Contrato de Concesión No.

Apéndice Técnico 16

Operación y Mantenimiento

Data sensitivity - Restricted

Tabla de contenido

Tabla de contenido 2

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES 4

SECCIÓN 1 – OBJETO 4

SECCIÓN 2 – ALCANCE 4

SECCIÓN 3 – OBLIGACIONES DE RESULTADO 5

CAPÍTULO II – PLAN DE OPERACIÓN FERROVIARIA 7

SECCIÓN 4 – GESTIÓN DE LA OPERACIÓN 7

SECCIÓN 5 – PLAN DE OPERACIÓN 8

SECCIÓN 6 – CONTENIDO MÍNIMO DEL PLAN DE OPERACIÓN 11

CAPÍTULO III – OPERACIÓN DEL SERVICIO FERROVIARIO 15

SECCIÓN 7 – OFERTA OPERACIONAL 15

SECCIÓN 8 – ESCENARIO DE OFERTA OPERACIONAL BASE 15

SECCIÓN 9 – CAPACIDAD DE TRANSPORTE 19

SECCIÓN 10 – PROGRAMACIÓN DEL SERVICIO 22

SUBSECCIÓN 10.2 – DIAGRAMAS DE MARCHA 24

SUBSECCIÓN 10.3 – COORDINACIÓN CON EL MANTENIMIENTO 24

SUBSECCIÓN 10.4 – ACTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN 25

SUBSECCIÓN 10.5 – SERVICIOS ESPECIALES 26

CAPÍTULO IV – EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN (CCO, OPERACIÓN NORMAL, DEGRADADA, CONTINGENCIAS E INCIDENCIAS) 26

SECCIÓN 11 – EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN 26

SECCIÓN 12 – PRINCIPIOS RECTORES DE LA OPERACIÓN 27

SECCIÓN 13 – CENTRO DE CONTROL DE OPERACIÓN (CCO) 28

SECCIÓN 14 – MODOS DE OPERACIÓN 29

SUBSECCIÓN 14.1 – OPERACIÓN NORMAL 30

SUBSECCIÓN 14.2 – OPERACIÓN DEGRADADA 31

SUBSECCIÓN 14.3 – INCIDENCIAS OPERACIONALES 33

SUBSECCIÓN 14.4 – CONTINGENCIAS OPERACIONALES 34

SUBSECCIÓN 14.5 – EMERGENCIAS OPERACIONALES 35

SECCIÓN 15 – INFORMACIÓN OPERACIONAL AL USUARIO Y A LA EFR 36

SECCIÓN 16 – INTERFACES CON MANTENIMIENTO 37

CAPÍTULO V – DIRECTRICES DE MANTENIMIENTO 38

SECCIÓN 17 – DISPOSICIONES GENERALES 38

Data sensitivity - Restricted

SECCIÓN 18 – PLAN DE MANTENIMIENTO 39

SECCIÓN 19 – TIPOS DE MANTENIMIENTO 41

SUBSECCIÓN 19.1 – MANTENIMIENTO RUTINARIO 41

SUBSECCIÓN 19.2 – MANTENIMIENTO PREVENTIVO 41

SUBSECCIÓN 19.3 – MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y BASADO EN CONDICIÓN 42

SUBSECCIÓN 19.4 – MANTENIMIENTO CORRECTIVO 42

SUBSECCIÓN 19.5 – MANTENIMIENTO MAYOR Y REACONDICIONAMIENTO 42

SUBSECCIÓN 19.6 – MANTENIMIENTO EVOLUTIVO Y ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA 43

SECCIÓN 20 – NIVELES DE MANTENIMIENTO 43

SECCIÓN 21 – PROGRAMACIÓN Y COORDINACIÓN CON LA OPERACIÓN 44

SECCIÓN 22 – SEGURIDAD Y GESTIÓN DE FALLAS EN LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO 45

SECCIÓN 23 – GESTIÓN DE REPUESTOS, CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS 46

SECCIÓN 24 – GESTIÓN DE OBSOLESCENCIA Y CICLO DE VIDA 46

SECCIÓN 25 – SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO 47

SECCIÓN 26 – PERSONAL Y COMPETENCIAS 47

SECCIÓN 27 – INSPECCIÓN, PRUEBAS Y LIBERACIÓN A LA OPERACIÓN 49

SECCIÓN 28 – INDICADORES, SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA 50

SECCIÓN 29 – REPORTES, REGISTROS Y AUDITORÍA 51

SECCIÓN 30 – RESPONSABILIDAD POR LA CONDICIÓN DE LOS ACTIVOS 51

Data sensitivity - Restricted

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES

SECCIÓN 1 – OBJETO

1.1 El presente Apéndice establece las obligaciones y los requisitos técnicos, funcionales, operacionales, de mantenimiento y de desempeño, de carácter mínimo, obligatorio y exigible, aplicables a la operación, la gestión de flota y el mantenimiento del Proyecto durante todo el Plazo de la Concesión. Dichos requisitos serán de cumplimiento obligatorio por parte del Concesionario, quien será responsable de garantizar la prestación continua, segura, eficiente, confiable y trazable del Servicio, bajo la supervisión, seguimiento y fiscalización de la EFR.

1.2 El presente Apéndice define las obligaciones mínimas que deberá cumplir el Concesionario para planificar, ejecutar, controlar, registrar y mejorar las actividades de operación y mantenimiento del Sistema Ferroviario, así como los criterios generales para la elaboración, implementación, actualización y cumplimiento de los planes, procedimientos, protocolos, indicadores, registros y mecanismos de verificación asociados a dichas actividades, de conformidad con lo previsto en el Contrato.

1.3 Las disposiciones contenidas en el presente Apéndice se interpretarán de forma consistente con los objetivos funcionales del Proyecto, con la obligación del Concesionario de prestar el Servicio bajo criterios de seguridad operacional, continuidad, confiabilidad, disponibilidad, eficiencia, sostenibilidad, interoperabilidad, accesibilidad y mejora continua, y con las facultades de la EFR para ejercer la revisión, supervisión, control y fiscalización del cumplimiento de tales obligaciones en los términos del Contrato.

SECCIÓN 2 – ALCANCE

2.1 El Concesionario será responsable de planificar, organizar, ejecutar, supervisar, controlar, coordinar, registrar, reportar y documentar la totalidad de las actividades necesarias para la operación y el mantenimiento del Proyecto durante toda la vigencia de la Concesión.

2.2 El alcance del presente Apéndice comprende, como mínimo:

a) la planificación, Programación del Servicio, regulación, supervisión y gestión de la operación ferroviaria;

b) la gestión integral de la flota de Material Rodante;

Data sensitivity - Restricted

c) la Programación del Servicio y ejecución del Mantenimiento Rutinario, Preventivo, Predictivo, Correctivo, Mayor y Evolutivo;
d) la gestión del Centro de Control Operacional (CCO);
e) la administración de talleres, cocheras y demás instalaciones asociadas;
f) la gestión, capacitación, habilitación, evaluación y disponibilidad del personal de operación y mantenimiento, incluyendo la capacitación del personal que la EFR designe, en los términos previstos en el Contrato y el presente Apéndice;
g) la atención de incidentes, contingencias y emergencias operacionales;
h) la gestión de activos asociados a la operación y mantenimiento;
i) la gestión de la configuración operacional;
j) la gestión de repuestos, herramientas y equipos de mantenimiento;
k) la gestión de la información operacional y de mantenimiento, garantizando su integridad, disponibilidad, trazabilidad, auditabilidad y conservación, así como su registro y reporte a la EFR en los términos previstos en el Contrato y en el Apéndice Técnico 3;
l) las demás actividades necesarias para garantizar la adecuada prestación del Servicio.

2.3 El Concesionario será responsable de asegurar la adecuada coordinación entre la Operación ferroviaria, el Mantenimiento, el Material Rodante, la infraestructura, los Sistemas Ferroviarios y los demás Subsistemas del Proyecto, así como su articulación con las funciones de seguridad operacional, atención al usuario, gestión de emergencias y control operacional, garantizando su funcionamiento integrado durante toda la vigencia de la Concesión. El Concesionario deberá igualmente coordinarse con las autoridades y entidades externas competentes, incluidos los organismos de socorro y de gestión del riesgo, las autoridades de policía y de tránsito, los operadores de redes de servicios públicos y los demás actores del sistema de transporte, para la atención de emergencias, contingencias e incidencias que afecten o puedan afectar la prestación del Servicio.

SECCIÓN 3 – OBLIGACIONES DE RESULTADO

3.1 Salvo por las excepciones expresamente mencionadas en el Contrato y los Apéndices, corresponderá exclusivamente al Concesionario definir e implementar la organización operacional, los procedimientos, metodologías, herramientas, recursos humanos, recursos materiales y estrategias de mantenimiento que considere para cumplir las obligaciones

Data sensitivity - Restricted

establecidas en el Contrato, bajo su exclusiva responsabilidad, respetando los mínimos establecidos en el presente Apéndice y en el Contrato.

3.2 El Concesionario será responsable de garantizar, durante toda la vigencia de la Concesión, que la operación y el mantenimiento del Proyecto permitan cumplir los niveles de servicio, Disponibilidad, Confiabilidad, seguridad, capacidad, regularidad, puntualidad, Mantenibilidad y demás requisitos establecidos en el Contrato.

3.3 La revisión, No Objeción o aprobación por parte de la Interventoría o de la Empresa Férrea Regional de cualquiera de los planes, procedimientos, programas o documentos previstos en el presente Apéndice no limitará ni reducirá la responsabilidad integral del Concesionario por el cumplimiento de las obligaciones contractuales, ni modificará la asignación de riesgos prevista en el Contrato.

3.4 El Concesionario será responsable de actualizar continuamente sus procesos de operación y mantenimiento para incorporar mejoras derivadas de la experiencia operacional, la evolución tecnológica, las recomendaciones de los fabricantes, las lecciones aprendidas y las mejores prácticas internacionales, siempre que dichas modificaciones no comprometan la seguridad operacional, la interoperabilidad, la mantenibilidad ni el cumplimiento de las obligaciones contractuales y mantengan o mejoren los niveles de desempeño exigidos por el Contrato. Dichas actualizaciones podrán ser adoptadas por iniciativa del Concesionario o requeridas por la EFR o por la Interventoría dentro del marco del Contrato, y estarán sujetas a la No Objeción de la Interventoría cuando modifiquen procedimientos, parámetros o condiciones de operación o de mantenimiento incorporados al Plan de Operación o al Plan de Mantenimiento Integral, sin que esto se entienda como una transferencia de Riesgos.

Data sensitivity - Restricted

CAPÍTULO II – PLAN DE OPERACIÓN FERROVIARIA

SECCIÓN 4 – GESTIÓN DE LA OPERACIÓN

4.1 El Concesionario será responsable de planificar, organizar, ejecutar, supervisar y controlar la operación ferroviaria durante toda la vigencia de la Concesión, garantizando el cumplimiento de los niveles de servicio, la oferta operacional y los demás requisitos establecidos en el Contrato y los Apéndices.

4.2 La gestión de la operación deberá asegurar, como mínimo:

a) la prestación continua y segura del Servicio;
b) la programación, regulación y control de la operación a través del Centro de Control Operacional (CCO)
c) el cumplimiento de la oferta operacional;
d) la utilización eficiente del Material Rodante y de la infraestructura;
e) la coordinación con las actividades de mantenimiento;
f) la gestión de Incidencias Operacionales y Contingencias Operacionales;
g) la disponibilidad de los recursos humanos y técnicos necesarios para la prestación del Servicio; y
h) la continuidad del Servicio en condiciones de Operación Degradada, contingencia y emergencia, conforme al Capítulo 4 del presente Apéndice.

4.3 La operación deberá gestionarse mediante procedimientos documentados que permitan asegurar la trazabilidad de las decisiones operacionales, y la coordinación entre las diferentes áreas responsables, de acuerdo con el Apéndice Técnico 3. Tales procedimientos deberán definir, como mínimo, los criterios de Programación del Servicio, regulación, control, comunicación, escalamiento, atención de Incidencias Operacionales y coordinación con el mantenimiento

4.4 El Concesionario será responsable de mantener permanentemente actualizada la información operacional necesaria para soportar la planificación, ejecución y supervisión del Servicio. La información operacional y de mantenimiento generada en el marco de la Concesión, incluidos los registros y bitácoras del CCO, las bases de datos, los históricos y la información bruta y procesada, pertenecerá a la EFR en los términos previstos en el

Data sensitivity - Restricted

Contrato. El Concesionario deberá garantizar a la EFR el acceso permanente a dicha información y a los aplicativos y sistemas que la generen o administren, así como su entrega en formatos abiertos y explotables, conforme al Apéndice Técnico 3.

SECCIÓN 5 – PLAN DE OPERACIÓN

5.1 El Concesionario deberá elaborar, implementar, mantener actualizado y ejecutar un Plan de Operación que establezca la organización, programación y gestión de la explotación ferroviaria durante toda la vigencia de la Concesión.

5.2 El Plan de Operación constituirá el documento rector para la planificación y ejecución de la operación comercial del Proyecto y deberá demostrar el cumplimiento de las obligaciones operacionales, los niveles de servicio y los requisitos establecidos en el Contrato y en los demás Apéndices aplicables.

5.3 El Plan de Operación deberá cubrir, como mínimo, los ámbitos que se enuncian a continuación, cuyo contenido detallado se establece a lo largo del presente Apéndice:

a) la organización general de la explotación ferroviaria;
b) la Programación del Servicio ;
c) la Oferta Operacional;
d) el dimensionamiento y asignación de la Flota;
e) la organización del personal operativo;
f) la gestión del Centro de Control Operacional;
g) los procedimientos de operación normal;
h) los procedimientos para Operación Degradada y Contingencias;
i) la coordinación entre Operación y Mantenimiento;
j) los mecanismos de seguimiento y actualización del Servicio.
k) La gestión de riesgos climáticos y estrategias de descarbonización

5.4 El Plan de Operación deberá ser consistente con los requisitos establecidos en el presente Apéndice, en el Apéndice Técnico 15, y lo referente a RAMS indicado en el Apéndice Técnico 1, en el Apéndice Técnico 25 y en los demás documentos contractuales aplicables.

5.5 Dentro de los noventa (90) días calendario siguientes a la fecha de inicio de la Fase de Construcción, el Concesionario deberá presentar a la EFR y a la Interventoría un Plan de

Data sensitivity - Restricted

Operación preliminar, el cual deberá describir la estrategia general para la prestación del Servicio y el desarrollo de la operación ferroviaria futura.

5.6 Previo al inicio de la Marcha Blanca, y con una antelación no menor a dos (2) meses respecto de la fecha prevista para su inicio, el Concesionario deberá presentar el Plan de Operación definitivo, incorporando el nivel de detalle necesario para soportar la explotación comercial del Proyecto y demostrando el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente Apéndice y en los demás documentos contractuales aplicables.

5.7 Tanto el Plan de Operación preliminar como el Plan de Operación definitivo deberá ser objeto de revisión y No Objeción por parte de la Interventoría, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Contrato.

5.8 Durante la vigencia de la Concesión, y desde el inicio de la Operación, el Concesionario deberá revisar y actualizar el Plan de Operación con una periodicidad mínima semestral. La versión actualizada deberá presentarse a la EFR y a la Interventoría con una antelación no menor a veinte (20) Días Hábiles respecto del inicio del período correspondiente, acompañada de la actualización de los insumos de planificación que soporten los ajustes propuestos, incluidos los aforos y perfiles de ocupación registrados, la estacionalidad, los eventos especiales previstos y la evolución de la Oferta Operacional. Lo anterior sin perjuicio de la facultad de la EFR de solicitar en cualquier momento la revisión o el ajuste del Plan de Operación conforme a la presente Sección.

5.9 Para efectos del presente Apéndice, el Plan de Operación constituye el instrumento rector, de carácter estratégico y plurianual, que define la organización, los criterios y los recursos de la explotación ferroviaria. La programación del Servicio, regulada en el Capítulo 3, Sección 4, constituye su desarrollo operativo y detallado y podrá actualizarse con la periodicidad allí prevista sin necesidad de modificar el Plan de Operación, siempre que no altere la Oferta Operacional Base ni los demás parámetros contractuales establecidos en el presente Apéndice.

5.10 Sin perjuicio de la revisión semestral, el Concesionario deberá actualizar el Plan de Operación cuando se produzcan modificaciones significativas que puedan afectar la prestación del Servicio, incluyendo cambios en la demanda, incorporación de nueva infraestructura o Material Rodante, modificaciones tecnológicas, cambios regulatorios o cualquier otra circunstancia que altere las condiciones operacionales del Proyecto.

Data sensitivity - Restricted

5.11 El Plan de Operación, así como sus actualizaciones, será objeto de revisión y No Objeción por parte de la Interventoría y de aprobación por parte de la EFR, de conformidad con los procedimientos y plazos establecidos en el Contrato. La No Objeción de la Interventoría constituye requisito previo para la aprobación de la EFR; ambas actuaciones no son concurrentes ni sustitutivas entre sí.

5.12 Durante la vigencia de la Concesión, la EFR podrá solicitar al Concesionario la revisión, ajuste o actualización del Plan de Operación en cualquier momento y por cualquier causa que estime pertinente para la adecuada prestación del Servicio, sin que las causales enunciadas en el Contrato tengan carácter taxativo. El Concesionario deberá incorporar dichos ajustes dentro del plazo que se fije en el requerimiento en función de la magnitud de los ajustes solicitados, el cual no podrá ser inferior a veinte (20) Días Hábiles ni superior a tres (3) meses, salvo acuerdo expreso entre las Partes.

5.13 La aprobación del Plan de Operación por parte de la EFR, así como las observaciones, ajustes o modificaciones que ésta solicite, no implicarán transferencia o compartición del riesgo operacional, ni limitarán la responsabilidad integral del Concesionario por el diseño, planificación, organización, ejecución y resultados de la operación ferroviaria. En consecuencia, el Concesionario continuará siendo el único responsable por el cumplimiento de los niveles de servicio, indicadores de desempeño y demás obligaciones de resultado establecidas en el Contrato.

5.14 El Concesionario deberá elaborar, implementar y actualizar anualmente un Estudio de Riesgo de Cambio Climático y un Plan de Gestión, considerando amenazas físicas relevantes para el proyecto incorporando tanto información histórica como proyecciones climáticas futuras aplicables. El Plan deberá identificar los riesgos climáticos que puedan afectar la Disponibilidad, seguridad, funcionalidad, integridad estructural y continuidad operativa de la infraestructura, incluyendo, entre otros, inundaciones, precipitaciones extremas, movimientos en masa, erosión, socavación, aumento de temperatura y otros eventos hidrometeorológicos extremos. El Concesionario deberá actualizar periódicamente el análisis de riesgos climáticos utilizando la información climática más reciente disponible para el área del Proyecto e incorporar los resultados en los Planes de Operación, Mantenimiento, respuesta a emergencias y continuidad operacional.

Data sensitivity - Restricted

5.15 El Concesionario deberá cuantificar y reportar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, e implementar medidas viables para mejorar la eficiencia energética, reducir emisiones y promover soluciones bajas en carbono, de conformidad con las mejores prácticas internacionales aplicables.

SECCIÓN 6 – CONTENIDO MÍNIMO DEL PLAN DE OPERACIÓN

6.1 El Plan de Operación deberá contener, como mínimo, la información necesaria para demostrar que la operación propuesta garantiza el cumplimiento de las obligaciones contractuales durante toda la Concesión.

6.2 Como mínimo, el Plan de Operación deberá incluir los siguientes capítulos:

a) Descripción General de la Operación
    a. objetivos operacionales;
    b. organización general del servicio;
    c. hipótesis operacionales adoptadas;
    d. interfaces con los demás subsistemas del Proyecto.

b) Oferta Operacional
    a. calendario operacional;
    b. tipos de día;
    c. horario de prestación del servicio;
    d. horas de inicio y terminación del servicio, dentro del horario comercial establecido en el Capítulo 3;
    e. servicios comerciales previstos;
    f. servicios parciales y servicios especiales, incluidos los asociados a eventos de alta afluencia, cuando apliquen. No se prevé la prestación de servicios expresos, por no disponer la infraestructura de vías de adelantamiento;
    g. frecuencia de operación por tramo y período horario;
    h. headways previstos;
    i. tiempos de recorrido, incluidos los tiempos de reversión y de retorno en terminales;

Data sensitivity - Restricted

j. tiempos de parada en estaciones, definidos por el Concesionario en su programación, sin superar los tiempos máximos de parada para lograr cumplir los headways objetivo.
k. velocidades comerciales;
l. diagramas de marcha;
m. rotación de trenes;
n. kilómetros comerciales y kilómetros totales recorridos, calculados conforme a la definición de producción operacional del Capítulo 3, Sección 2 previstos.

c) Seguimiento de la Ocupación y Ajuste de la Oferta
   a. fuentes, metodología de análisis y sistemas de captura de la información de ocupación, incluyendo aforos, ascensos y descensos, carga por tramo, perfiles de ocupación, tiempos de espera y demanda no atendida;
   b. periodicidad y nivel de desagregación de los datos;
   c. niveles máximos de ocupación admisibles conforme al Contrato;
   d. umbrales que activan refuerzos o ajustes de la Oferta Operacional;
   e. procedimiento de análisis y aprobación de los ajustes operacionales;
   f. plazos máximos para la implementación de las medidas; y
   g. mecanismos de seguimiento de su efectividad.
   h.

d) Dimensionamiento de la Flota
   a. número total de trenes;
   b. características del Material Rodante a utilizar, incluyendo configuración, capacidad, longitud y prestaciones, conforme al Apéndice Técnico 15 – Material Rodante;
   c. Flota requerida para operación comercial;
   d. Flota de reserva operacional;
   e. disponibilidad requerida de Material Rodante;
   f. utilización prevista de cada unidad;
   g. asignación de Flota por servicio;

Data sensitivity - Restricted

h. escenarios de evolución de la Oferta Operacional para el horizonte de la Concesión, elaborados a partir de las proyecciones de demanda suministradas por la EFR;
i. justificación técnica del dimensionamiento propuesto.

e) Organización Operacional
   a. estructura organizacional de la operación;
   b. personal operativo requerido;
   c. organización de turnos;
   d. programación de conductores;
   e. relevos;
   f. disponibilidad de personal crítico;
   g. procedimientos de coordinación operacional.

f) Centro de Control Operacional
   a. organización funcional;
   b. responsabilidades;
   c. procedimientos de supervisión;
   d. gestión del tráfico;
   e. coordinación con mantenimiento;
   f. coordinación con estaciones;
   g. protocolos de comunicación.

g) Operación Degradada y Gestión de Contingencias
   a. criterios para operación degradada;
   b. gestión de Incidencias Operacionales;
   c. gestión de fallas;
   d. utilización de trenes de reserva;
   e. operación parcial del sistema;
   f. restablecimiento del servicio;
   g. coordinación con el Plan de Emergencias.

h) Integración con el Mantenimiento
   a. coordinación entre la Programación del Servicio y las actividades de Mantenimiento;

Data sensitivity - Restricted

b. disponibilidad requerida de la Flota;
c. ventanas de mantenimiento;
d. gestión de indisponibilidades;
e. procedimientos para reincorporación de trenes al servicio.

i) Resilencia climática y Descarbonización
   a) Estudio de Riesgo Climático
   b) Plan de Gestión del Riesgo Climático
   c) Cuantificación y Reporte de emisiones de GEI en base a metodologías reconocidas nacional o internacionalmente.
   d) Integración de indicadores en línea con estándares internacionales como el ISSB IFRS S2 (ISSB), tales como: Emisiones de GEI reducidas o evitadas (tCO_2e/año), Porcentaje de infraestructura evaluada y adaptada frente a riesgos climáticos, Número de eventos climáticos que generan interrupciones operativas.

6.3 El Concesionario podrá incorporar capítulos adicionales cuando resulten necesarios para describir la solución operacional propuesta, siempre que no contradigan las disposiciones del Contrato.

6.4 Toda la información incluida en el Plan de Operación deberá ser técnicamente consistente con el Plan Integral de Material Rodante del Proyecto, los diseños aprobados, la infraestructura ferroviaria, los sistemas de señalización y comunicaciones, los talleres y cocheras y los demás subsistemas del Proyecto.

6.5 La información contenida en el Plan de Operación deberá mantenerse permanentemente actualizada y disponible para la EFR y la Interventoría durante toda la vigencia de la Concesión.

6.6 La remuneración del Concesionario asociada a la Operación se calculará sobre la Oferta Operacional efectivamente programada y no objetada, en los términos del Contrato, con independencia de la demanda efectivamente transportada.

6.7 Para tal efecto, el Contrato diferenciará el componente fijo y el componente variable de la Componente X de la Retribución, en los términos definidos en el Contrato, de modo que el componente variable resulte proporcional a la producción operacional programada y ejecutada, medida en unidad·km, y no dependa del nivel de ocupación de los trenes.

Data sensitivity - Restricted

CAPÍTULO III – OPERACIÓN DEL SERVICIO FERROVIARIO

SECCIÓN 7 – OFERTA OPERACIONAL

7.1 El Concesionario será responsable de planificar, programar y prestar el Servicio de conformidad con la Oferta Operacional establecida en el presente Apéndice, garantizando el cumplimiento permanente de los niveles de servicio, capacidad de transporte y demás obligaciones contractuales.

7.2 La Oferta Operacional constituye el conjunto de parámetros mínimos que definen las condiciones de prestación del Servicio durante las diferentes etapas de la Concesión.

7.3 La Oferta Operacional deberá diseñarse considerando, como mínimo:

a) las proyecciones de demanda del Proyecto suministradas por la EFR, q
b) la capacidad del Material Rodante;
c) las restricciones operacionales de la infraestructura;
d) la disponibilidad de la Flota;
e) las actividades programadas de Mantenimiento;
f) los Indicadores de Desempeño establecidos en el Contrato.

7.4 El Concesionario podrá optimizar la organización de la Operación, la programación de servicios, la configuración de recorridos, la utilización de la Flota y los patrones de explotación, siempre que garantice el cumplimiento de la Oferta Operacional establecida en el presente Apéndice.

7.5 Salvo en los casos expresamente previstos en el Contrato, el Concesionario no podrá reducir la Oferta Operacional mínima establecida en el presente Apéndice.

SECCIÓN 8 – ESCENARIO DE OFERTA OPERACIONAL BASE

8.1 El escenario de Oferta Operacional Base corresponde al escenario utilizado para el dimensionamiento del Proyecto, la determinación de la Flota de Material Rodante, la programación de la operación y la definición de los niveles mínimos iniciales de servicio.

8.2 El Escenario de Oferta Operacional Base se estructura en tres (3) tramos temporales de la Etapa de Operación: del Año 1 al Año 4, del Año 5 al Año 9 y del Año 10 en adelante. Los valores asociados a cada tramo temporal se establecen en las Tablas de la presente

Data sensitivity - Restricted

Sección. El Plan de Operación preliminar y el Plan de Operación definitivo deberán desarrollar los tres tramos temporales; las actualizaciones posteriores desarrollarán el tramo temporal vigente y los subsiguientes.

8.3 Las proyecciones de demanda del Proyecto, para los años subsecuentes a la No Objeción del Plan Operacional definitivo, serán suministradas por la EFR y constituyen un insumo de dimensionamiento de la Oferta Operacional. Dichas proyecciones no constituyen garantía de demanda ni trasladan al Concesionario el riesgo de demanda, el cual se mantiene asignado conforme al Contrato.

8.4 El Concesionario deberá dimensionar la Operación, la Flota, el personal operativo y los demás recursos necesarios para garantizar la prestación del Servicio conforme a la Oferta Operacional Base y a la capacidad mínima de transporte establecidas en las Tablas de la presente Sección y del presente Capítulo, tomando como insumo de dimensionamiento las proyecciones de demanda suministradas por la EFR.

8.5 Cuando la afluencia real resulte inferior a la prevista en las proyecciones de demanda suministradas por la EFR, el Concesionario deberá adaptar la programación de la operación y la utilización de sus recursos de forma eficiente, manteniendo en todo momento los indicadores de desempeño y las demás obligaciones establecidas en el Contrato, sin que ello genere derecho a reconocimiento económico adicional ni habilite por sí solo la reducción de la Oferta Operacional Base.

8.6 Cuando la afluencia real supere la prevista en las proyecciones de demanda suministradas por la EFR, el Concesionario deberá adoptar las medidas operacionales necesarias para atender dicha demanda conforme a los mecanismos de ampliación de oferta previstos en el presente Apéndice y en los demás documentos contractuales aplicables.

Tabla 1. Oferta Operacional Base

Parámetro	**Valor**
Horario comercial día hábil	03:00 – 23:00
Horario sábado	03:00 – 23:00
Horario domingo	03:00 – 23:00
Frecuencia mínima en hora pico, días hábiles (bucle menos cargado)*	4 trenes por hora
Frecuencia mínima en hora valle, días hábiles (bucle menos cargado)*	3 trenes por hora

Data sensitivity - Restricted

Parámetro	Valor
Headway medio mínimo en hora pico, días hábiles (bucle más cargado)	4:15 minutos
Headway medio máximo en hora pico, días hábiles (bucle más cargado)	6:40 minutos
Headway medio mínimo en hora valle, días hábiles (bucle más cargado)	6 minutos
Headway medio máximo en hora valle, domingos y festivos (bucle más cargado)	20 minutos
Headway medio máximo en hora pico, domingos y festivos (bucle más cargado)	12 minutos
Headway medio máximo en hora pico, sábados (bucle más cargado)	6:40 minutos
Frecuencia mínima en hora pico, domingos y festivos (bucle menos cargado)*	2 trenes por hora
Frecuencia mínima en hora pico, sábados (bucle menos cargado)*	4 trenes por hora

* Las frecuencias de hora pico en días hábiles consideran "Tren" como Unidades Dobles, mientras que otras frecuencias consideran "Tren" como una Unidad Simple.

8.7 Los parámetros establecidos en la Tabla 1 – Oferta Operacional Base constituyen los niveles mínimos de servicio que el Concesionario deberá garantizar durante toda la vigencia de la Concesión.

8.8 El incumplimiento de cualquiera de los parámetros mínimos establecidos en la Tabla 1 constituirá un incumplimiento de las obligaciones contractuales del Concesionario y dará lugar a la aplicación de los mecanismos previstos en el Contrato, incluyendo los Indicadores de Desempeño, Descuentos, Multas o demás consecuencias contractuales que resulten aplicables.

8.9 Las frecuencias mínimas constituyen referencia de dimensionamiento y no limitan la oferta que el Concesionario decida prestar, siempre que se respeten la capacidad de la infraestructura, la Oferta Operacional, los headways medios, y las condiciones de seguridad operacional.

8.10 La producción operacional efectiva corresponderá a los kilómetros efectivamente recorridos por el Material Rodante durante la prestación del Servicio

8.11 Cuando la atención de una afluencia superior a la prevista, una instrucción de la EFR o la prestación de servicios especiales requieran incrementar la producción operacional, el

Data sensitivity - Restricted

Concesionario deberá presentar a la EFR y a la Interventoría la justificación técnica del incremento, recorridos afectados, unidad·km adicionales, Flota, personal y ventanas de mantenimiento requeridos, y su valoración económica conforme a los precios unitarios del Contrato. Una vez autorizado conforme a los procedimientos contractuales aplicables, el incremento se reconocerá según los mecanismos de Retribución establecidos en el Contrato.

8.12 El reconocimiento de dicha producción adicional no eximirá al Concesionario del cumplimiento de los niveles de servicio, Indicadores de Desempeño y demás obligaciones contractuales aplicables

Tabla 2. Configuración operacional base

Servicio	**Año 1 - 4**	**Año 5 – 9**	**Año 10 en adelante**
Servicio completo	Carrera 68 – Zipaquirá Norte	Igual	Igual
Bucle más cargado	Calle 72 – La Caro	Igual	Igual
Bucle intermedio	Carrera 68 – Cajicá	Igual	Calle 72 – Cajicá

8.13 La configuración operacional base considera un mínimo de dos (bucles) y máximo de tres (3) bucles operacionales, siempre que demuestre que la solución propuesta garantiza el cumplimiento de la Oferta Operacional Base, los niveles de servicio, los Indicadores de Desempeño y las demás obligaciones establecidas en el Contrato. El número de bucles y su configuración deberán ser coherentes con el número de trenes en oferta necesarios para garantizar la Oferta Operacional Base y la capacidad mínima de transporte.

8.14 El Concesionario podrá proponer configuraciones operacionales distintas a las indicadas en la Tabla 2, incluyendo modificaciones en los recorridos, servicios parciales o bucles operacionales, siempre que demuestre que la solución propuesta:

a) garantiza el cumplimiento de la Oferta Operacional Base;
b) satisface la Oferta que cubre la demanda prevista para el Proyecto;
c) mantiene los niveles de servicio establecidos en el Contrato;
d) resulta compatible con la infraestructura ferroviaria, el Material Rodante y los demás subsistemas del Proyecto;
e) no afecta negativamente los Indicadores de Desempeño establecidos en el Apéndice Técnico 25 - KPIs; y

Data sensitivity - Restricted

8.15 Toda modificación permanente a la configuración operacional deberá incorporarse al Plan de Operación y presentarse a la Interventoría y a la EFR de conformidad con los procedimientos establecidos en el Contrato.

8.16

8.17 La revisión o No Objeción emitida por la EFR o por la Interventoría respecto de las modificaciones propuestas no limitará la responsabilidad del Concesionario por el cumplimiento de los niveles mínimos de servicio establecidos en el Contrato.

SECCIÓN 9 – CAPACIDAD DE TRANSPORTE

9.1 El Concesionario deberá garantizar que la capacidad de transporte ofertada permita atender la demanda prevista para el Proyecto, manteniendo en todo momento los niveles de servicio, confort, seguridad y desempeño establecidos en el Contrato y en sus Apéndices.

9.2 La capacidad de transporte corresponderá al número máximo de pasajeros por hora y por sentido (PPHPD) que el Sistema ferroviario deberá ser capaz de transportar bajo las condiciones normales de operación.

9.3 La capacidad de transporte deberá garantizarse mediante la adecuada combinación de Material Rodante, Programación del Servicio, frecuencias, configuración operacional, utilización de la infraestructura y gestión de la Flota.

9.4 El Concesionario será responsable de dimensionar y operar el sistema de manera que la capacidad ofertada resulte suficiente para atender la demanda prevista en cada tramo del corredor, y para cada tipo de día considerado en el presente Apéndice.

9.5 La capacidad mínima establecida en la presente Sección constituye una obligación contractual de resultado y deberá mantenerse durante toda la vigencia de la Concesión.

9.6 La capacidad mínima de transporte que el Concesionario deberá garantizar corresponde a los valores establecidos en las Tablas 3, 4 y 5 de la presente Sección

9.7 La capacidad se expresa en pasajeros por hora y por sentido (PPHPD) y corresponde a la capacidad mínima ofertada para cada tramo del corredor, diferenciando los períodos de hora pico y hora valle.

Tabla 3. Capacidad mínima de transporte por tramo – Días laborales (pphpd)

Tramo	**Año 1 - 4**		**Año 5 - 9**		**Año 10 en adelante**	
	Hora pico	**Hora valle**	**Hora pico**	**Hora valle**	**Hora pico**	**Hora valle**

Data sensitivity - Restricted

Tramo	Año 1 - 4		Año 5 - 9		Año 10 en adelante	
Carrera 68 – Calle 26	5.600	1.750	5.600	2.100	4.200	1.750
Calle 26 – Calle 72	5.600	1.750	5.600	2.100	4.200	1.750
Calle 72 – Autonorte	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Autonorte – Calle 97	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 97 – Calle 116	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 116 – Calle 134	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 134 – Calle 161	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 161 – Calle 170	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 170 – Calle 200	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
Calle 200 – CIM Norte	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
CIM Norte – La Caro	9.100	2.800	9.100	3.150	9.800	3.500
La Caro – Variante	5.600	1.750	5.600	2.100	7.000	2.450
Variante – Cajicá	5.600	1.750	5.600	2.100	7.000	2.450
Cajicá – UMNG	3.500	1.400	3.500	1.400	4.200	1.750
UMNG – Zipaquirá 1	3.500	1.400	3.500	1.400	4.200	1.750
Zipaquirá 1 – Zipaquirá 2	3.500	1.400	3.500	1.400	4.200	1.750

Tabla 4. Capacidad mínima de transporte por tramo – Sábados (pphpd)

Tramo	Año 1 - 4		Año 5 - 9		Año 10 en adelante	
	Hora pico	Hora valle	Hora pico	Hora valle	Hora pico	Hora valle
Carrera 68 – Calle 26	3.150	2.100	2.800	2.100	2.100	1.400
Calle 26 – Calle 72	3.150	2.100	2.800	2.100	2.100	1.400
Calle 72 – Autonorte	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Autonorte – Calle 97	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 97 – Calle 116	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 116 – Calle 134	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 134 – Calle 161	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 161 – Calle 170	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 170 – Calle 200	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
Calle 200 – CIM Norte	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
CIM Norte – La Caro	4.200	3.150	4.200	2.800	4.200	2.800
La Caro – Variante	3.150	2.100	2.800	2.100	2.800	2.100
Variante – Cajicá	3.150	2.100	2.800	2.100	2.800	2.100
Cajicá – UMNG	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
UMNG – Zipaquirá 1	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400

Data sensitivity - Restricted

Tramo	Año 1 - 4		Año 5 - 9		Año 10 en adelante	
Zipaquirá 1 – Zipaquirá 2	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400

Tabla 5. Capacidad mínima de transporte por tramo – Domingos y Festivos (pphpd)

Tramo	Año 1 - 4		Año 5 - 9		Año 10 en adelante	
	Hora pico	Hora valle	Hora pico	Hora valle	Hora pico	Hora valle
Carrera 68 – Calle 26	1.400	1.050	1.400	1.050	1.050	700
Calle 26 – Calle 72	1.400	1.050	1.400	1.050	1.050	700
Calle 72 – Autonorte	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Autonorte – Calle 97	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 97 – Calle 116	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 116 – Calle 134	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 134 – Calle 161	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 161 – Calle 170	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 170 – Calle 200	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
Calle 200 – CIM Norte	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
CIM Norte – La Caro	2.100	1.400	2.100	1.400	2.100	1.400
La Caro – Variante	1.400	1.050	1.400	1.050	1.400	1.050
Variante – Cajicá	1.400	1.050	1.400	1.050	1.400	1.050
Cajicá – UMNG	1.050	700	1.050	700	1.050	700
UMNG – Zipaquirá 1	1.050	700	1.050	700	1.050	700
Zipaquirá 1 – Zipaquirá 2	1.050	700	1.050	700	1.050	700

9.8 El Concesionario deberá gestionar la capacidad de transporte de manera eficiente, procurando minimizar recorridos improductivos, consumo energético, desgaste del Material Rodante y costos de operación, sin afectar el cumplimiento de la Oferta Operacional Base ni los niveles de servicio establecidos en el Contrato.

9.9 Para cada tramo y período horario, el Concesionario deberá expresar en el Plan de Operación el número de trenes por hora y por sentido necesario para alcanzar la capacidad mínima establecida en las Tablas de la presente Sección, en función de la capacidad unitaria del Material Rodante.

9.10 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 15, el Material Rodante deberá operar como mínimo en hora pico, en composición doble, conformada por dos unidades acopladas, las cuales deberán estar diseñadas para acoplarse y desacoplarse y ser capaces de operar de manera independiente. El Concesionario deberá considerar esta funcionalidad

Data sensitivity - Restricted

en la elaboración del Plan de Operación y en la programación del servicio, procurando su utilización cuando ello permita adecuar la capacidad ofertada a la demanda efectiva, y minimizar la circulación de trenes con baja ocupación. Para tal efecto, el Concesionario deberá desacoplar las unidades que conforman la composición doble durante los períodos valle, fines de semana o cualquier otro período en el que la demanda lo justifique, con el fin de adecuar la capacidad ofertada a la demanda efectiva y evitar la circulación de trenes con niveles de ocupación inferiores a 2 pasajeros por metro cuadrado (EL2). Lo anterior deberá realizarse sin perjuicio del cumplimiento de los headways objetivo, las frecuencias mínimas, la capacidad de transporte requerida, y las demás obligaciones establecidas en el Contrato.

9.11 El Concesionario deberá implementar un programa de gestión energética de la Operación que permita medir, analizar y mejorar el consumo de energía asociado a la prestación del Servicio. Dicho programa deberá contemplar, como mínimo:

a) la medición diferenciada de la energía de tracción y de la energía de servicios auxiliares;
b) el seguimiento del consumo específico de energía por unidad·km y por bucle;
c) las prácticas de conducción eficiente y, cuando aplique, el aprovechamiento del frenado regenerativo;
d) el análisis de las desviaciones frente a los valores previstos y las acciones correctivas asociadas;
e) la coordinación con el subsistema de energía conforme al Apéndice Técnico 9 – Energía y Catenaria; y
f) los procedimientos operacionales aplicables ante restricciones temporales de potencia.

9.12 Los resultados de la gestión energética deberán reportarse a la EFR con la periodicidad prevista contractualmente y los indicadores asociados serán los establecidos en el Apéndice Técnico 25 – Indicadores de Desempeño.

SECCIÓN 10 – PROGRAMACIÓN DEL SERVICIO

10.1 El Concesionario será responsable de elaborar, implementar, ejecutar y mantener actualizada la programación del Servicio Ferroviario durante toda la vigencia de la Concesión, garantizando el cumplimiento de la Oferta Operacional Base, la capacidad de transporte, los niveles de servicio y los demás requisitos establecidos en el Contrato.

Data sensitivity - Restricted

10.2 Para efectos del presente Apéndice, se entiende por programación del Servicio Ferroviario el conjunto de instrumentos mediante los cuales el Concesionario concreta la Oferta Operacional en la explotación diaria, comprendiendo el Programa del Servicio por tipo de día, los diagramas de marcha, los horarios, las frecuencias, la asignación de Material Rodante y la programación del personal operativo. .

10.3 La programación, así como los criterios operacionales que la soporten, deberán ser propuestos por el Concesionario como parte del Plan de Operación y estarán sujetos a la aprobación previa de la EFR. La EFR podrá aprobarlos, formular observaciones, solicitar los ajustes que considere necesarios o requerir modificaciones cuando estime que estas permiten optimizar la prestación del Servicio, mejorar la eficiencia operacional o garantizar el cumplimiento de los objetivos del Proyecto, siempre que se respeten los parámetros contractuales aplicables, incluidos los niveles máximos de ocupación, los headways, las frecuencias mínimas y la capacidad mínima de transporte establecidos en el presente Apéndice. La decisión final sobre la aprobación de la programación operacional corresponderá a la EFR. No obstante, dicha aprobación o las modificaciones requeridas por la EFR no liberarán al Concesionario de su responsabilidad por el cumplimiento de las obligaciones contractuales, los niveles de servicio, los Indicadores de Desempeño y los riesgos que le correspondan conforme al Contrato.

10.4 La programación del servicio deberá asegurar una explotación segura, regular, confiable y eficiente del sistema ferroviario, considerando las características de la infraestructura, el Material Rodante, la demanda prevista, las actividades de Mantenimiento y las restricciones operacionales del Proyecto.

10.5 El Concesionario deberá elaborar un Programa del Servicio que establezca la planificación detallada de la operación ferroviaria para cada tipo de día considerado en el Proyecto.

10.6 El Programa del Servicio deberá elaborarse, como mínimo, para:

a) días laborables;
b) sábados;
c) domingos y festivos;
d) servicios especiales, cuando correspondan.

10.7 El Programa del Servicio deberá contemplar, como mínimo:

Data sensitivity - Restricted

a) horarios de inicio y finalización del servicio;
b) horarios de salida y llegada de los trenes;
c) frecuencias de operación;
d) intervalos (headways);
e) tiempos de recorrido;
f) tiempos de parada en estación;
g) utilización de servicios completos y parciales;
h) utilización de bucles operacionales;
i) asignación de Material Rodante;
j) utilización de trenes de reserva;
k) márgenes operacionales para recuperación del servicio.

SUBSECCIÓN 10.2 – DIAGRAMAS DE MARCHA

10.2.1 El Concesionario deberá desarrollar los diagramas de marcha necesarios para garantizar la correcta programación de la circulación ferroviaria.

10.2.2 Los diagramas de marcha deberán ser consistentes con:

a) la Oferta Operacional Base;
b) la capacidad mínima de transporte;
c) las limitaciones de la infraestructura;
d) las características del Material Rodante;
e) la estrategia de explotación operacional;
f) los programas de Mantenimiento.

10.2.3 La programación deberá incorporar márgenes operacionales suficientes para absorber perturbaciones normales de la operación sin afectar significativamente la regularidad del servicio.

SUBSECCIÓN 10.3 – COORDINACIÓN CON EL MANTENIMIENTO

10.3.1 La programación del servicio deberá coordinarse permanentemente con las actividades de mantenimiento de infraestructura, Material Rodante y demás subsistemas del Proyecto.

10.3.2 El Concesionario deberá planificar la operación considerando las indisponibilidades programadas del Material Rodante y de la infraestructura, conforme a las directrices de

Data sensitivity - Restricted

mantenimiento del Capítulo 5 del presente Apéndice, y procurando minimizar las afectaciones a los usuarios.

10.3.3 Ninguna actividad de mantenimiento programado constituirá justificación para incumplir la Oferta Operacional Base, salvo en los casos expresamente previstos en el Contrato.

10.3.4 El Concesionario deberá prever, dentro de la franja de mantenimiento, ventanas de acceso para que los operadores de redes de servicios públicos ejecuten el mantenimiento programado de las redes que discurran por el corredor o interfieran con él. Para tal efecto deberá establecer y mantener un procedimiento de coordinación con dichos operadores que contemple la solicitud y programación anticipada de las intervenciones, la armonización de horarios con la ventana de mantenimiento propia, las condiciones de acceso y seguridad, la supervisión desde el CCO y el registro de las intervenciones, en coherencia con el Apéndice Técnico 23.

10.3.5 En caso de emergencia en una red de servicios públicos que exija intervención inmediata en el corredor, el Concesionario deberá facilitar el acceso conforme a los protocolos de seguridad aplicables, adoptar las medidas operacionales necesarias para preservar la seguridad de la circulación e informar de inmediato a la EFR y a la Interventoría sobre la afectación prevista al Servicio. El tratamiento de las afectaciones al Servicio derivadas de estas intervenciones se sujetará al régimen de eventos eximentes previsto en el Contrato.

SUBSECCIÓN 10.4 – ACTUALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

10.4.1 El Programa del Servicio deberá revisarse y actualizarse, como mínimo:

a) con la periodicidad que el Concesionario proponga en el Plan de Operación, que en ningún caso podrá ser superior a un (1) año;
b) cuando se modifique la Oferta Operacional;
c) cuando se presenten variaciones significativas de la demanda;
d) cuando entren en operación nuevas infraestructuras, con independencia de que ello obedezca o no a variaciones de la afluencia;
e) cuando se incorporen nuevas unidades de Material Rodante;
f) cuando se produzcan modificaciones relevantes en la estrategia de explotación.

Data sensitivity - Restricted

g) cuando lo requiera la EFR, en cualquier momento, conforme al Capítulo 2 del presente Apéndice.

10.4.2 Toda modificación permanente del Programa del Servicio deberá incorporarse al Plan de Operación.

10.4.3 Cuando las modificaciones afecten la Oferta Operacional Base o cualquiera de los parámetros contractuales establecidos en el presente Apéndice, deberán presentarse a la EFR y a la Interventoría para su revisión y No Objeción conforme a los procedimientos establecidos en el Contrato.

SUBSECCIÓN 10.5 – SERVICIOS ESPECIALES

10.5.1 El Concesionario deberá disponer de procedimientos que permitan programar servicios especiales cuando sean requeridos por la EFR o cuando las condiciones operacionales del Proyecto así lo exijan.Los servicios especiales podrán comprender, entre otros:

a) refuerzos de operación;
b) servicios extraordinarios;
c) operación durante eventos especiales;
d) operación durante contingencias;
e) pruebas operacionales;
f) cualquier otro servicio compatible con la infraestructura ferroviaria.

10.5.2 La programación de servicios especiales no eximirá al Concesionario del cumplimiento de los niveles mínimos de servicio establecidos en el Contrato, salvo que se trate de situaciones expresamente previstas en los procedimientos de contingencia o emergencia.

CAPÍTULO IV – EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN (CCO, OPERACIÓN NORMAL, DEGRADADA, CONTINGENCIAS E INCIDENCIAS)

SECCIÓN 11 – EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN

11.1 La ejecución de la operación corresponderá integralmente al Concesionario, quien deberá planificar, organizar, dirigir, ejecutar, controlar y restablecer la prestación del servicio

Data sensitivity - Restricted

de conformidad con el Contrato, el presente Apéndice, el Plan de Operación, los manuales operativos, los procedimientos aprobados o no objetados y la normativa aplicable.

11.2 La EFR, ejercerá las funciones de seguimiento, supervisión, control, revisión, auditoría, validación o No Objeción, cuando contractualmente corresponda, respecto de los planes, procedimientos, protocolos, registros, reportes, indicadores y actuaciones operacionales del Concesionario, sin que ello implique sustitución, compartición o mitigación de la responsabilidad que recae exclusivamente sobre este último.

11.3 Son actividades que se refieren a la ejecución de la operación, de manera no exhaustiva:

a) la supervisión, regulación y control de la operación desde el PMC/CCO;
b) la circulación ferroviaria, la regulación de intervalos, la gestión de terminales, las inserciones y retiradas de trenes, los movimientos hacia y desde patios, talleres y zonas de trabajo;
c) la Operación Normal;
d) la Operación Degradada, total o parcial;
e) la gestión de Contingencias Operacionales y emergencias;
f) la detección, clasificación, atención, escalamiento y cierre de incidencias;
g) la interfaz con Mantenimiento, atención al usuario, seguridad física, recaudo, energía, señalización, telecomunicaciones, estaciones y demás subsistemas;
h) la emisión de información operacional al usuario y a la EFR; y
i) la generación, custodia, trazabilidad, auditoría y reporte de los registros operacionales.

11.4 El Concesionario deberá asegurar que todos los subsistemas del Sistema Ferroviario operen de manera integrada, coordinada y compatible con las reglas de explotación definidas, incluyendo Material Rodante, vía, señalización, energía, telecomunicaciones, estaciones, recaudo, información al usuario, videovigilancia, accesibilidad, seguridad operacional y sistemas de gestión de operación y mantenimiento.

SECCIÓN 12 – PRINCIPIOS RECTORES DE LA OPERACIÓN

12.1 La seguridad operacional prevalecerá sobre cualquier criterio de productividad, regularidad, velocidad comercial, capacidad, puntualidad o reducción de costos.

Data sensitivity - Restricted

12.2 Toda decisión operacional del Concesionario deberá fundarse en procedimientos formales, criterios técnicos verificables, niveles de autoridad definidos y disponibilidad de información suficiente y confiable.

12.3 La EFR podrá verificar, en cualquier momento, que los procedimientos operacionales del Concesionario se encuentren alineados con las obligaciones contractuales, los niveles de servicio, las exigencias de seguridad operacional y las mejores prácticas ferroviarias.

12.4 La validación, la No Objeción o la supervisión ejercida por la EFR respecto de los instrumentos operacionales del Concesionario no alterará la asignación de riesgos ni limitará la responsabilidad integral de este por el resultado de la Operación.

12.5 El Concesionario deberá garantizar la trazabilidad plena de las decisiones operacionales, de forma que en todo evento sea posible identificar, como mínimo, el hecho generador, la hora de detección, la clasificación, la instrucción emitida, el responsable, las medidas ejecutadas, los tiempos de respuesta, el impacto producido y la condición de restablecimiento.

SECCIÓN 13 – CENTRO DE CONTROL DE OPERACIÓN (CCO)

13.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 12, el Concesionario deberá disponer, operar y mantener un CCO como órgano central de supervisión, regulación, coordinación y mando operacional del Sistema durante toda la prestación del Servicio y durante aquellas actividades no comerciales que requieran control centralizado.

13.2 Corresponderá al CCO (i) consolidar en tiempo real el estado del Sistema; (ii) supervisar la circulación ferroviaria; (iii) autorizar y restringir movimientos cuando corresponda; (iv) coordinar la explotación en los distintos modos operativos; (v) activar los procedimientos aplicables; y (vi) ordenar las medidas de recuperación del servicio.

13.3 El Concesionario, a través del CCO, tendrá como mínimo las siguientes responsabilidades:

a) supervisar el cumplimiento del Plan de Operación vigente;
b) regular frecuencias, intervalos, secuencias de salida, tiempos de reversión y maniobras;
c) gestionar inserciones, retiradas, acoples, desacoples, reordenamientos y operación parcial;

Data sensitivity - Restricted

d) coordinar con conductores, personal de estación, mantenimiento, seguridad y atención al usuario;
e) detectar, clasificar y tratar incidencias, contingencias y emergencias;
f) emitir información operacional al usuario y a la EFR, en los casos exigibles;
g) coordinar la aplicación de restricciones temporales, vías únicas, terminales provisionales, rescates y restablecimientos;
h) registrar todas las decisiones operacionales relevantes; y
i) asegurar la interoperabilidad con los sistemas de información, comunicaciones, monitoreo y gestión de mantenimiento.

13.4 El Concesionario deberá garantizar que el CCO cuente, al menos, con:
a) personal competente, habilitado, certificado y entrenado para cada rol crítico, conforme a los requisitos de formación, certificación y recertificación establecidos en el Capítulo 5
b) sistemas de supervisión, comunicaciones y grabación adecuados;
c) procedimientos operativos vigentes y controlados documentalmente;
d) capacidad de respaldo y continuidad ante indisponibilidad del centro principal;
e) acceso en tiempo real a los datos operacionales, registros de Fallas, estado de Flota, energía, señalización, recaudo, información al pasajero y videovigilancia; y
f) integración funcional con los sistemas de gestión operacional y de mantenimiento.

13.5 La EFR tendrá derecho a acceder, directa o remotamente, en los términos del Contrato, a la información operacional relevante, a los reportes automáticos, a las bitácoras de eventos y a las evidencias del funcionamiento del CCO, con fines de seguimiento, control y auditoría.

SECCIÓN 14 – MODOS DE OPERACIÓN

14.1 La operación del Sistema se ejecutará, según corresponda, bajo uno de los siguientes modos:
a) Operación Normal;
b) Operación Degradada;
c) operación en contingencia; y
d) operación en emergencia.

Data sensitivity - Restricted

14.2 El Concesionario deberá definir, documentar y mantener actualizados los criterios de activación, niveles de autoridad, restricciones, protocolos de comunicación, medidas compensatorias y condiciones de retorno a la normalidad para cada modo de operación.

14.3 La simple ocurrencia de una falla o perturbación no implicará automáticamente la declaración de contingencia o emergencia. El Concesionario deberá clasificar cada evento conforme a una matriz formal de criticidad y escalamiento, aprobada o no objetada por la Interventoría, evitando solapamientos conceptuales y asegurando una respuesta proporcional al riesgo y al impacto.

SUBSECCIÓN 14.1 – OPERACIÓN NORMAL

14.1.1 Se entenderá por Operación Normal aquella en la cual el servicio se presta conforme al Plan de Operación vigente, con disponibilidad funcional de los subsistemas requeridos, sin restricciones relevantes a la circulación y dentro de los parámetros previstos de seguridad, regularidad, puntualidad, capacidad, confort e información al usuario.

14.1.2 En condición normal, el Concesionario deberá garantizar, como mínimo:

a) la prestación del servicio conforme a la oferta aprobada, los horarios, frecuencias, tiempos de recorrido y niveles de ocupación aplicables;
b) la disponibilidad operacional de la flota necesaria, incluyendo trenes de reserva cuando el esquema de explotación lo requiera;
c) la verificación previa de las condiciones de la línea antes del inicio del primer servicio comercial del día;
d) la operación segura de estaciones, andenes, accesos, sistemas de recaudo, información y atención al usuario;
e) la coordinación con mantenimiento para ejecutar trabajos programados sin afectar indebidamente la operación; y
f) el suministro oportuno de información clara al usuario sobre servicio, demoras o restricciones.

14.1.3 El Concesionario deberá asegurar que los procedimientos de apertura del servicio, reducción del servicio, refuerzo, retiro de trenes y cierre del servicio estén descritos con suficiente detalle en el Plan de Operación y sean ejecutables de manera repetible, segura y auditable.

Data sensitivity - Restricted

SUBSECCIÓN 14.2 – OPERACIÓN DEGRADADA

14.2.1 Se entenderá por Operación Degradada aquella situación en la cual, como consecuencia de una falla, indisponibilidad, restricción, intervención no prevista, pérdida parcial de funcionalidad o limitación temporal de uno o más subsistemas, el Concesionario deba operar bajo condiciones distintas a las previstas en la Operación Normal, manteniendo en todo caso condiciones seguras de explotación.

14.2.2 Son posibles causas de operación deteriorada, no exhaustivas, que el concesionario debe tener en cuenta:

a) fallas de señalización, energía, comunicaciones o información al usuario;
b) indisponibilidad parcial de material rodante;
c) operación con restricción de velocidad;
d) vía única temporal o uso excepcional de terminales provisionales;
e) estación o tramo fuera de servicio;
f) necesidad de rescate, remolque o retiro de trenes averiados;
g) accesos restringidos por condiciones de seguridad o mantenimiento; y
h) fallas en equipos críticos de estaciones, accesibilidad, recaudo o control.

14.2.3 El Concesionario deberá desarrollar e implementar procedimientos específicos para cada modo degradado previsto, los cuales deberán formar parte del Plan de Operación, ser coherentes con los modos degradados y con los niveles de protección definidos en el Apéndice Técnico 10 – Señalización, Control y Protección de Trenes, y estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría y en los que se indiquen expresamente:

a) la condición habilitante;
b) la autoridad competente para su declaración;
c) las limitaciones de circulación y explotación;
d) las medidas compensatorias de seguridad;
e) el esquema temporal alternativo de servicio;
f) las comunicaciones internas y externas;
g) los criterios de seguimiento y permanencia; y
h) las condiciones de retorno a la operación normal.

14.2.4 Como mínimo, el sistema deberá cumplir los siguientes requisitos durante la operación en modo degradado total:

Data sensitivity - Restricted

Tabla 1. Requisitos mínimos en modo degradado

Parámetro	**Requisito mínimo**
Velocidad máxima en circulación bajo Restricción Manual (RM)	25 km/h
Velocidad máxima en maniobras (Shunting)	15 km/h
Velocidad máxima sobre aparato de vía (PT)	5 km/h
Oferta mínima de capacidad	60% de la capacidad comercial programada
Seguridad	Toda circulación deberá permanecer protegida por el máximo nivel de protección automática disponible en la condición degradada de que se trate. Cuando la degradación no afecte al subsistema de señalización y protección automática, la circulación deberá permanecer protegida mediante funciones ATP con nivel de integridad de seguridad SIL 4. Cuando la degradación derive de la falla o indisponibilidad, total o parcial, de las propias funciones de señalización o de protección automática, la circulación se realizará bajo marcha controlada o conducción a la vista, con las

Data sensitivity - Restricted

Parámetro	Requisito mínimo
	restricciones de velocidad establecidas en la presente Tabla y conforme a los procedimientos de explotación degradada autorizados y al Apéndice Técnico 10 – Señalización, Control y Protección de Trenes. En ningún caso podrá degradarse el nivel de integridad de seguridad de las funciones que permanezcan operativas.

14.2.5 El Concesionario deberá informar a la Interventoría, de forma inmediata, toda Operación Degradada que afecte la seguridad, la continuidad, la regularidad, la capacidad, el cumplimiento de Indicadores de Desempeño o la experiencia del usuario de manera relevante.

14.2.6 En Operación Degradada, el Concesionario deberá priorizar, en este orden:

a) la preservación de la seguridad operacional;
b) la protección de usuarios, personal y activos;
c) el mantenimiento del máximo nivel de servicio técnicamente posible;
d) la minimización del tiempo de afectación; y
e) el restablecimiento controlado de la operación normal.

SUBSECCIÓN 14.3 – INCIDENCIAS OPERACIONALES

14.3.1 Se entenderá por Incidencia operacional cualquier anomalía, falla menor, desviación, perturbación, incumplimiento o condición no conforme que afecte o pueda afectar el desarrollo ordinario del servicio, sin alcanzar por sí sola la criticidad de una contingencia o emergencia. Las Incidencias Operacionales se gestionarán conforme a la presente

Data sensitivity - Restricted

Subsección y, cuando su evolución o severidad lo requiera, darán lugar a la declaración de Operación Degradada, Contingencia Operacional o emergencia conforme a la matriz de criticidad y escalamiento prevista en la presente Sección.

14.3.2 Toda incidencia deberá ser detectada, registrada, clasificada, atendida, seguida, cerrada y analizada por el Concesionario, según su severidad, recurrencia, impacto real o potencial, tiempos de afectación y necesidad de escalamiento.

14.3.3 El procedimiento de gestión de Incidencias Operacionales del Concesionario deberá contemplar, como mínimo:

a) origen de la detección;
b) fecha y hora;
c) clasificación por tipo y severidad;
d) activo o proceso afectado;
e) impacto operacional y al usuario;
f) medida inmediata de contención;
g) necesidad de intervención de mantenimiento;
h) necesidad de escalar a operación degradada, contingencia o emergencia;
i) responsable del cierre; y
j) acción correctiva o preventiva asociada.

14.3.4 El Concesionario deberá definir y mantener una matriz de umbrales para el escalamiento de incidencias, basada en criterios objetivos de seguridad, duración, recurrencia, cantidad de usuarios afectados, pérdida de capacidad, indisponibilidad de activos críticos y exposición reputacional o contractual.

14.3.5 La EFR podrá revisar dicha matriz, requerir ajustes y verificar que su aplicación sea consistente y no genere subclasificación de eventos con el fin de alterar el reporte, la medición de desempeño o la trazabilidad contractual.

SUBSECCIÓN 14.4 – CONTINGENCIAS OPERACIONALES

14.4.1 Se entenderá por Contingencia Operacional toda situación extraordinaria, prevista o no prevista, que, sin constituir necesariamente una emergencia, tenga capacidad de generar una afectación significativa a la seguridad, la continuidad, la capacidad, la integridad de

Data sensitivity - Restricted

los activos, la accesibilidad o la atención al usuario y requiera coordinación estructurada interáreas y medidas de respuesta reforzadas.

14.4.2 El Concesionario deberá disponer de planes y procedimientos específicos para la gestión de contingencias, los cuales deberán estar articulados con el Plan de Operación, el Plan de Seguridad Operacional, el Plan de Gestión de Riesgos y Contingencias y los protocolos de información al usuario previstos en el Apéndice Técnico 11.

14.4.3 Tales planes deberán contemplar, al menos:

a) pérdida de energía de tracción;
b) falla grave de señalización o telecomunicaciones;
c) indisponibilidad parcial del CCO;
d) tren averiado en vía principal;
e) estación cerrada o parcialmente fuera de servicio;
f) interrupción de un tramo de línea;
g) concentración extraordinaria de usuarios;
h) fallas de recaudo, audio, megafonía o videovigilancia con impacto operacional;
i) afectaciones climáticas relevantes, cuando aplique; y
j) necesidad de servicio alternativo o transporte sustituto.

14.4.4 Corresponderá al Concesionario, a través del CCO, activar y conducir las Contingencias Operacionales, movilizar recursos, coordinar áreas internas y, cuando corresponda, articular con autoridades externas y prestadores complementarios.

14.4.5 Toda contingencia deberá ser gestionada bajo una estructura formal de mando, comunicaciones y escalamiento, dejando constancia de la hora de activación, responsables, medidas adoptadas, impactos, decisiones críticas y hora de cierre.

14.4.6 Cuando la Contingencia Operacional implique suspensión parcial o total del Servicio, afectación relevante al usuario o riesgo reputacional o institucional, el Concesionario deberá informar a la Interventoría de forma inmediata y mantenerla actualizada durante la evolución del evento.

SUBSECCIÓN 14.5 – EMERGENCIAS OPERACIONALES

14.5.1 Se entenderá por Emergencia Operacional toda situación que genere o pueda generar un riesgo inmediato y grave para la vida, la integridad física, la seguridad de la

Data sensitivity - Restricted

circulación, la infraestructura crítica o la continuidad esencial del Servicio, requiriendo medidas extraordinarias de contención, evacuación, rescate o intervención de organismos externos.

14.5.2 El Concesionario deberá contar con procedimientos específicos y entrenados, como mínimo, para los siguientes escenarios:

a) incendio en tren o estación;
b) evacuación de tren o estación;
c) descarrilamiento o colisión;
d) intrusión de personas o animales en vía;
e) amenaza de artefacto o paquete sospechoso;
f) afectación severa por eventos climáticos como inundaciones, movimientos de masa, entre otros identificados;
g) incidente grave de seguridad pública;
h) atención a usuarios o terceros lesionados en la infraestructura o en el tren; y
i) indisponibilidad grave derivada de ciberincidente que afecte sistemas operacionales o de recaudo.

14.5.3 En caso de emergencia, el Concesionario deberá activar de inmediato los protocolos de coordinación con bomberos, policía, servicios médicos, autoridades de protección civil y cualquier otro organismo competente, sin perjuicio de informar simultáneamente a la EFR.

14.5.4 Las emergencias deberán ser objeto de simulacros periódicos, con participación del personal operativo, de mantenimiento y, cuando corresponda, de entidades externas, debiendo el Concesionario registrar resultados, lecciones aprendidas y acciones de mejora.

SECCIÓN 15 – INFORMACIÓN OPERACIONAL AL USUARIO Y A LA EFR

15.1 El Concesionario deberá garantizar comunicaciones oportunas, consistentes, trazables y verificables entre el PMC/CCO, el personal en campo, las estaciones, mantenimiento, seguridad y demás áreas intervinientes.

Data sensitivity - Restricted

15.2 El Concesionario deberá informar a los usuarios, mediante todos los canales disponibles, sobre retrasos, disrupciones, restricciones, cierres, servicios alternativos, causas conocidas y tiempos estimados de recuperación, evitando mensajes ambiguos, contradictorios o no validados, de acuerdo con el Apéndice Técnico11.

15.3 Toda solicitud o comunicación crítica proveniente de un usuario a través de los sistemas dispuestos en estación o a bordo deberá ser atendida dentro del tiempo máximo definido contractualmente o, en su defecto, dentro del tiempo que asegure una respuesta efectiva y segura, debiendo quedar registro íntegro en los sistemas del Concesionario.

15.4 Los incidentes notables, las contingencias relevantes y las emergencias deberán ser comunicados a la EFR por el medio y dentro de los plazos previstos contractualmente, y el Concesionario deberá remitir posteriormente el reporte escrito de cierre, con análisis de causas y plan de acción cuando corresponda.

SECCIÓN 16 – INTERFACES CON MANTENIMIENTO

16.1 La Operación y el Mantenimiento deberán actuar de forma integrada y coordinada. El Concesionario será responsable de asegurar que el Mantenimiento Programado, Correctivo, Predictivo o de emergencia se organice de modo que minimice la interferencia con la operación, sin comprometer la seguridad ni los niveles de servicio.

16.2 Toda intervención de Mantenimiento con impacto en la circulación, en la disponibilidad de activos, en accesos de estación o en la capacidad del sistema deberá ser coordinada previamente con el PMC/CCO, documentada y ejecutada bajo autorización y condiciones formales de trabajo.

16.3 Siempre que la prestación del servicio sea interrumpida o afectada por una falla técnica, el Concesionario deberá dar prioridad absoluta a la recuperación segura del servicio, sin perjuicio de la ejecución posterior de la reparación definitiva y del análisis de causa raíz.

16.4 La liberación a la operación de cualquier activo intervenido deberá realizarse bajo criterios formales de habilitación, verificación técnica, registro y autorización interna, pudiendo la EFR revisar la evidencia correspondiente.

Data sensitivity - Restricted

CAPÍTULO V – DIRECTRICES DE MANTENIMIENTO

SECCIÓN 17 – DISPOSICIONES GENERALES

17.1 El Concesionario será responsable, por su cuenta y riesgo, de la planificación, organización, ejecución, control, seguimiento y mejora continua de todas las actividades de Mantenimiento requeridas para asegurar la Disponibilidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, seguridad operacional y vida útil de los activos que integran el Sistema Ferroviario.

17.2 El Mantenimiento deberá ejecutarse de forma tal que preserve la continuidad del servicio, minimice la interferencia con la operación, garantice la integridad de los usuarios, del personal y de terceros, y asegure el cumplimiento de los Indicadores de Desempeño, Disponibilidad y seguridad establecidos en el Contrato y en los documentos técnicos aplicables.

17.3 La EFR ejercerá funciones de seguimiento, supervisión, control, revisión, auditoría, validación o no objeción, cuando contractualmente corresponda, sobre los planes, procedimientos, registros, reportes, indicadores y resultados de mantenimiento del Concesionario, sin que ello implique transferencia o mitigación de la responsabilidad de este último.

17.4 El Concesionario deberá ejecutar el Mantenimiento con base en criterios de gestión de activos, análisis de riesgo, criticidad técnica, seguridad operacional, costo de ciclo de vida y preservación de las prestaciones funcionales del Sistema.

17.5 El Concesionario deberá mantener, durante toda la vigencia del Contrato, la totalidad de los activos, instalaciones, equipos, sistemas, subsistemas, software, herramientas, repuestos y medios auxiliares necesarios para la correcta prestación del Servicio Ferroviario, incluyendo, como mínimo:

a) Material Rodante y equipos embarcados;
b) vía, aparatos de vía y superestructura;
c) infraestructura civil y obras complementarias;
d) estaciones, andenes, accesos e instalaciones de atención al usuario;
e) sistemas de energía de tracción y de servicios auxiliares;
f) señalización ferroviaria y sistemas de protección;

Data sensitivity - Restricted

g) telecomunicaciones, radiocomunicaciones y redes de datos;
h) puesto de mando centralizado o centro de control;
i) información al usuario;
j) talleres, cocheras, patios, almacenes y equipos de manutención;
k) sistemas de seguridad física, videovigilancia y control de accesos; y
l) cualquier otro activo cuya condición afecte o pueda afectar la operación, la seguridad o la calidad del servicio.

17.6 El Concesionario deberá disponer de todos los recursos humanos, técnicos, logísticos, tecnológicos y documentales necesarios para la ejecución del mantenimiento, incluyendo personal calificado, herramientas especiales, instrumental de medición, bancos de prueba, vehículos auxiliares, sistemas de información, repuestos, materiales consumibles y contratos de soporte especializados.

17.7 Todos los costos asociados al Mantenimiento Rutinario, Preventivo, Correctivo, Predictivo, Mayor, evolutivo, de reposición por desgaste, de actualización tecnológica y de gestión de obsolescencia serán de cargo del Concesionario, salvo disposición contractual expresa en contrario.

17.8 El Concesionario no podrá invocar insuficiencias de diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, interfases, documentación, repuestos, herramientas o capacitación como justificación para reducir o diferir el cumplimiento de sus obligaciones de Mantenimiento.

SECCIÓN 18 – PLAN DE MANTENIMIENTO

18.1 El Concesionario deberá elaborar, mantener actualizado e implementar un Plan de Mantenimiento Integral, que constituirá el instrumento rector para la planificación y ejecución del Mantenimiento durante toda la concesión.

18.2 El Plan de Mantenimiento Integral deberá ser presentado a la Interventoría y la EFR para su revisión y, cuando contractualmente aplique, para su validación, aprobación o No Objeción, dentro de los plazos establecidos en el Contrato.

18.3 El Plan de Mantenimiento Integral deberá contemplar, como mínimo:

a) inventario técnico de activos y estructura de desglose de activos mantenibles;
b) clasificación por criticidad, función y riesgo;

Data sensitivity - Restricted

c) estrategia de mantenimiento por tipo de activo y subsistema;
d) planes preventivos, predictivos, correctivos, mayores y de reacondicionamiento;
e) frecuencias, ciclos, criterios de intervención y tolerancias admisibles;
f) procedimientos de inspección, diagnóstico, reparación, prueba y liberación;
g) ventanas de mantenimiento y criterios de coordinación con la operación;
h) niveles de mantenimiento y asignación de responsabilidades;
i) organización y dotación de personal;
j) política de repuestos, consumibles y herramientas especiales;
k) gestión de obsolescencia, actualización tecnológica y fin de vida útil;
l) uso de sistemas informatizados de gestión de mantenimiento;
m) criterios de análisis de Fallas y mejora continua;
n) medidas de seguridad industrial y seguridad operacional aplicables a las intervenciones; y
o) mecanismos de control, indicadores, reportes y trazabilidad.

18.4 El Concesionario deberá revisar y actualizar el Plan de Mantenimiento Integral siempre que se presenten modificaciones de diseño, incorporación o retiro de activos, cambios de tecnología, evolución de la demanda, eventos relevantes, hallazgos de auditoría, variaciones significativas de desempeño o requerimientos de la EFR formulados de conformidad con el Contrato.

18.5 La revisión, validación, aprobación o No Objeción de la EFR respecto del Plan de Mantenimiento Integral no relevará al Concesionario de su responsabilidad por la suficiencia técnica, coherencia, aplicabilidad y correcta ejecución de dicho Plan.

18.6 El Mantenimiento deberá ejecutarse con enfoque preventivo y de confiabilidad, privilegiando la detección temprana de degradaciones, la reducción de fallas en servicio, la minimización del tiempo fuera de operación y la preservación de condiciones seguras de explotación.

18.7 El Concesionario deberá programar el mantenimiento de forma que no interfiera indebidamente con la operación comercial ni reduzca de forma no autorizada la capacidad del Sistema, salvo cuando ello resulte estrictamente necesario por razones de seguridad, disponibilidad técnica, intervención mayor o contingencia.

Data sensitivity - Restricted

18.8 Siempre que una intervención de Mantenimiento implique o pueda implicar afectación operacional, el Concesionario deberá coordinarla previamente con el área de operación y con el CCO, aplicando los procedimientos de autorización, consignación, aislamiento, entrega y devolución de activos que resulten aplicables.

18.9 Cuando la prestación del servicio se vea interrumpida o afectada por una falla técnica, el Concesionario deberá dar prioridad absoluta al restablecimiento seguro del servicio, sin perjuicio de la reparación definitiva, del análisis de causa raíz y de la implementación posterior de acciones correctivas o preventivas.

SECCIÓN 19 – TIPOS DE MANTENIMIENTO

SUBSECCIÓN 19.1 – MANTENIMIENTO RUTINARIO

19.1.1 El Concesionario deberá ejecutar actividades rutinarias orientadas a conservar la funcionalidad básica, limpieza técnica, orden, estado visual, accesibilidad, preservación superficial y condiciones generales de uso de los activos.

19.1.2 El Mantenimiento Rutinario comprenderá, como mínimo, inspecciones visuales, limpieza técnica, ajustes menores, lubricación, reposición de elementos de bajo valor unitario, verificación de condiciones básicas de seguridad y detección temprana de anomalías. El Concesionario deberá definir en el Plan de Mantenimiento Integral el alcance, la periodicidad, los criterios de aceptación y los registros exigibles de cada actividad rutinaria, por tipo de activo y subsistema.

SUBSECCIÓN 19.2 – MANTENIMIENTO PREVENTIVO

19.2.1 El Concesionario deberá ejecutar Mantenimiento Preventivo con periodicidad definida por criterios de tiempo, uso, kilometraje, ciclos, condición o criticidad, conforme a manuales del fabricante, ingeniería de confiabilidad, experiencia operativa y análisis de fallas.

19.2.2 El mantenimiento preventivo tendrá por finalidad reducir la probabilidad de falla, limitar la degradación funcional, preservar la seguridad operacional y asegurar los niveles de Disponibilidad y Confiabilidad requeridos.

Data sensitivity - Restricted

SUBSECCIÓN 19.3 – MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y BASADO EN CONDICIÓN

19.3.1 El Concesionario deberá implementar técnicas de Mantenimiento Predictivo y basado en condición en todos aquellos activos cuya criticidad, comportamiento de falla, impacto operacional o costo de ciclo de vida así lo justifique.

19.3.2 Tales técnicas podrán incluir, entre otras, monitoreo de condición, análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido, análisis de aceites, monitoreo remoto, diagnóstico embarcado, análisis de tendencias, medición de desgaste geométrico y seguimiento de parámetros funcionales.

19.3.3 La EFR podrá requerir al Concesionario la justificación técnica de la estrategia de mantenimiento adoptada para activos críticos y la evidencia de que las técnicas predictivas implementadas son adecuadas para preservar el desempeño requerido.

SUBSECCIÓN 19.4 – MANTENIMIENTO CORRECTIVO

19.4.1 El Concesionario deberá ejecutar Mantenimiento Correctivo ante toda falla, defecto, anomalía, no conformidad o degradación que afecte o pueda afectar la operación, la seguridad, la disponibilidad, la funcionalidad o la experiencia del usuario.

19.4.2 El Mantenimiento Correctivo deberá clasificarse, al menos, en:

a) correctivo inmediato o emergencial;
b) correctivo urgente con afectación operacional; y
c) correctivo diferido sin afectación inmediata a la seguridad ni al servicio.

19.4.3 El Concesionario deberá definir tiempos máximos de respuesta, intervención, restitución provisional y reparación definitiva para cada clase de correctivo, según criticidad y repercusión operacional.

SUBSECCIÓN 19.5 – MANTENIMIENTO MAYOR Y REACONDICIONAMIENTO

19.5.1 El Concesionario deberá programar y ejecutar, cuando corresponda, intervenciones mayores, overhauls, rehabilitaciones, reacondicionamientos o sustituciones de conjuntos principales, de acuerdo con la vida útil, comportamiento en servicio, recomendaciones del fabricante, estrategia de activos y condiciones reales de explotación.

19.5.2 Tales intervenciones deberán estar debidamente integradas en el Plan de Mantenimiento Integral, ser compatibles con la continuidad del servicio y contar con la trazabilidad técnica y documental suficiente para demostrar su correcta ejecución.

Data sensitivity - Restricted

19.5.3 El Concesionario deberá ejecutar, con anterioridad a la Reversión, las intervenciones de repotenciación, reacondicionamiento o renovación necesarias para que los activos, y en particular el Material Rodante y los Subsistemas Ferroviarios, sean entregados con la vida útil residual y en las condiciones técnicas y funcionales exigidas contractualmente. El alcance, la oportunidad y los criterios de verificación de dichas intervenciones deberán incorporarse al Plan de Mantenimiento Integral y someterse a la No Objeción de la Interventoría con la antelación prevista en el Contrato.

SUBSECCIÓN 19.6 – MANTENIMIENTO EVOLUTIVO Y ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA

19.6.1 El Concesionario deberá ejecutar las adaptaciones, actualizaciones, migraciones, mejoras técnicas o sustituciones tecnológicas necesarias para mantener la compatibilidad, seguridad, mantenibilidad, ciberseguridad y soporte técnico de los sistemas, equipos y softwares cuya obsolescencia, discontinuidad o degradación funcional pueda comprometer la operación o el mantenimiento. El mantenimiento evolutivo deberá ejecutarse de forma integrada con el proceso de gestión de obsolescencia previsto en el presente Capítulo, de modo que las sustituciones, migraciones y actualizaciones tecnológicas se planifiquen a partir de la identificación temprana de riesgos de obsolescencia y se incorporen al Plan de Mantenimiento Integral.

19.6.2 Toda actuación evolutiva con impacto relevante en la arquitectura técnica, interoperabilidad, seguridad o desempeño del Sistema deberá ser informada a la EFR y, cuando contractualmente corresponda, sometida a su validación, aprobación o no objeción.

SECCIÓN 20 – NIVELES DE MANTENIMIENTO

20.1 El Concesionario deberá definir y aplicar una estructura de niveles de mantenimiento, diferenciando, como mínimo, las actividades que deban ejecutarse:

a) en línea o en campo;
b) en estación, patio o cochera;
c) en taller especializado;
d) mediante soporte externo especializado; y

Data sensitivity - Restricted

e) mediante intervención de fabricante u otro tercero especializado, cuando resulte necesario.

20.2 Para cada nivel de mantenimiento, el Concesionario deberá establecer:

a) alcance técnico;
b) competencias requeridas;
c) herramientas y equipos necesarios;
d) tiempos de respuesta;
e) criterios de escalamiento; y
f) condiciones de seguridad y liberación.

20.3 La distribución de actividades entre niveles de mantenimiento deberá minimizar tiempos de indisponibilidad, optimizar la utilización de recursos y preservar la calidad técnica de las intervenciones.

SECCIÓN 21 – PROGRAMACIÓN Y COORDINACIÓN CON LA OPERACIÓN

21.1 El Concesionario deberá programar las actividades de Mantenimiento considerando la oferta de Servicio, la demanda prevista, las restricciones de capacidad, las ventanas operativas disponibles, la criticidad del activo y la necesidad de preservar la continuidad del servicio.

21.2 Toda actividad de mantenimiento que requiera consignación, corte de energía, ocupación de vía, restricción de velocidad, cierre parcial de estación, indisponibilidad de equipos de seguridad, acceso a zonas controladas o modificación temporal de las condiciones de operación deberá ejecutarse bajo autorización formal y coordinación previa con la operación.

21.3 Cuando sea necesario realizar una intervención programada con afectación relevante del servicio, el Concesionario deberá justificar técnica y operativamente su necesidad, presentar el plan de mitigación correspondiente, prever las medidas de atención al usuario y observar los procedimientos contractuales aplicables respecto de información, reporte y coordinación con la EFR.

21.4 El Concesionario deberá priorizar, siempre que sea técnicamente viable, la ejecución del mantenimiento programado en horarios no comerciales, periodos de baja demanda o ventanas especialmente habilitadas para tal fin.

Data sensitivity - Restricted

SECCIÓN 22 – SEGURIDAD Y GESTIÓN DE FALLAS EN LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

22.1 El Concesionario deberá ejecutar todas las actividades de Mantenimiento bajo condiciones controladas de seguridad industrial, seguridad operacional, salud en el trabajo y protección ambiental.

22.2 Toda intervención deberá estar precedida, cuando corresponda, de procedimientos formales de consignación, aislamiento, bloqueo y etiquetado, verificación de ausencia de energía, autorización de trabajo, delimitación de áreas, control de accesos y coordinación con el CCO.

22.3 El Concesionario deberá asegurar que ningún activo intervenido sea devuelto a la operación sin haber cumplido los procedimientos de prueba, verificación, liberación y registro aplicables.

22.4 Toda intervención de Mantenimiento sobre activos críticos para la seguridad operacional deberá dejar evidencia documental suficiente para demostrar la trazabilidad de la actuación, el personal interviniente, la conformidad técnica del resultado y la autorización de retorno al servicio.

22.5 El Concesionario deberá registrar, clasificar y analizar todas las Fallas técnicas relevantes, identificando su causa inmediata, causa raíz, modo de falla, recurrencia, criticidad, impacto operacional y medidas de contención y corrección adoptadas.

22.6 Toda falla que afecte la seguridad, la continuidad del servicio, la disponibilidad de Flota o la confiabilidad de un subsistema crítico deberá ser objeto de análisis técnico estructurado y de plan de acción formal.

22.7 El Concesionario deberá implantar medidas correctivas y preventivas orientadas a eliminar la recurrencia de Fallas repetitivas, reducir el tiempo medio de reparación, aumentar el tiempo medio entre fallas y mejorar el desempeño global del Sistema.

22.8 La EFR podrá requerir al Concesionario análisis específicos sobre Fallas recurrentes, degradaciones sistemáticas, incumplimientos de desempeño o tendencias de deterioro, así como planes de mejora con metas y plazos verificables.

Data sensitivity - Restricted

SECCIÓN 23 – GESTIÓN DE REPUESTOS, CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS

23.1 El Concesionario deberá disponer y mantener niveles suficientes de repuestos, consumibles, componentes de rotación, equipos de intercambio, materiales estratégicos y herramientas especiales, de forma tal que se asegure la ejecución oportuna de las actividades de mantenimiento y la restitución de los activos dentro de los tiempos exigibles.

23.2 La política de repuestos deberá basarse en criticidad, tiempos de reposición, confiabilidad, demanda histórica, riesgo de obsolescencia, soporte de fabricante, criticidad operacional y seguridad.

23.3 El Concesionario deberá implementar mecanismos de control de inventarios, identificación, almacenamiento, preservación, trazabilidad, rotación, calibración y disposición de materiales, evitando caducidades, deterioros, pérdidas y faltantes críticos.

23.4 La EFR podrá verificar los niveles de inventario, las condiciones de almacenamiento y la suficiencia de los repuestos frente a los riesgos de indisponibilidad del Sistema.

SECCIÓN 24 – GESTIÓN DE OBSOLESCENCIA Y CICLO DE VIDA

24.1 El Concesionario deberá implementar un proceso formal de gestión de obsolescencia para activos físicos, componentes electrónicos, software, firmware, herramientas de diagnóstico y sistemas de soporte técnico.

24.2 Dicho proceso deberá incluir, como mínimo:

a) identificación temprana de riesgos de obsolescencia;
b) evaluación del impacto técnico, operacional y económico;
c) definición de estrategias de mitigación;
d) programación de sustituciones, migraciones o rediseños; y
e) aseguramiento de la compatibilidad e interoperabilidad de las soluciones adoptadas.

24.3 El Concesionario deberá gestionar los activos bajo criterios de ciclo de vida, de manera que las decisiones de mantenimiento, renovación o sustitución se adopten con base en desempeño, riesgo, costo total y cumplimiento de los niveles de servicio.

Data sensitivity - Restricted

SECCIÓN 25 – SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

25.1 El Concesionario deberá contar con un sistema informatizado de gestión de mantenimiento que permita, como mínimo, planificar, programar, registrar, trazar, auditar y explotar toda la información relativa a activos, órdenes de trabajo, fallas, repuestos, tiempos de intervención, históricos, inspecciones, pruebas y liberaciones.

25.2 El sistema informatizado de gestión de mantenimiento deberá estar integrado o ser interoperable con los sistemas de gestión operacional, de manera que la información de fallas, indisponibilidades, afectaciones al servicio y tiempos de recuperación pueda ser analizada de forma conjunta y consistente.

25.3 La EFR deberá contar, en los términos del Contrato, con acceso a la información registrada por el Concesionario en dicho sistema, para fines de seguimiento, fiscalización, auditoría y verificación de indicadores.

25.4 Los registros del sistema informatizado de gestión de mantenimiento constituirán la fuente oficial de información técnica y no podrán ser sustituidos por controles paralelos no autorizados que alteren la trazabilidad o confiabilidad de los datos.

SECCIÓN 26 – PERSONAL Y COMPETENCIAS

26.1 El Concesionario deberá disponer de personal suficiente, competente, habilitado y debidamente entrenado para ejecutar las actividades de Mantenimiento en todos los niveles requeridos por el Sistema.

26.2 El Concesionario deberá definir perfiles, competencias, certificaciones, habilitaciones, experiencias mínimas y programas de formación y recertificación para cada función crítica de mantenimiento.

26.3 Ninguna actividad que incida en la seguridad operacional o en la disponibilidad de activos críticos podrá ser ejecutada por personal no habilitado o sin la formación requerida.

26.4 Cuando el Concesionario subcontrate actividades de Mantenimiento, continuará siendo responsable de manera integral frente a la EFR por la calidad, oportunidad, seguridad, trazabilidad y resultado de las intervenciones ejecutadas por terceros.

Data sensitivity - Restricted

26.5 Las disposiciones de la presente Sección aplican al personal de operación y de mantenimiento del Concesionario y de sus subcontratistas; las obligaciones generales de personal de la Concesión se rigen por el Contrato.

26.6 El Concesionario deberá acreditar la certificación y la habilitación vigente del personal que desempeñe funciones críticas para la seguridad, incluyendo conductores, reguladores y operadores del CCO, personal de maniobras y personal de mantenimiento de activos críticos para la seguridad. Ninguna persona podrá desempeñar una función crítica sin habilitación vigente.

26.7 El Concesionario deberá elaborar e implementar un Programa de Formación y Entrenamiento que contemple, como mínimo, la formación inicial, el entrenamiento en puesto, la recertificación periódica, el entrenamiento específico en operación degradada, contingencias y emergencias, y el registro individual de competencias. El Programa deberá especificar los medios de entrenamiento previstos, incluido el uso de simuladores de conducción y de puesto de control cuando resulte pertinente. Los costos del Programa serán de cargo del Concesionario.

26.8 El Programa de Formación y Entrenamiento deberá incluir la capacitación del personal que designe la EFR para tal fin. Dicha capacitación deberá permitir que el personal de la EFR adquiera un conocimiento integral de la concepción, funcionamiento, operación, mantenimiento, administración y gestión del Sistema Ferroviario, incluyendo, como mínimo, la arquitectura general del Proyecto; la Operación Normal, Operación Degradada y de emergencia; el Material Rodante; la infraestructura ferroviaria; la vía permanente; el Sistema de Energía de Tracción; el Sistema de Señalización y Control de Trenes; los Sistemas de Telecomunicaciones; el Centro de Control Operacional; los sistemas de recaudo e información al pasajero, cuando apliquen; la gestión de activos; los principios RAMS; los procedimientos de mantenimiento; la gestión de Incidencias Operacionales y Emergencias Operacionales; los indicadores de desempeño; los sistemas de información, monitoreo y diagnóstico utilizados por el Concesionario; y los procedimientos de seguridad operacional.

26.9 La capacitación deberá combinar formación teórica y práctica, incluyendo visitas técnicas, entrenamiento en campo, participación en pruebas e integración de sistemas, prácticas en el Centro de Control Operacional y, cuando corresponda, entrenamiento mediante simuladores y acompañamiento operativo.

Data sensitivity - Restricted

26.10 El programa deberá contemplar una intensidad mínima de ciento veinte (120) horas por cada funcionario designado por la EFR, sin perjuicio de las actividades adicionales de transferencia de conocimiento que resulten necesarias durante la ejecución del Contrato. Todos los costos asociados a esta capacitación serán asumidos por el Concesionario.

26.11 El Programa de Capacitación dirigido al personal de la EFR deberá iniciarse con una antelación no menor a seis (6) meses respecto de la fecha prevista para el inicio de la Marcha Blanca y deberá desarrollarse de manera progresiva durante las etapas de integración de sistemas, pruebas, Puesta en Servicio, Marcha Blanca e inicio de la operación comercial. El Programa deberá garantizar que, antes del inicio de la operación comercial, el personal designado por la EFR haya completado la formación inicial prevista en el numeral 26.8 y cuente con los conocimientos necesarios para ejercer las funciones de seguimiento, supervisión y fiscalización del Contrato.

26.12 Sin perjuicio de la formación inicial, el Concesionario deberá impartir programas de actualización y capacitación complementaria durante toda la vigencia de la Concesión cuando se incorporen nuevas funcionalidades, modificaciones relevantes de los sistemas ferroviarios, cambios en los procedimientos de operación o mantenimiento, sustituciones tecnológicas o actualizaciones de software que puedan afectar las funciones de supervisión de la EFR.

SECCIÓN 27 – INSPECCIÓN, PRUEBAS Y LIBERACIÓN A LA OPERACIÓN

27.1 Toda actividad de mantenimiento deberá concluir, cuando corresponda, con pruebas, verificaciones funcionales, controles de calidad y confirmación documental suficientes para asegurar que el activo intervenido se encuentra apto para su retorno a servicio, conforme a los protocolos establecidos en el Apéndice Técnico 18 y en el Plan de Mantenimiento Integral.

27.2 El Concesionario deberá definir para cada tipo de activo y de intervención los criterios de aceptación, protocolos de prueba, evidencias requeridas y autoridades internas competentes para autorizar la liberación a la operación.

Data sensitivity - Restricted

27.3 No podrá liberarse a la operación ningún activo, equipo, subsistema, tren, tramo de vía, instalación o software intervenido si subsiste una condición no conforme que comprometa o pueda comprometer la seguridad, la disponibilidad o el desempeño funcional exigido.

27.4 La EFR podrá auditar los procedimientos de prueba y liberación, así como requerir al Concesionario la evidencia técnica y documental correspondiente a cualquier activo intervenido.

SECCIÓN 28 – INDICADORES, SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

28.1 El Concesionario deberá medir, analizar y reportar de manera periódica los indicadores de mantenimiento establecidos en el Apéndice Técnico 25 – Indicadores de Desempeño, en el Contrato, en el Plan de Mantenimiento Integral o en los instrumentos complementarios aplicables.

28.2 Sin perjuicio de otros que resulten exigibles, el Concesionario deberá monitorear, como mínimo:

a) cumplimiento del mantenimiento preventivo programado;
b) disponibilidad técnica de activos críticos;
c) confiabilidad y frecuencia de Fallas;
d) tiempo medio entre Fallas;
e) tiempo medio de reparación;
f) reincidencia de Fallas;
g) tiempos de respuesta e intervención;
h) consumo y rotación de repuestos críticos;
i) backlog de mantenimiento; y
j) evolución del estado técnico de los activos.

28.3 El Concesionario deberá analizar periódicamente la tendencia de los indicadores, identificar desviaciones, definir acciones correctivas y preventivas y actualizar sus estrategias de mantenimiento cuando ello sea necesario para sostener el desempeño requerido.

Data sensitivity - Restricted

28.4 La EFR podrá requerir planes de mejora específicos cuando se evidencien deterioros de desempeño, incumplimientos recurrentes, backlog excesivo, indisponibilidad sistemática o deficiencias en la ejecución del mantenimiento.

SECCIÓN 29 – REPORTES, REGISTROS Y AUDITORÍA

29.1 El Concesionario deberá mantener registros completos, íntegros, actualizados, verificables y auditables de todas las actividades de mantenimiento, incluyendo inspecciones, órdenes de trabajo, fallas, diagnósticos, repuestos utilizados, personal interviniente, tiempos de intervención, pruebas, liberaciones y observaciones posteriores.

29.2 El Concesionario deberá remitir a la EFR los reportes periódicos y extraordinarios de mantenimiento en la forma, periodicidad y nivel de detalle establecidos en el Contrato.

29.3 La EFR podrá realizar auditorías, inspecciones técnicas, verificaciones documentales, visitas a talleres, almacenes, patios, estaciones e instalaciones técnicas, así como requerir aclaraciones, soportes adicionales y planes de acción derivados de sus hallazgos.

29.4 La ausencia, inconsistencia, extemporaneidad o insuficiencia de registros o reportes podrá ser considerada incumplimiento contractual del Concesionario, sin perjuicio de las demás consecuencias previstas en el Contrato.

SECCIÓN 30 – RESPONSABILIDAD POR LA CONDICIÓN DE LOS ACTIVOS

30.1 El Concesionario será responsable de conservar los activos del Sistema en condiciones compatibles con una operación segura, confiable, disponible, mantenible, limpia, funcional y adecuada para la prestación del Servicio.

30.2 El desgaste natural, la obsolescencia, la degradación progresiva, las fallas repetitivas, la insuficiencia de mantenimiento o la inadecuada gestión de repuestos no constituirán justificación para la disminución de los niveles de servicio ni exonerarán al Concesionario de sus obligaciones.

30.3 Cualquier deterioro de la condición de los activos que comprometa el Servicio, la seguridad o la reversión final en las condiciones exigidas contractualmente deberá ser corregido por el Concesionario mediante las intervenciones necesarias y a su costo, salvo disposición contractual expresa en contrario.

Data sensitivity - Restricted

30.4 El Concesionario responderá por el cumplimiento integral de todas las obligaciones de Mantenimiento aquí establecidas y por la adecuada articulación entre Mantenimiento, Operación, seguridad, gestión de activos, atención al usuario y desempeño contractual.

30.5 La EFR podrá verificar el cumplimiento de dichas obligaciones, requerir información, ordenar medidas correctivas dentro del marco contractual y aplicar o promover las consecuencias previstas en el Contrato en caso de incumplimiento.

30.6 El incumplimiento de las obligaciones de Mantenimiento, de reporte, de trazabilidad, de gestión de Fallas, de conservación de activos, de disponibilidad de repuestos o de liberación segura a la operación podrá dar lugar a las medidas contractuales correspondientes, sin perjuicio de las demás responsabilidades a que haya lugar.

30.7 El Concesionario deberá cumplir, respecto de la condición de los activos, estándares verificables que comprenderán, como mínimo:

a) la vida útil residual mínima exigible por familia de activos al momento de la Reversión;
b) inspecciones técnicas independientes contratadas conforme al Contrato;
c) una auditoría de medio término sobre el estado técnico de los activos;
d) un Plan de Reversión que identifique las intervenciones de renovación o reacondicionamiento necesarias y su cronograma; y
e) la obligación de ejecutar dichas intervenciones antes del vencimiento del Plazo de la Concesión.

30.8 Los umbrales cuantitativos de vida útil residual, la periodicidad de las inspecciones independientes y los plazos de presentación del Plan de Reversión se establecerán en el Contrato y en el Apéndice 27.

Data sensitivity - Restricted

.

Data sensitivity - Restricted