



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No [•] DE [•]

Entre:

Concedente:

Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:

[•]

APENDICE TÉCNICO 3
ESPECIFICACIONES GENERALES

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO II	VÍAS FÉRREAS.....	5
2.1	Estudios y Diseños	5
2.2	Intervenciones.....	7
2.3	Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea	9
CAPÍTULO III	MATERIAL RODANTE.....	10
3.1	Intervenciones.....	10
CAPÍTULO IV	VÍAS Y PAVIMENTOS	13
4.1	Estudios y de Detalle	13
4.2	Intervenciones.....	15
4.3	Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea.	17
CAPÍTULO V	PUENTES, VIADUCTOS Y OTRAS ESTRUCTURAS.....	18
5.1	Estudios de Detalle	18
5.2	Intervenciones.....	20
5.3	Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea.	21
CAPÍTULO VI	OTRAS ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS APLICABLES A SISTEMAS Y EQUIPOS	22
6.1	Equipos	22
6.2	Sistema Inteligente de Transporte (ITS).....	22
6.3	De carácter internacional	22
6.4	Otras Especificaciones:.....	23
6.5	Discapacidad.....	23
6.6	Seguridad Vial	24
6.7	Elementos Electromecánicos.....	28
6.8	Sistemas de Acondicionamiento de Aire.....	29
6.9	Equipos de Bombeo y Sistemas Hidroneumáticos.....	30
6.10	Sistemas de redes de voz y datos.....	32

6.11	Sistemas de Detección, Alarma y Extinción de Incendios.	33
6.12	Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).	34
6.13	Sistemas de Control de Acceso	36
6.14	Tuberías especiales	37
6.15	BIM (Building Information Modelling).	38

CAPÍTULO VII ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS APLICABLES A INSTITUCIONES EDUCATIVAS 40

CAPÍTULO VIII ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS APLICABLES A SISTEMAS DE COMUNICACIONES, SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE TRENES 41

8.1	Sistemas de mando, señales y detección de trenes	41
8.2	Sistema de control, representaciones de tráfico y detectores auxiliares.....	41
8.3	Normas Pasos a Nivel.....	42
8.4	Comunicaciones	42
8.5	Radio.....	42
8.6	Fibra óptica	42
8.7	Instalaciones eléctricas	43
8.8	Sistemas internos: alarmas, CCTV, control de accesos, sistema telefonía interfonía, detección contra incendios, red de transmisión de datos, estación base – wifi, sistema SCADA.....	43
8.9	Sistema contra incendio.....	43
8.10	Sistemas de comunicaciones embarcados	44

CAPÍTULO I **INTRODUCCIÓN**

- (a) De conformidad con lo previsto en el Contrato, el presente Apéndice contiene las Especificaciones Técnicas generales que deberá atender el Concesionario para el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle, así como para el desarrollo de las Intervenciones. En consecuencia, el Concesionario deberá cumplir con las Especificaciones Técnicas y/o normas técnicas que se indican en el presente Apéndice al momento de desarrollar dichas actividades, sin perjuicio de lo previsto en el Contrato.
- (b) El cumplimiento de las normas y parámetros que se establecen en este Apéndice Técnico corresponden a las especificaciones mínimas exigidas, las cuales no excusan al Concesionario de la obtención de los resultados establecidos en el Apéndice Técnico 4 - Indicadores.
- (c) En el caso en que dos o más normas y/o Especificaciones Técnicas de las listadas en las Secciones del presente Apéndice establezcan condiciones diferentes para el desarrollo de una misma obligación a cargo del Concesionario, este deberá aplicar lo previsto en el Contrato. Sin perjuicio de lo anterior, existirá la siguiente prelación para las siguientes normas en el que estas establezcan condiciones diferentes para el desarrollo de una misma obligación a cargo del Concesionario:
 - i. AREMA.
 - ii. FRA.
 - iii. AAR.
 - iv. UIC.
- (d) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en el Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el Contrato.

CAPÍTULO II **VÍAS FÉRREAS**

2.1 Estudios y Diseños

- (a) En el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle relacionados con las Intervenciones que impliquen las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de la Infraestructura, el Concesionario deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Apéndice Técnico 1, así como los manuales y/o normas técnicas que se encuentren vigente al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de estas actividades, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado:

Manual for Railway Engineering AREMA 2021.

AWPA (American Wood Preservers Associations) 2021.

i.

Standardization International Union of Railways – UIC 2019.

ii.

Manual de Drenaje de Carreteras. Adoptado mediante Resolución 000024 de 2011 del Ministerio de Transporte.

iii.

iv.

Communications and Signals Manual – AREMA 2021.

v.

vi.

Manual of Standards and recommended practices de la Association of American Railroads – AAR 2022.

vii.

viii.

AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2020.

Reglas para operación férrea segura de FRA (Federal Railroad Administration TRACK AND RAIL AND INFRASTRUCTURE INTEGRITY COMPLIANCE MANUA 2018).

ix.

Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.

x.

Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible conforme Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010.

xi.

Ley 105 de diciembre 30 de 1993, “Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones”.

xii.

Ley 1523 del 24 de abril del 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, Decreto 2157 de diciembre 20 de 2017 “Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de

gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012” y el Decreto 602 del 6 de abril de 2017 “Por el cual se adiciona la Parte 4 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 y se reglamentan los artículos 84 de la Ley 1523 de 2012 y 12 y 63 de la Ley 1682 de 2013, en relación con la gestión del riesgo de desastres en el Sector Transporte y se dictan otras disposiciones”.

Resolución 256 de 2018 con la cual se adoptó la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico teniendo en cuenta las lecciones aprendidas de años de implementación del Manual de Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de 2012).

xiii. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras, divulgado por la Corporación Fondo de Seguridad Vial en septiembre de 2012.

xiv. Ley 1618 de 2013 y circular externa 11 de marzo 4 de 2015 de la Superintendencia de Puertos y Transporte (acceso a personas con discapacidad).

xv. Resolución 4577 del 23 de septiembre de 2009, adición al Manual de Señalización de señales turísticas.

xvi. Resolución 24 del 7 de enero de 2011, Manual de Drenaje para Carreteras.

xvii. Resolución 3290 del 15 de agosto de 2007, Normas de Ensayo de Materiales.

xviii. Resolución 3288 del 15 de agosto de 2007, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

xix. Resolución 7106 del 2 de diciembre de 2009, Guía de Manejo Ambiental.

xx. Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-2014), adoptada mediante Resolución 108 de 26 de enero de 2015.

xxi. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR10.

(b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

- i.
- ii.
- iii. EUROCÓDIGO 1: Acciones en Estructuras (Partes 1 y 2).
- iv. EUROCÓDIGO 2: Diseño de Estructuras de Concreto.

EUROCÓDIGO 3: Diseño de Estructuras de Acero.

EUROCÓDIGO 4: Diseño de Estructuras de Acero y Concreto.

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios. Se encuentra vigente e inmerso dentro del Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

- i. Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
Régimen de Aprovechamiento Forestal establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- ii. Ley Ambiental- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
- iii. Régimen de Aprovechamiento Forestal establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- iv. Código de Minas y Otras Disposiciones adoptadas mediante Ley 685 de 2001.
- v. Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial. Adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.
- vi. Decreto 1320 de 1998 “Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio”.
- viii. Ley 1228 de 2008 “Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional”.
- ix. Decreto 1079 del 26 de mayo de 2015 expedido por el Ministerio de Transporte “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.
- x. Decreto 4165 de 2011, art. 4 numeral 9, reglamentado por la Resolución 716 de 2015, GCSP-I-008-2015, permiso para el uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carretera concesionada y férrea, y en todo caso por las normas que lo modifiquen vigentes al momento de realizar las actividades previstas en el contrato.
- xi. Resolución 256 de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico y se toman otras determinaciones”, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- xiii. Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

2.2 Intervenciones

- (a) Para el desarrollo de las Intervenciones del Proyecto relacionadas con las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de la Infraestructura, el Concesionario se deberán realizar de acuerdo con los Estudios y

Diseños de Detalle no objetados por la Interventoría y cumplir con las disposiciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que se encuentren vigente al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

Manual for Railway Engineering AREMA 2021.

Standardization International Union of Railways – UIC 2019

Normativa de la Railroad Administration de los Estados Unidos de Norteamérica.

- i. Resolución 4577 del 23 de septiembre de 2009, adición al Manual de Señalización de señales turísticas.
- ii. Resolución 24 del 7 de enero de 2011, Manual de Drenaje para Carreteras (2009).
- iii. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras última actualización 22 de agosto de 2018.
- iv. Resolución 7106 del 2 de diciembre de 2009, Guía de Manejo Ambiental.
- v. Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-2014). Adoptada mediante Resolución No 108 de 26 de enero de 2015.
- vi. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR10.
- vii. Communications and Signals Manual – AREMA 2021.
- viii. Manual of Standards and recommended practices de la Association of American Railroads – AAR 2022.
- ix. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2020.
- x. Reglas para operación férrea segura de FRA (Federal Railroad Administration TRACK AND RAIL AND INFRASTRUCTURE INTEGRITY COMPLIANCE MANUA 2018).
- xi. Manual de Señalización – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.

- (b) i. En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

ASTM International en los códigos de construcción.

- (c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. Adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios. Se encuentra vigente e inmerso dentro del Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

- i. Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
Régimen de Aprovechamiento Forestal establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- ii. Ley Ambiental- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
- iii. Régimen de Aprovechamiento Forestal establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- iv. Código de Minas y Otras Disposiciones adoptadas mediante Ley 685 de 2001.
- v. Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial. Adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.
- vi. Decreto 1320 de 1998 “Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio”.
- viii. Ley 1228 de 2008 “Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional”.
- ix. Decreto 1079 del 26 de mayo de 2015 expedido por el Ministerio de Transporte “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.
- x. Decreto 4165 de 2011, art. 4 numeral 9, reglamentado por la Resolución 716 de 2015, GCSP-I-008-2015, permiso para el uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carretera concesionada y férrea, y en todo caso por las normas que lo modifiquen vigentes al momento de realizar las actividades previstas en el contrato.
- xi. Resolución 256 de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico y se toman otras determinaciones”, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- xiii. Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

2.3 Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea

- (a) Como requisito para la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional y/o Acta de Terminación de Unidad Funcional de Vía Férrea respectiva, el

Concesionario deberá entregar los planos de obra terminada o *As Built* y la Memoria Técnica sobre dicha Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea en los cuales quede plasmado la obra finalmente construida con las modificaciones que se hayan realizado.

- (b) Esta información deberá ser entregada cumpliendo los requisitos exigidos en la Sección 9.14 del Contrato.

CAPÍTULO III **MATERIAL RODANTE**

3.1 Intervenciones

- (a) Para el desarrollo de las obligaciones descritas en el Apéndice Técnico 1 y en el Apéndice Técnico 2, relacionadas con el Material Rodante, el Concesionario deberá cumplir con las especificaciones y los manuales y/o normas técnicas que se encuentren vigentes al momento de la ejecución de las Intervenciones y/o actuaciones, sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones y/o actuaciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado:

- i. Comisión Nacional de Transporte CNRT GES 002 de 1995. Condiciones de compatibilidad y seguridad que deben satisfacer las locomotoras de línea de los ferrocarriles de jurisdicción nacional.
- ii. Electro-Motive Division of General Motors. Instructivo de Mantenimiento, M.I.1740 (Maintenance Instruction, M.I.1740).
Programa de Mantenimiento de Turboalimentador para locomotoras de los tipos F, GP y SD. Número de volumen: M.I.1740. Lugar de la publicación: La Grange, Illinois 60525, U.S.A.
- iii. General Electric Company. Programa de Inspección y lubricación para locomotoras, tipo Diésel, Eléctricas. Clasificación: Instructivos de Mantenimiento, números MI-00120J-GEK-3580IJ, MI- 00120-GEK- 35801. Edición: 1994.
- iv. Electro-Motive Division of General Motors. Instrucciones de Conservación para locomotoras tipo Diesel- Eléctricas. Número del volumen: M.I.1704. Sección I, páginas de la 6 a la 7. Sección II, página 17. Edición: La Grange, Illin 60525, U.S.A. Año de la publicación: 1962.
Federal Railroad Administration (FRA Regulations)
Titulo 49, Subtitulo B, Capítulo II, Partes 200 – 299, 2021.
Association of American Railroads (Aar), Freight Rail Safety, Positive Train Control, 2021 Field Manual of The Aar Interchange Rules.

Para el Material Rodante, se deberán adoptar las normas de Association of American Railroads (AAR), o equivalentes, a saber:

- Material del bastidor principal (vigas centrales y vigas laterales) deberá ser en acero según norma internacional de la AAR o equivalente.

v.

- Truques debe cumplir especificaciones de la AAR
- Zapata de freno: especificación AAR S376.
- Palanca del freno: Acero forjado, según norma de AAR o equivalente.
- Amortiguación: fabricados conforme especificación AAR M114.
- Yugos de freno conforme AAR N° 24, fabricados para trocha 914 mm
- Enganches, yugos, muelas y accesorios, deberán cumplir con norma internacional de la AAR o equivalente: Enganche Automático Tipo “E” (“F”) Normas AAR: AAR M-201, AAR M-205, AAR M-211, AAR M-213, AAR M-216. AAR M-901
- El freno de mano deberá cumplir las prescripciones de la ficha UIC 543 o su equivalente de la AAR
- Equipo neumático y freno de aire, mangueras de acople y otras que se requieran que se utilizará deberá estar avalado por las normas internacionales de la AAR o equivalente.
- Los materiales de fabricación no especificados anteriormente deberán cumplir con la norma internacional ASTM o equivalente

CAPÍTULO IV **VÍAS Y PAVIMENTOS**

4.1 Estudios y de Detalle

- (a) En el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle relacionados con las Intervenciones que impliquen las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de vías para tránsito de vehículos, el Concesionario deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que se encuentren vigente al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de estas actividades, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado:

- i. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras. Adoptado mediante Resolución No. 000744 del 4 de marzo de 2009 del INVIAS.
- ii. Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito. Adoptado Mediante Resolución No.002857 del 6 de Julio de 1999 del INVIAS.
- iii. Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito. Adoptado Mediante Resolución No. 003482 de 2007 del INVIAS.
- iv. Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para Carreteras de Dos Carriles Tercera Versión – 2020.
- v. Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras. Adoptada por la Resolución 743 de 2009 del Ministerio de Transporte.
- vi. Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.
- vii. Metodologías de Trabajo para la Señalización de Velocidad y Zonas de Adelantamiento en la Red Nacional de Carreteras. Adoptado Mediante Resolución 001384 de abril 20 de 2010.
- viii. Manual de Drenaje de Carreteras. Adoptado mediante Resolución 000024 de 2011 del Ministerio de Transporte.
- ix. Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras Inv-13. Adoptado Mediante Resolución 1375 del 26 de mayo de 2014 del Ministerio de Transporte.
- x. Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito. Adoptado mediante Resolución 000803 de 2009 del Ministerio de Transporte

- Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, Expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible conforme Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010.
- xi. Criterios para el diseño geométrico y paisajístico de la franja de aislamiento y la calzada de desaceleración establecidos en los Decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008.
- xii. Guía técnica para el diseño de las zonas laterales, para vías más seguras, divulgado por la Corporación Fondo de Seguridad Vial en septiembre de 2012.
- xiii. Resolución 77506 del 10 de noviembre de 2016 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (control metrológico sistemas de pesaje).
- xiv. Decreto 1079 del 26 de mayo de 2015 expedido por el Ministerio de Transporte “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.
- xv. Ley 1228 de julio 16 de 2008.
- xvi. Ley 1882 de enero 15 de 2018
- xvii. Resolución 256 de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico y se toman otras determinaciones”, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- xviii.
- xix. Ley 1523 del 24 de abril del 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, Decreto 2157 de diciembre 20 de 2017 “Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012” y el Decreto 602 del 6 de abril de 2017 “por el cual se adiciona la Parte 4 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 y se reglamentan los artículos 84 de la Ley 1523 de 2012 y 12 y 63 de la Ley 1682 de 2013, en relación con la gestión del riesgo de desastres en el Sector Transporte y se dictan otras disposiciones”.
- (b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:
- i.
- ii.
- iii.
- AASHTO. Guide for Design of Pavement Structures. 1993.
- Pca. Thickness Design for Concrete Highways and Street Pavements. 2011.
- AASHTO. Geometric Design of Highways and Streets. 2018. Séptima Versión.

- (c) Para las vías de servicio, aplica la especificación técnica particular incluida en el Anexo 2 de este Apéndice Técnico.

4.2 Intervenciones

- (a) Para el desarrollo de las Intervenciones del Proyecto relacionadas con las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de vías para tránsito de vehículos, el Concesionario las deberá realizar de acuerdo con los Estudios y Diseños de Detalle no objetados por la Interventoría y cumplir con las especificaciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que se encuentren vigentes al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado:

- i. Especificaciones Generales de Construcción para Carreteras. Adoptadas mediante Resolución No. 1376 de mayo de 2014 por el Ministerio de Transporte, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.
- ii. Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras. Adoptadas mediante Resolución No. 1375 del 26 de mayo de 2014 por el Ministerio de Transporte, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.
- iii. Manual de Mantenimiento de Carreteras del INVIAS 2016. Versión 2.
- iv. Reglamento para la Certificación Sobre la Calidad Técnica de Mezclas Asfálticas para Proyectos de Pavimentación. Adoptado mediante la Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004 por el Ministerio de Transporte, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.
- v. Guía Metodológica para el Diseño de obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras. Adoptada por la Resolución 743 de 2009 del Ministerio de Transporte.

- (b)
 - i. En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:
 - ii.

ASTM International en los códigos de construcción.

LCPC, “VIZIR, méthode assistée par ordinateur pour l’estimation des besoins de entretien d’un réseau routier”, Paris, Décembre 1991.

ASTM, “Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys. Designation D6433-03”, West Conshohocken, PA

SAYERS M.W., GILLESPIE T.D. & QUEIROZ C.A.V, “The international road roughness experiment.”, World Bank, Technical Paper Number 45, Washington, 1986.

iii.

iv.

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

i. CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios. Se encuentra vigente e inmerso en el Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

ii. RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.

iii. CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.

iv. GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.

v. Ley 1228 de 2008 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

vii. Decreto 1079 del 26 de mayo de 2015 expedido por el Ministerio de Transporte “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.

viii. Decreto 4165 de 2011, art. 4 numeral 9, reglamentado por la Resolución 716 de 2015, GCSP-I-008-2015, Permiso para el uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carretera concesionada y férrea, y en todo caso por las normas que lo modifiquen vigentes al momento de realizar las actividades previstas en el contrato.

ix. Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

x. Resolución 256 de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico y se toman otras determinaciones”, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

xi. Ley 1523 del 24 de abril del 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, Decreto 2157 de diciembre 20 de 2017 “Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas

en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012” y el Decreto 602 del 6 de abril de 2017 “por el cual se adiciona la Parte 4 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 y se reglamentan los artículos 84 de la Ley 1523 de 2012 y 12 y 63 de la Ley 1682 de 2013, en relación con la gestión del riesgo de desastres en el Sector Transporte y se dictan otras disposiciones”.

4.3 Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea.

- (a) Como requisito para la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional y/o Acta de Terminación de Unidad Funcional Unidad Funcional de Vía Férrea respectiva, el Concesionario deberá entregar los planos de obra terminada o *As Built* y la Memoria Técnica sobre dicha Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía Férrea en los cuales quede plasmado la obra finalmente construida con las modificaciones que se hayan realizado.
- (b) Esta información deberá ser entregada cumpliendo los requisitos exigidos en la Sección 9.14 del Contrato.

5.1 Estudios de Detalle

- (a) En el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle relacionados con las Intervenciones que impliquen las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de la Infraestructura Férrea tales como puentes, viaductos y otras estructuras, el Concesionario deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que, a se encuentren vigente al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de los estudios y diseños de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

Manual for Railway Engineering AREMA 2021.

- i. Standardization International Union of Railways – UIC 2019.
- ii. Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-2014). Adoptada mediante Resolución 108 de 26 de enero de 2015.
- iii. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. NSR10.
- iv. Manual de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras. Adoptado mediante Resolución No 1049 de 11 de abril de 2013 del Ministerio de Transporte.
- v. Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.
- vi.
- vii.

Las disposiciones que contemplen los POT, PBOT y EOT en relación al espacio público.

- (b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

- ii. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Customary U.S. Units, 4th Edition with 2008 U.S. Edition Interim, and AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, SI Units, 4th Edition. AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions.
- iii.
- iv.

EUROCÓDIGO 8: Diseño de Estructuras Sismo resistentes.

EUROCÓDIGO 1: Acciones En Estructuras (Partes 1 y 2).

EUROCÓDIGO 2: Diseño de Estructuras de Concreto.

EUROCÓDIGO 3: Diseño de Estructuras de Acero.

EUROCÓDIGO 4: Diseño de Estructuras de Acero y Concreto.

- (c) El contenido y alcance de los Estudios de Detalle, junto su respectiva metodología, deberán desarrollarse cumpliendo, como mínimo, con lo establecido por el INVÍAS para Diseños Fase III, como resultado de la Consultoría con la Sociedad Colombiana de Ingenieros (http://sci.org.co/sci/media/file/manu_consultoria.pdf).
- v.
 - vi.

Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- i. CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.
- ii. LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
- iii. RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- iv. CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.
- v. GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.
- vi. Ley 1228 de 2008 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.
- vii. Decreto 1079 del 26 de mayo de 2015 expedido por el Ministerio de Transporte “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”.
- viii. Manual de Consultoría e Interventoría para estudios y diseños y gerencia de proyectos en INVIAS, en lo referente al contenido y alcance de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle - Fase III para proyectos de vías, exceptuando lo relacionado con cantidades de obra, precios unitarios, costos de construcción y presupuestos.
- ix. Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- x. Resolución 256 de 2018 “Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Medio Biótico y se toman otras determinaciones”, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- xi. Ley 1523 del 24 de abril del 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, Decreto 2157 de diciembre 20 de 2017 “Por medio

del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012” y el Decreto 602 del 6 de abril de 2017 “por el cual se adiciona la Parte 4 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 y se reglamentan los artículos 84 de la Ley 1523 de 2012 y 12 y 63 de la Ley 1682 de 2013, en relación con la gestión del riesgo de desastres en el Sector Transporte y se dictan otras disposiciones”.

5.2 Intervenciones

- (a) Para el desarrollo de las Intervenciones del Proyecto relacionadas con las obras de Construcción, obras de Mantenimiento, Mejoramiento y/o Rehabilitación de la Infraestructura Férrea tales como puentes, viaductos y otras estructuras, el Concesionario las deberá realizar de acuerdo con los Estudios y Diseños de Detalle no objetados por la Interventoría y deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que, a se encuentren vigente al momento de la ejecución de las Intervenciones, sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

- i. Manual for Railway Engineering AREMA 2021.
- ii. Standardization International Union of Railways – UIC 2019.
- iii. Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-2014). Adoptada mediante Resolución 108 de 26 de enero de 2015.
- iv. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. NSR10.
- v. Manual de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras. Adoptado mediante Resolución 1049 del 11 de abril de 2013 del Ministerio de Transporte.
- vi.
- vii. NTC 4005. Acero Estructural Para Puentes. 2018.
- NTC 5832 Prácticas Normalizadas para Fabricación y Montaje de Estructuras en Acero. Edificios y Puentes. 2012.

- (b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

- i.
- ii.
- iii.
- iv. AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions.
- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2020
- American Standards for Testing and Materials – ASTM
- The International Building Code 2018 (IBC 2018)

Steel Structures Painting Council (SSPC) – Ultima version.

American Concrete Institute – ACI

American Institute of Steel Construction – AISC

AASHTO Bridge Element Inspection Guide Manual (MBEI-2018) Instituto

v. Colombiano de Productores de Cemento – ICPC

vi.

5.3. Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional y/o Unidad Funcional de Vía
vii. Férrea.
viii.

- (a) Como requisito para la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional y/o Acta de Terminación de Unidad Funcional de Vía Férrea respectiva, el Concesionario deberá entregar los planos obra construida (planos *As Built*) y la Memoria Técnica sobre dicha Unidad Funcional en los cuales quede plasmado la obra finalmente construida con las modificaciones que se hayan realizado.
- (b) Esta información deberá ser entregada cumpliendo los requisitos exigidos en la Sección 9.14 del Contrato.

CAPÍTULO VI OTRAS ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS **APLICABLES A SISTEMAS Y EQUIPOS**

6.1 Equipos

Los desechos de aceite generados por los equipos de construcción deben ser dispuestos de acuerdo con los siguientes parámetros:

- (a) Los equipos de construcción generan desechos de aceite y el manejo estos desechos deben ser dispuestos según Decreto 4741 de 2005 que reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos.
- (b) Permiso para Emisiones Atmosféricas incluido Ruido (Decreto 948 de 1995).
- (c) Decreto 1076 de 2015 que reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos.
- (d) Norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente para los vehículos cisterna que suministran en obra el combustible a la maquinaria de construcción.
- (e) Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura 2011, en lo que respecta a la ficha PMIT-5.3-17. Proyecto de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

6.2 Sistema Inteligente de Transporte (ITS)

Para el desarrollo de las actividades establecidas en las Secciones anteriores, el Concesionario deberá cumplir con lo dispuesto en las especificaciones y/o normas técnicas que se listan a continuación:

- (a) El sistema eléctrico y el sistema de tierra debe cumplir lo consagrado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y seguir las recomendaciones del Código Eléctrico Colombiano.
- (b) Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011 - 2021, Resolución 2273 del 6 de agosto de 2014 de Ministerio de Transporte.
- (c) Manual for Railway Engineering AREMA 2021.
- (d) Standardization International Union of Railways – UIC 2019.

6.3 De carácter internacional

Para el desarrollo de las actividades establecidas en las Secciones anteriores, el Concesionario deberá cumplir con lo dispuesto en las especificaciones y/o normas técnicas que se listan a continuación:

Normas y Estándares ISO del Comité Técnico TC-204, sobre el Sistema Inteligente de Transporte.

La fibra óptica a instalar con el objetivo de realizar la Infraestructura central de Telecomunicaciones debe cumplir con la recomendación ITU-T G.652d, con un mínimo de cuarenta y ocho (48) hilos.

- ii. Las características y especificaciones de la fibra óptica deben cumplir con las recomendaciones ITU-T serie G.600 a serie G.900, aplicables y pertinentes en relación con la red de transporte de fibra óptica.

iii. 6.4 Otras Especificaciones:

Los sistemas de gestión deben cumplir con el modelo de arquitectura física, funcional y de información, recomendación UIT-T M.3010.

- i. Los sistemas de cableado estructurado deben cumplir con las recomendaciones de la norma EIA/TIA 568A.

ii. 6.5 Discapacidad

- (a) Circular de la Superintendencia de Transporte, del 4 de marzo del 2015, Responsabilidad de los administradores de infraestructura de transporte del cumplimiento de la Ley 1618 de 2013 relativa a las condiciones que debe tener la infraestructura de transporte para el acceso a las personas con discapacidad.

El Concesionario estará obligado a cumplir, también, el listado de Normatividad Técnica Colombiana de Accesibilidad – ICONTEC, listadas a continuación:

1. Imágenes, Símbolos y Señales Para acceso a personas en condición de discapacidad.
 - (i) Símbolo accesibilidad (NTC - 4139)
 - (ii) Símbolo discapacidad auditiva (NTC - 4141)
 - (iii) Símbolo discapacidad visual (NTC - 4142)
 - (iv) Características de las señales (NTC - 4144)
 - (v) Requisitos de señales de tránsito peatonal (NTC - 4695)
 - (vi) Sistemas sonoros (NTC - 4902)
 - (vii) Señales táctiles sobre superficies peatonales (NTC - 5610)
2. Dimensiones Mínimas, Características Funcionales y Constructivas para acceso a personas en condición de discapacidad
 - (i) Pasillos y corredores (NTC – 4140)
 - (ii) Rampas (NTC – 4143)
 - (iii) Vados Peatonales
 - (iv) Escaleras (NTC – 4145)
 - (v) Pasamanos (NTC – 4201)
 - (vi) Vías de circulación peatonal (NTC – 4279)
 - (vii) Ascensores (NTC - 4349)

- (viii) Cruces peatonales a nivel y los puentes peatonales no adosados (NTC – 4774)
- (ix) Estacionamientos accesibles para vehículos de 5 pasajeros (NTC – 4904)
- (x) Grifería (NTC – 4959)
- (xi) Puertas en los edificios (NTC – 4960)
- (xii) Paraderos para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros (NTC – 5351)
- (xiii) Servicios sanitarios accesibles – Edificios (NTC – 5017)

6.6 Seguridad Vial

Para el desarrollo de las actividades en las Secciones anteriores, el Concesionario deberá cumplir con lo dispuesto en las especificaciones y/o normas técnicas y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado:

- Manual for Railway Engineering AREMA 2021.
- Standardization International Union of Railways – UIC 2019.
- i.
- ii. Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011 - 2021, Resolución 2273 del 6 de agosto de 2014 de Ministerio de Transporte
- iii. Manual de Señalización – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.
- iv. Manual de Señalización – Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte
- v.
- vi. Metodologías de Trabajo para la Señalización de Velocidad y Zonas de Adelantamiento en la Red Nacional de Carretera. Adoptado mediante Resolución No 001384 de abril 20 de 2010.
- Guía Técnica para el Diseño de las Zonas Laterales, para Vías más Seguras, Corporación Fondo de Prevención Vial, septiembre de 2012.

i. El Concesionario estará obligado a cumplir, también, con las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

ISO 39001 de Sistemas de Gestión de la Seguridad.

Directiva 2008/96/CE, del 19 noviembre 2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre Gestión de la Seguridad de las Infraestructuras Viarias.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

RETIE 2015 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, Resolución N° 90708, agosto 30 de 2013 y Aclaraciones con Resoluciones N° 90907 de 2013 y N° 90795 de 2014.

RETILAP Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

NEC (NFPA 70) National Electrical Code 2014.

- i. Estándares británicos y códigos estándares de práctica británicos, y todas las enmiendas.
- ii.
- iii. BS7671 Requisitos para instalaciones eléctricas.
- iv. NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- v. NTC 3279-Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grados IP].
- vi.
- vii. NTC 3547-Electrotecnia. Controles para sistemas de iluminación exterior.
- viii. IESNA - Illuminating Engineering Society of North America) – Manual.
- ix. ASTM- Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.
- x. BS EN 60204-1 Seguridad de maquinaria – equipo eléctrico de máquinas.
- xi. BS EN 60439 Interruptores de baja tensión y ensamblados de control.
- xii. Regulaciones de Cableado de IEE (17a edición) (Estándar británico -
- xiii. BS7671:2008).
- xiv. UL 498 Conectores del enchufe y receptáculos.
- xv. NTC 2431. Cables en bandejas abiertas, capacidades de transporte de corriente.
- xvi. NTC 2076. Galvanizado por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
- xvii.
- xviii. NEMA–VE 1. Sistemas de bandejas de cable de metal.
- xix. NEMA–VE 2. Lineamientos de instalación de bandejas de cable.
- xx. NEMA–FG. Sistemas de bandejas de cable no metálicas.
- xxi. IEC 60076-1 “Transformadores de energía – Parte 1: General”.
- xxii. IEC 60076-2 “Transformadores de energía – Parte 2: Elevación de temperatura”.
- xxiii. IEC 60076-3 “Transformadores de energía – Parte 3: Niveles de aislamiento, prueba dieléctrica y espacios libres externos”.
- xxiv.
- xxv. IEC 60076-4 “Transformadores de energía – Parte 4: Guía para impulso de descarga eléctrica y prueba de impulso de conmutación”.
- IEC 60076-5 “Transformadores de energía – Parte 5: Capacidad para soportar corto circuito”.
- IEC 60076-8 “Transformadores de energía – Parte 8: Guía de aplicación”.

- IEC 60076-10 “Transformadores de energía – Parte 10: Determinación de niveles de sonido”.
- IEC 60076-11 “Transformadores de energía – Parte 11: Transformadores de tipo seco.
- xxvi. IEC 60076-12 “Transformadores de energía – Parte 12: Guía de carga para transformadores de energía de tipo seco”.
- xxvii. IEC 60270 “Técnicas de prueba de alta tensión: Medidas de descarga parcial”.
- xxviii. IEC 60529 “Grados de protección proporcionados por envolveres (Código IP)”.
- xxix. IEC 60905 “Guía de carga para transformadores de energía de tipo seco”.
- xxx. NTC 169. Tuberías de acero tipo IMC, recubiertos de cinc para la conducción y protección de conductores eléctricos. (Tubería Conduit).
- xxxi. NTC 1630 Tubería conduit tipo PVC.
- xxxii. NTC 332. Roscas para tubería destinada a propósitos generales.
- xxxiii. (xlix) NFPA 70 Código Eléctrico Nacional NEC - 410: Lámpara, portalámparas, lámpara y receptáculo.
- xxxiv. IEC 61439-1/2 “De baja tensión y ensambles controlgear”.
- xxxv. (IEC 61641 Guía para la prueba en condiciones de arco debido a fallo interno” incluida” conjuntos de Gabinete de baja tensión NFPA 101
- xxxvi. UL-1242. Estt42. eltt42. O conducto intermedio del Metal y baja.
- xxxvii. UL-6 Estándar para conducto de Metal.
- xxxviii. BS 89 directa actuando indicando instrumentos eléctricos de medición y sus accesorios.
- xxxix. BS 90 Instrumentos de registro eléctrico de actuar directa y sus accesorios.
- xl. BS 476 fuego pruebas en materiales de construcción y estructuras.
- xli. BS 1322 Medición de la temperatura.
- xlii. BS 1042 Método de medición de flujo de fluidos en conductos cerrados.
- xliii. BS 1322 Materiales de moldeado amino-plásticas.
- xliv. BS 1553 Símbolos gráficos para ingeniería General.
- xlvi. BS 1646 Representación simbólica para medición de proceso, funciones de control e instrumentación.
- xlvi. BS 1780 Especificación de para presión de tubo de Bourdon y medidores de vacío.
- xlvi. BS 1794 Tabla rangos para registro de temperatura.
- xlvi. BS 1904 Elementos de termómetro de resistencia de platino industrial de especificación.

- BS Especificación para dimensiones de elementos de detección de temperatura y bolsillos correspondientes.
- BS 2871 Especificación de para cobre y aleaciones de cobre – tubos.
- BS 3680 Métodos de medición de flujo de líquidos en canales abiertos.
- li. BS 3693 Recomendaciones para el diseño de índices y escalas.
- lii. BS 4509 Método de evaluación del funcionamiento de los transmisores para uso en sistemas de control de procesos industriales.
- liii. BS 4671 Método de evaluación del rendimiento de grabadores eléctricos y neumáticos gráfico analógico e indicadores para el uso en sistemas de control de procesos industriales.
- liv. BS 4675: Pt 2 requisitos para los instrumentos para medir la severidad de vibración.
- lvi. BS 4937 Tablas de referencia de termopar internacional.
- lvii. BS 5308 Cables de instrumentación de equipos.
- lviii. BS 5558 Controladores con señales analógicas para uso en control de procesos industriales.
- lix. BS 5792 Electromagnéticos caudalímetros.
- lx. BS 5863 Analógica de señales para sistemas de control de proceso.
- lxi. BS 5967 Condiciones de funcionamiento para equipos de medición y control de procesos industriales.
- lxii. BS 6004 PVC aislado (no blindado) para energía eléctrica y alumbrado.
- lxiii. BS 6121 Glándulas de cable mecánico.
- lxiv. BS 6447 Transmisores de presión de equipos.
- lxv. BS 6667 Compatibilidad para equipos de medición y control de procesos industriales.
- lxvi. BS 6739 Instrumentación en sistemas de control de procesos: diseño de la instalación y práctica.
- lxvii. BS 9230 Especificación para conectores de calidad evaluado para fibras ópticas y cables.
- lxviii. BS EN 50081 Compatibilidad electromagnética emisión genérica estándar.
- lxix. BS EN 60073 Especificación de codificación indicadispositivos y actuadores por colores y medios complementarios.
- lxx. BS EN 60629 Especificación para grados de protección proporcionados por cajas.
- lxxi. BS EN 60534 Válvulas de control de procesos industriales.
- lxxii. BS EN 187000 Fibras ópticas.
- lxxiii. BS EN 188000 Cables de fibras ópticas.
- lxxiv.
- lxxv.

Lineamientos CIBSE.
Legislación Regulatoria.
98/37/EC Directiva de Maquinaria.

Estándares ISO.

- lxxvi. Estándares IEC.
- lxxvii. Estándares locales de la compañía de energía.
- lxxviii. Estándares de referencia (Estándares británicos).
- lxxix.
- lxxx.
- lxxxi.
- lxxxii.

6.7 Elementos Electromecánicos.

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los elementos electromecánicos.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

- i. Norma Técnica Colombiana-NTC 1500 – Código Nacional de Fontanería- 2017-08-23, Tercera Actualización).
- ii. AWS (American Welding Society) AWS D1.1 Structural Welding Code- Steel.

American Society for Testing Materials (ASTM):

- ii. ASTM A-36 Specification for Carbon Structural Steel.
- iii. ASTM A240 / A240M - 11 Standard Specifications for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
- iv. ASTM D4020 - 11 Standard Specifications for Ultra-High-Molecular-Weight Polyethylene Molding and Extrusion Materials.
- v.
- vi. ASTM D2000 - 08 Standard Classification Systems for Rubber Products in Automotive Applications.
- vii. ASTM A276 - 10 Standard Specifications for Stainless Steel Bars and Shapes.
- viii. ASTM F593 - 02 Standard Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws, and Studs.
- ASTM F594 - 09e1 Standard Specification for Stainless Steel Nuts.
- ASTM D1056 - 07 Standard Specification for Flexible Cellular Materials— Sponge or Expanded Rubber.

ASTM D3935 - 09 Standard Specification for Polycarbonate (PC) Unfilled and Reinforced Material.

ASTM B584 - 11 Standard Specifications for Copper Alloy Sand Castings for General Applications.

ix. ASTM A-325 o A-490 Specification for Structural Bolts.

x. **AWWA (American Water Works Association):**

xi. AWWA C513-5: Open-Channel, Fabricated-Metal Slide Gates and Open-Channel, Fabricated- Metal Weir Gates.

AWWA C560: Standard for Cast-Iron Slide Gates.

i. AWWA C561: Fabricated Stainless Steel Slide Gates.

ii. DIN (Deutsches Institut für Normung): Instituto Alemán de Normalización.

iii.

iv.6.8 Sistemas de Acondicionamiento de Aire.

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario con los sistemas de acondicionamiento de aire en todas las edificaciones.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

AMCA (Air Movement and Control Association).

i.

AMCA 220-91: Test methods for air curtains units.

ii.

AMCA 99-2406-03: Designation of rotation and discharge of centrifugal fans.

iii.

iv. AMCA 99-2404-03: Drive arrangements for centrifugal fans.

v.

AMCA 301-90: Methods for calculating fan sound ratings from laboratory test data.

vi.

AMCA 204-96: Quality and vibration levels for fans.

vii.

viii. AHRI (Air-Conditioning and Refrigeration Institute).

ix.

AHRI 430-2014: Central Station Air-handling Units.

x.

AHRI 440-2005: Performance Rating of Room Fan Coils.

xi.

AHRI 840-98: Unit ventilators.

xii.

AHRI 670-96: Fans and blowers.

xiii.

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers).

2011 ASHRAE HANDBOOK: HVAC APPLICATIONS.

2012 ASHRAE HANDBOOK: HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT.

2013 ASHRAE HANDBOOK: FUNDAMENTALS.

ASHRAE Standard 55 – 2010: Thermal Environmental conditions for Human Occupancy.

ASHRAE Standard 62.1-2013: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality (ANSI Approved).

xiv.

xv.

ASHRAE 90.1-2013: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (ANSI Approved).

xvi.

xvii.

ASHRAE Standard 52.2-2012 - Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved).

SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association).

xviii.

SMACNA: HVAC Duct Construction Standards – 2005.

xix.

SMACNA: Commercial Duct Design – 2005

xx.

OTRAS Normas Complementarias.

xxi.

xxii.

NFPA Standard 72, National Fire Alarm Code.

xxiii.

xxiv.

NFPA Standard 75, Standard for the Protection of Information Technology Equipment.

xxv.

NFPA Standard 90A, Standard for the installation of air conditioning and ventilating systems.

xxvi.

NFPA 252: Standard Methods of Fire Tests of Door Assemblies.

xxvii.

ASME B31.5, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.

xxviii.

AISC Manual of Steel Construction – American Institute of Steel Construction.

xxix.

xxx.

OSHA, Occupational Safety and Health Act.

xxxi.

NTC 2348 Máquinas y equipos. Conductos de aire.

xxxii.

NEMA, National Electrical Manufacturers Association.

xxxiii.

ISA, Instrumentation Society of America.

UL 555: Standard for Fire Dampers.

6.9 Equipos de Bombeo y Sistemas Hidroneumáticos.

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los equipos de bombeo y sistemas hidroneumáticos.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

ANSI/HS STANDARDS

Rotodynamic Centrifugal Pumps for Nomenclature & Definitions.

Rotodynamic Centrifugal Pumps for Design & Application.

Rotodynamic Vertical Pumps for Manuals Describing Installation, Operation & Maintenance.

- i. Rotary Pump Tests.
- ii. Rotodynamic Pumps for Vibration Measurement and Allowable Values.
- iii. Rotodynamic Pumps—Guideline for Condition Monitoring.
- iv. Rotodynamic Submersible Pumps for Hydraulic Performance, Hydrostatic Pressure,
- v. Mechanical, and Electrical Acceptance Tests.
- vi. Electronic Data Exchange for Pumping Equipment.
- vii.

viii. **API STANDARDS**

STD. 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems.

- i. STD. 601 Metallic Gaskets for Raised-Face Pipe Flanges and Flanged Connections.
- ii. RP 14E Recommended Practice for Design and Installation Piping System.
- iii. RP 686 Recommended Practices for Machinery Installation and Installation Design.
- iv.

ANSI/ASME STANDARDS

- i. ANSI/AWS D1.1 American Welding Society Structural Welding Code.
- ii. ANSI/ASME B31.3 Process Piping Code.
- iii.
- iv. ANSI/ASME B16.1 Cast Iron Pipe Flanged and Flanged Fittings.
- v. ANSI/ASME B16.5 Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- vi. ANSI/ASME B16.21 Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
- ANSI/ASME B16.25 Butt-Welding Ends.

i. **ASME**

- ii.
- iii.
- iv. ASME 14414 Pump system energy assessment.
- ASME SEC. VIII Boiler & Pressure Vessel code.
- ASME SEC. IX Welding, brazing and fusing Qualifications.
- ASME SEC. II Materials Ferrous Materials Specifications.

Otros

IEEE STD 841 Premium efficiency motors.

RETIE 20.21 Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – Motores y generadores eléctricos.

NEMA ICS 1-2000 Industrial Control and Systems: General Requirements.

- i. NTC 1775 Bombas Centrífugas, Bombas de Flujo Axial y Mixto. Ensayos Clase.
- ii. ISO 2548:1973 Centrifugal, mixed flow and axial pumps — Code for acceptance tests — Class C.
- iii.
- iv. NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería.
- v. RAS 2000 Reglamento del Sector de Agua y Saneamiento Básico.

vi. **6.10 Sistemas de redes de voz y datos**

vii.

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los sistemas de redes de voz y datos.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

- (a) National Fire Protection Association, USA (NFPA).
- (b) National Electrical Manufacturer's Association USA (NEMA).
- (c) National Electrical Code USA (NEC).
- (d) IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC).

International Telecommunication Union (ITU)

- (a) ITU-T G.651 Characteristics of a multimode optical fiber and cable.
- (b) (ii) ITU-T G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.

American National Standard Institute (ANSI)

- (a) EIA/TIA-569C, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- (b) ANSI/EIA/TIA-568C1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
- (c) ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- (d) ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard.
- (e) ANSI/TIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.

- (f) ANSI/TIA-607-B-1 Telecommunications Grounding (Earthing) and Bonding for Customer Premises.
- (g) ANSI/TIA-942: Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centers.
- (h) ANSI/TIA-568-B.2-10 Category 6a UTP Cabling.
- (i) ANSI/National Fire Protection Association NFPA 72, FPA 70 article 800.52.

Institute of Electrical and Electronics Engineers USA (IEEE)

- (a) IEEE 1100 Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.
- (b) IEEE 802.3X: Ethernet, Fast-Ethernet y Gigabit-Ethernet protocols.
- (c) IEEE 802.1q: VLAN Ethernet.
- (d) IEEE 802.1p: Clases de Servicios.
- (e) IEEE 802.1d: Spanning-Tree Protocol. IEEE 802.1w: Rapid Spanning- Tree Protocol.
- (f) IEEE 802.3af: Power over Ethernet (PoE).
- (g) IEEE 802.1x: autenticación de acceso a la red.

International Electro Technical Commission (IEC)

- (a) IEC-62381 Automation systems in the process industry – Factory acceptance test (FAT), site acceptance test (SAT), and site integration test (SIT).
- (b) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- (c) IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC)
- (d) Norma ICONTEC NTC – 2050: Código Eléctrico Nacional.
- (e) RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - Normas ICONTEC, para la construcción y fabricación de materiales y equipos.
- (f) CISPR22 Limits and methods of measurement of radio interference characteristics field requirements.

6.11 Sistemas de Detección, Alarma y Extinción de Incendios.

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los sistemas de detección, alarma y extinción de incendios.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

- (a) NFPA 72 - Código Nacional de Alarma de Incendios y señalización. Edición 2016.
- (b) NFPA 70 - Código Eléctrico Nacional. Edición 2014.
- (c) NFPA 2001 - Estándar sobre Sistemas de Extinción de Incendios con Agentes Limpios. Edición 2015.
- (d) NFPA 75 - Norma para la protección contra incendios en equipos de tecnología de la información. Edición 2013.
- (e) NTC 1483 – Norma Técnica Colombiana-Detectores de incendio.

Clasificación.

- (f) NTC 1867 – Norma Técnica Colombiana -higiene y seguridad.
- (g) Sistema de señales contra incendio instalación, mantenimiento y usos.
- (h) NTC 1931 – Norma Técnica Colombiana -protección contra incendios. Señales de seguridad.

6.12 Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario con los sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV). Se deberá utilizar la última edición, a menos que se indique lo contrario. En caso de existir diferencias entre esta especificación, los códigos, estándares y otras especificaciones, primara lo estipulado en las normas y/o especificaciones nacionales.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

Underwriters Laboratories, USA (UL)

- (a) UL 50UL standard for Enclosures for Electrical Equipment, Non- Environmental Considerations.
- (b) UL 1581 UL Standard for Safety Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords - Fourth Edition.

National Fire Protection Association, USA (NFPA)

- (a) NFPA 70 National Electrical Code.

IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC) International Electro Technical Commission (IEC)

- (a) IEC 61282 Fiber optic communication design guides.
- (b) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- (c) IEC/TR 61930 Ed. 1.0 b Fiber optic graphical symbology.
- (d) IEC 60068-2-17:1994 Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing.
- (e) Publication IEC 60874 Connectors for Optical Fibers and Cables.
- (f) Publication IEC 61073 Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibers and cables.
- (g) IEC 61300 Fiber optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures.
- (h) IEC 61753 Fiber optic interconnecting devices and passive component performance standard.

Institute of Electrical and Electronics Engineers USA (IEEE)

- (a) IEEE 1100 Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.
- (b) IEEE 802.1p/Q Priority and quality standard.
- (c) IEEE 802.3z Gigabit Ethernet protocol over Fiber Optic.
- (d) IEEE 802.3 u Fast Ethernet Protocol.
- (e) IEEE 802.3af Power over Ethernet.
- (f) IEEE 802.3an 10G BASE-T (Ethernet 10 Gbit/s-UTP cable).
- (g) IEEE 802.3X: Ethernet protocol, Fast-Ethernet y Gigabit-Ethernet.
- (h) IEEE 802.1q: VLAN Ethernet.
- (i) IEEE 802.1p: Clases de Servicios.
- (j) IEEE 802.1d: Spanning-Tree Protocol. IEEE 802.1w: Rapid Spanning- Tree Protocol.
- (k) IEEE 802.3af: Power over Ethernet (PoE).
- (l) IEEE 802.1x: autenticación de acceso a la red.

International Telecommunication Union (ITU)

- (a) ITU-T G. 651.1 Characteristics of a 50/125 μm multimode graded index optical fiber cable for the optical access network.
- (b) ITU-T G.652 Characteristics of a single-mode optical fiber and cable.
- (c) ITU-T G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.

American National Standard Institute (ANSI)

- (a) ANSI/TIA/EIA-598-C Optical Fiber Cable Color Coding.
- (b) EIA/TIA-569C, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- (c) ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements.
- (d) ANSI/TIA-568-B.2-10 Category 6a UTP Cabling.
- (e) ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
- (f) ANSI/EIA/TIA-568 C1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
- (g) ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- (h) ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunications cabling and Components Standard.
- (i) ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
- (j) ANSI/TIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.
- (k) ANSI/TIA-607-B-1 Telecommunications Grounding (Earthing) and Bonding or Customer Premises.
- (l) ANSI/TIA-942: Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centers.
- (m) ANSI/ISA S51.1 Process Instrumentation Terminology.

- (n) UNE-EN 50132-1-2010 - Alarm systems - CCTV surveillance systems for use in security applications - Part 1: System requirements.
- (o) UNE-EN 50132-5:2002 Sistemas de alarma. Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 5: Transmisión de video.
- (p) UNE-EN 50132-7 CORR: 2004 Sistemas de alarma - Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 7: Guía de aplicación.
- (q) Norma ICONTEC NTC – 2050: Código Eléctrico Nacional
- (r) RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -Normas ICONTEC, para la construcción y fabricación de materiales y equipos.
- (s) ONVIF Standard Profile S for IP – based Video & audio streaming, Pan-tilt- zoom control & relay output, video configuration & multicast.

6.13 Sistemas de Control de Acceso

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los sistemas de control de acceso. Se deberá utilizar la última edición, a menos que se indique lo contrario. En caso de existir diferencias entre esta especificación, los códigos, estándares y otras especificaciones, primara lo estipulado en las normas y/o especificaciones nacionales.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

Underwriters Laboratories, USA (UL)

- (a) UL 50 UL standard for Enclosures for Electrical Equipment.
- (b) UL 294 Access Control System Units.
- (c) UL 1419 UL Standard for Safety Professional Video and Audio Equipment.
- (d) UL 1492 UL Standard for Safety Audio-Video Products and Accessories.
- (e) UL 2250 Standard for Safety Instrumentation Tray Cable.

International Electro Technical Commission (IEC)

- (a) IEC-62381 Automation systems in the process industry – Factory acceptance test. (FAT), site acceptance test (SAT), and site integration test (SIT).
- (b) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- (c) IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC).

International Telecommunication Union (ITU)

- (a) ITU-T G.652 Characteristics of a single-mode optical fiber and cable.
- (b) ITU-T G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.
- (c) EIA/TIA-569C, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

- (d) ANSI/EIA/TIA-568C1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
- (e) ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- (f) ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted- Pair Telecommunications cabling and Components Standard.
- (g) ANSI/TIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.
- (h) ANSI/TIA-607-B-1 Telecommunications Grounding (Earthing) and Bonding for Customer Premises.
- (i) ANSI/TIA-942: Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centers.
- (j) ANSI/TIA-568-B.2-10 Category 6a UTP Cabling.
- (k) ANSI/National Fire Protection Association NFPA72, FPA 70 article 800.52.

Institute of Electrical and Electronics Engineers USA (IEEE)

- (a) IEEE 1100 Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.
- (b) IEEE 802.3X: Protocol Ethernet, Fast-Ethernet y Gigabit-Ethernet.
- (c) IEEE 802.1q: VLAN Ethernet.
- (d) IEEE 802.1p: Clases de Servicios.
- (e) IEEE 802.1d: Spanning-Tree Protocol. IEEE 802.1w: Rapid Spanning- Tree Protocol.
- (f) IEEE 802.3af: Power over Ethernet (PoE).
- (g) IEEE 802.1x: autenticación de acceso a la red.
- (h) Norma ICONTEC NTC – 2050: Código Eléctrico Nacional Colombiano.
- (i) RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - Normas ICONTEC, para la construcción y fabricación de materiales y equipos.
- (j) USA (NEC): en caso de existir vacíos en lo referente a aspectos particulares en las normas locales
- (k) CISPR22 Limits and methods of measurement of radio interference characteristics field requirements.
- (l) CISPR24 Information Technology Equipment—Immunity characteristics— Limits and Methods of Measurement.

European Standards (EN)

- (a) UNE- EN Alarm systems - Part 4: Electromagnetic.
- (b) 50130 compatibility. Product family standard: Immunity requirements for components of fire, intruder, hold up, CCTV, access control and social alarm systems.
- (c) UNE-EN Alarm systems - Access control systems for use in 50133 in security applications - Part 1: System requirements.

6.14 Tuberías especiales

El siguiente es un listado de los códigos, estándares, y especificaciones que debe cumplir el Concesionario en los sistemas de tuberías de hidrocarburos. Se deberá utilizar la última edición, a menos que se indique lo contrario. En caso de existir diferencias entre esta especificación, los códigos, estándares y otras especificaciones, primara lo estipulado en las normas y/o especificaciones nacionales.

El Concesionario deberá desarrollar las Intervenciones, en particular, pero sin limitarse, acorde con las especificaciones indicadas según el siguiente listado:

- (a) AGANo.5 Natural Gas Energy Measurement
- (b) AGANo.7 Measurement of Natural Gas by Turbine Meter
- (c) AGANo.8 Thermodynamic Properties of Natural Gas and Related Gases ,DETAIL and GROSS Equations of State
- (d) AGANo.9 Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters
- (e) NTC3728 Gasoductos Líneas de transporte y Redes de distribución de gas
- (f) NTC3838 Gasoductos Presiones de operación permisible para el transporte, distribución y suministro de gases combustibles.
- (g) NTC3949 Gasoductos Estaciones de Regulación de Presión para Líneas de Transporte y Redes de Distribución de gas combustible.
- (h) NTC3991 Soldadura de líneas de tuberías y de instalaciones relacionadas.
- (i) ASMEB31.3Code for Pressure Piping
- (j) ASMEB31.8Gas transmission and distribution piping system
- (k) ASMEB36.10 Welded And Seamless Wrought SteelPipe
- (l) API14 Natural Gas Fluids Measurement
- (m) ANSI B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems.
- (n) ANSI B16.5 Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings, Specification for pipeline valves (gate, plug, ball and check valves)
- (o) ANSI B31.4 Liquid Petroleum Transportation Piping Systems.
- (p) IGE/TD/1 Steel Pipelines for High Pressure Gas Transmission
- (q) API 6D Pipeline Valves, end closures, Connectors, Swivels.
- (r) API 5L Specification for Line Pipe.
- (s) API 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities
- (t) API -RP 1110 Recommended practice for the Pressure Testing petroleum pipelines
- (u) NTC-2505 Norma Técnica Colombiana Cuarta Actualización Instalaciones para Suministro de Gas destinadas a Usos Residenciales y Comerciales
- (v) API -1102 Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways
- (w) NTC- 5747 Gestión de Integridad de Gasoductos

6.15 BIM (Building Information Modelling).

- (a) Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM Gestión de la información al utilizar BIM (Building

Information Modelling). Parte 2: Fase de desarrollo de los activos. (ISO 19650-2:2018).

CAPÍTULO VII ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS APLICABLES A INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Los Estudios y Diseños de Detalle, así como las obras mismas de las instituciones educativas a cargo del Concesionario, deberán cumplir como mínimo con las siguientes Normas Técnicas.

- (a) NSR – 10 Norma de Sismo resistencia 2010
- (b) RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- (c) RETILAP Reglamento técnico de instalaciones de iluminación y alumbrado publico
- (d) RAS 2000 Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
- (e) NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano
- (f) Resolución 379-2012 Requisitos presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico
- (g) Resolución 494 de 2012 Lineamientos del programa de conexiones intradomiciliarias de servicios de acueducto y alcantarillado
- (h) NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería
- (i) NTC 2505 Instalación y Suministro de Gas
- (j) NTC 5356 Instalación de Calentadores a Gas
- (k) NTC 3838 Gasoductos presiones de operación permisibles para el transporte y distribución de gas
- (l) Ley 361 de 1997 Integración social de las personas con limitación
- (m) Manual de referencia accesibilidad al medio físico y al transporte del Ministerio de transporte y el Invias
- (n) NTC 4595 Planeamiento y diseño de Instalaciones y ambientes escolares
- NTC 4596 Señalizaciones para instalaciones y ambientes escolares

CAPÍTULO VIII ESPECIFICACIONES Y NORMATIVAS APLICABLES A SISTEMAS DE COMUNICACIONES, SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE TRENES

Las intervenciones, actuaciones, obras, equipos e infraestructura en general requerida para los sistemas de comunicaciones, señalización y control de tráfico a cargo del Concesionario, deberán cumplir como mínimo con las siguientes Normas Técnicas.

8.1 Sistemas de mando, señales y detección de trenes

- i. ET¹ 03.432.800 Norma sobre explotación y seguridad de enclavamientos eléctricos
- ii. NAS² 811 Diseño de instalaciones de control, mando y señalización
- iii. NAS 819 Enclavamientos electrónicos. Arquitectura física
- iv. NAS 818 Enclavamientos electrónicos, Bloqueos automáticos, de liberación automática y de control automático
- v. ET 03.365.310.6 Sistemas electrónicos de detección de trenes basados en contadores de ejes (ED3M1)
- vi. ET 03.365.311.4 Sistemas de detección de trenes basados en circuitos de vía de audiofrecuencia
- vii. ET 03.365.401.3 Accionamiento electromecánico de agujas
- viii. ET 03.365.501.0 Focos led para señales luminosas modulares
- ix. ET 03.365.552.3 Registrador jurídico para enclavamientos

8.2 Sistema de control, representaciones de tráfico y detectores auxiliares

- i. NAS 830 Protocolo estándar de Adif para las comunicaciones entre CTC y enclavamiento SCI-CC-A Versión 1.0
- ii. NAS 831 Catálogo de indicaciones para las comunicaciones entre CTC y enclavamiento de Adif mediante el uso de protocolos TCP/IP
- iii. NRS³ 01 Norma funcional y técnica para sistemas de control de tráfico centralizado (C.T.C.)
- iv. NRS 02 Norma funcional de la interface de usuario para operadores y supervisores de control de tráfico centralizado
- v. NRS 03.432.310 Normas sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables

¹ ET: Especificación Técnica Adif

² NAS: Normas Adif Señalización

³ NRS: Norma funcional y técnica Adif

8.3 Normas Pasos a Nivel

- i. NAPN⁴ 6-0-0.0 Equivalencia de clases de protección de Pasos a Nivel
- ii. NAPN 6-0-1.0 Superficie de rodadura entre carriles de vía
- iii. NS 03.432.325.3 Sistemas para la reducción de tiempos de cierre en protecciones de pasos a nivel enclavados
- iv. ET 03.365.527.5 Circuitos de vía cortos para instalaciones de seguridad en Pasos a Nivel
- v. ET 03.365.529.1 Accionamiento eléctrico de barrera para Pasos a Nivel
- vi. ET 03.365.542.4 Sistemas detectores de obstáculos para Pasos a Nivel
- vii. ET 03.365.543.2 Señalización Luminosa en plumas de barreras de Pasos a Nivel
- viii. ET 03.365.540.8 Módulo de mando electrónico para Pasos a Nivel

8.4 Comunicaciones

- i. NAT⁵ 405-2 Requisitos funcionales para el sistema de telefonía de explotación
- ii. NAT 716 Instalación de líneas aéreas de comunicaciones
- iii. ET 03.366.752.8 Conjuntos de conexión óptica
- iv. ET 03.366.780.9 Cables de fibra óptica monomodo multifibra

8.5 Radio

- i. EN⁶ 300 394-1 v3.3.1 (2015-04) Radio parameters
- ii. EN 300 392-2 v3.8.1 (2016-08) V+D air interface
- iii. EN 300 396-3 v1.4.1 (2011-12) DMO air interface
- iv. EN 300 395-1 v1.2.1 (2005-01) TETRA voice codec
- v. EN 300 392-5 v2.5.1 (2016-10) PEI interface. AT commands
- vi. TS 100 392-5 v2.6.1 (2016-03) PEI interface. Data packets
- vii. EN 300 392-7 v3.4.1 (2017-01) Security. Authentication procedures
- viii. EN 60950-1:2006. IT equipment security.
- ix. EN 45545: 2013. Railway applications - Fire protection on railway vehicles

8.6 Fibra óptica

- i. UIT⁷-T G.652 "Standard for non-dispersion shifted single-mode fiber";

⁴ NAPN: Normas Adif Pasos a Nivel

⁵ NAT: Norma Adif Telecomunicaciones

⁶ EN: Norma Europea

⁷ UIT – Unión Internacional de Telecomunicaciones

- ii. UIT-T G.655 "Standard for non-zero dispersion-shifted single-mode optical fiber"; ANSI/ICEA S-87-640 "Standard for Optical Fiber Outside Plant Communications Cable";
- iii. Telcordia GR-20 CORE Issue 2 "Generic Requirements for Optical Fiber and Optical Fiber Cable". ANSI/TIA/EIA 598-D "Optical Fiber Cable Color Coding";
- iv. IEC-60794-1 "Standard | fibre optics | Optical fiber cables".

8.7 Instalaciones eléctricas

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán con el RETIE

8.8 Sistemas internos: alarmas, CCTV, control de accesos, sistema telefonía interfonía, detección contra incendios, red de transmisión de datos, estación base – wifi, sistema SCADA⁸

- i. EIA/ TIA⁹-568
- ii. ISO / IEC¹⁰ 11801 – ISO 11801 2nd. Ed.
- iii. UNE EN¹¹ 50173 (CEN / CENELEC EN 50173.
- iv. CEN / CENELEC¹² EN 50174
- v. UNE EN 50081: Compatibilidad electromagnética: norma genérica de emisión
- vi. UNE EN 50082-1: Compatibilidad electromagnética: norma genérica de inmunidad
- vii. UNE 20-726-91 (EN 55022)
- viii. EN 55024; IEC 332; IEC 754; IEC 1034
- ix. NSR¹³. Capítulo J.4; NFPA¹⁴ 14; NTC¹⁵ 2885; NFPA 10

8.9 Sistema contra incendio

- i. NFPA 130: Norma para sistemas de tránsito sobre rieles fijos y sistemas de transporte ferroviario de pasajeros: Especifica los requisitos para la protección contra incendios y la seguridad humana de los sistemas de tránsito sobre rieles fijos y de los sistemas de transporte ferroviario de pasajeros subterráneos, sobre la superficie y elevados, incluidas las estaciones, vías, vehículos, mantenimiento de vehículos y áreas para almacenamiento.

⁸ SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition

⁹ Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA) y la Asociación de Industrias de Electrónica (EIA)

¹⁰ ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission)

¹¹ UNE: Norma Española

¹² CEN / CENELEC: Comité Europeo de Normalización Electrotécnica

¹³ NSR: Norma Sismo Resistente Colombiana - 2010

¹⁴ NFPA: National Fire Protection Association

¹⁵ NTC: Norma Técnica Colombiana

- ii. NSR 10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
- iii. NTC 2885: Normativa Colombiana de Extintores Portátiles Contra Incendios.
- iv. NFPA 10: Normativa Extintores portátiles contra incendios.

8.10 Sistemas de comunicaciones embarcados

- i. EN 50155: Equipos electrónicos sobre material rodante.
- ii. UNE-EN 50121-1: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 1: Generalidades.
- iii. UNE-EN 50121-4: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 4: Emisión e inmunidad de los aparatos de señalización y de telecomunicación.
- iv. UNE-EN 50121-3-1: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-1: Material rodante. Tren y vehículo completo.
- v. UNE-EN 50121-3-2: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.
- vi. UNE-EN 50125-1. Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 1: Equipos a bordo del material rodante.
- vii. EN 50159-1. Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Part. 1: Safety-related communication in closed transmission systems. (Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados).
- viii. UNE-EN 50124-1. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación del aislamiento. Requisitos fundamentales: distancias en el aire y líneas de fuga para cualquier equipo eléctrico y electrónico.
- ix. UNE-EN 50124-2. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación del aislamiento. Sobretensiones y
- x. protecciones asociadas.
- xi. UNE-EN 50261: Railway applications. Mounting of electronic equipment. (Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos).
- xii. UNE-EN 50153: Aplicaciones ferroviarias. Material Rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos.
- xiii. IEC 60077. Railway applications. Electric equipment for rolling stock. Part 1: General service conditions and general rules. Part 2: Electrotechnical components – general rules. Part 3: Electrotechnical components – Rules for d. c. circuit breakers. Part 4: Electrotechnical components – rules for AC circuit breakers.
- xiv. UNE-EN 50215. Aplicaciones ferroviarias. Ensayos del material rodante al término de su construcción y antes de su puesta en servicio.
- xv. UNE-EN 50343. Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Reglas para la instalación del cableado.
- xvi. UNE-EN 61373. Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.

- xvii. UNE-EN 50265. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable.
- xviii. UNE-EN 50266. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical.
- xix. UNE-EN-50268. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.
- xx. UNE-EN 50267. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.
- xxi. UNE-EN 50200. Método de ensayo de la resistencia al fuego por los cables de pequeñas dimensiones sin protección, para usos en circuitos de emergencia.
- xxii. UNE 20427. Métodos de ensayo adicionales para cables eléctricos. Ensayo de propagación de la llama.
- xxiii. UNE 894-2. Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información.
- xxiv. EIA/ TIA-568.
- xxv. ISO / IEC 11801 – ISO 11801 2nd. Ed.
- xxvi. UNE EN 50173 (CEN / CENELEC EN 50173).
- xxvii. CEN / CENELEC EN 50174.
- xxviii. UNE EN 50081: Compatibilidad electromagnética: Norma genérica de emisión.
- xxix. UNE EN 50082-1: Compatibilidad electromagnética: Norma genérica de inmunidad.
- xxx. UNE 20-726-91 (EN 55022).
- xxxi. EN 55024; IEC 332; IEC 754; IEC 1034; EN 50155.