesta en Marcha.	Cada día
2.000	Atraso en el levantamiento de las observaciones notificadas durante la Puesta en Operación Comercial.	Cada día

Tabla N° 3: Penalidades referidas a la Sección VIII: Explotación de la Concesión

Monto (US\$)	Descripción de penalidad	Criterio de Aplicación
5.000	Atraso en el plazo máximo para el Inicio de la Explotación.	Cada día
1.000	Atraso en la entrega de informes relativos al desarrollo de la Explotación de la Concesión.	Cada día

Tabla N° 4: Penalidades referidas a la Sección IX: Régimen Económico

Monto (US\$)	Descripción de penalidad	Criterio de Aplicación
2.000	Atraso en la entrega de los estados financieros auditados.	Cada día
2.000	Atraso en la presentación de los saldos deudores con cada Acreedor Permitido con que mantuviera deuda.	Cada día

Tabla N° 5: Penalidades referidas a la Sección X: Régimen Financiero

Cláusula Contrato	Monto (US\$)	Descripción de penalidad	Criterio de Aplicación
Apendice 2 del Anexo 4	2.000	Incumplimiento en la constitución del Fideicomiso de Administración en el plazo previsto.	Cada día

ANEXO 11 - APÉNDICE 1

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES



ANEXO 11 - APÉNDICE 2

REQUERIMIENTOS PARA PRESENTACIÓN DE INFORMES SOCIO AMBIENTALES

ANEXO 12

MODELO DE DECLARACIÓN DEL ACREEDOR PERMITIDO

Lima, de de 201

Señores
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jr. Zorritos s/n
Lima 1, Lima - Perú
Presente.-

Acreedor Permitido:

Referencia: Contrato de Concesión del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador - Av. Grau - San Juan de Lurigancho.

De acuerdo con lo previsto en la Cláusula 11.3 del Contrato de Concesión del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador - Av. Grau - San Juan de Lurigancho, declaramos lo siguiente.

1. Que no nos encontramos sujetos a impedimentos ni restricciones (por vía contractual, judicial, arbitral, administrativa, legislativa u otra), para asumir y cumplir con el compromiso de financiar a _____ (CONCESIONARIO) hasta por el monto de _____, a efectos de que este esté en óptimas condiciones para cumplir con las obligaciones que le correspondan conforme al Contrato de Concesión
2. Por medio de la presente confirmamos que nuestros órganos internos competentes han aprobado una línea de crédito hasta por el monto de _____, a favor de _____ (CONCESIONARIO), la misma que está destinada a cumplir las obligaciones derivadas del Contrato de de Concesión del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador - Av. Grau - San Juan de Lurigancho.
3. Que cumplimos con los requisitos establecidos en el Contrato de Concesión del Proyecto Especial Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea 1, Villa El Salvador - Av. Grau - San Juan de Lurigancho, así como todos aquellos exigidos por las Normas legales aplicables, para clasificar como Acreedor Permitido, de conformidad con los términos que el Contrato de Concesión asigna a esta definición.

Atentamente,

Firma :

Nombre:
Representante del Acreedor Permitido

Entidad:
Acreedor Permitido

