Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
Secretaría Distrital de Movilidad
Empresa de Transporte del Tercer Milenio – TRANSMILENIO S.A.

Licitación pública No. TMSA-LP-14-2026

Pliego de condiciones definitivo

Objeto

Seleccionar la oferta más favorable para contratar el suministro, instalación y mantenimiento de puertas automáticas deslizantes de dos y cuatro hojas y equipos ITS y complementarios para estaciones del componente BRT del Sistema de Transporte Masivo de la ciudad de Bogotá D.C.

Anexo. No. 1 – Anexo técnico principal

**TABLA DE CONTENIDO**

**1. DEFINICIONES ..... 5**
**2. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES TÉCNICAS ..... 12**
2.1. Aspectos generales ..... 12
**2.2. Condiciones generales para la ejecución de los Lotes ..... 15**
**2.3. Normas de cumplimiento obligatorio ..... 16**
**2.4. Alcance técnico de la solución integral ..... 17**
2.4.1. Puertas automáticas ..... 18
2.4.2. Solución ITS ..... 18
2.4.3. Sistema contingente de detección (sensórica) ..... 18
2.4.4. Instalaciones eléctricas ..... 18
2.4.5. Instalaciones de comunicaciones ..... 18
2.4.6. Complementarios ..... 18
2.4.7. Integración de la solución ..... 19
2.4.8. Transferencia de conocimiento ..... 19
**2.5. Requisitos técnicos mínimos ..... 19**
2.5.1. Requisitos técnicos mínimos para puertas automáticas deslizantes a suministrar ..... 19
2.5.2. Requisitos técnicos mínimos equipos complementarios – Solución ITS ..... 20
2.5.3. Requisitos técnicos mínimos de instalaciones eléctricas ..... 20
**3. ALCANCE DETALLADO DE LAS FASES Y ETAPAS ..... 21**
**3.1. Fase I ..... 21**
3.1.1. Apropiación ajustes y/o elaboración de diseños ..... 21
3.1.2. Diseño de detalle ..... 22
3.1.3. Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) ..... 24
3.1.4. Procedimiento para ampliación de la BDIP ..... 25
3.1.5. Verificación de condiciones en campo ..... 26
3.1.6. Prueba piloto sobre el prototipo de puertas automáticas ..... 29
3.1.7. Pruebas de aceptación de parámetros operacionales de movimiento ..... 29
3.1.8. Instalación y validación del prototipo en estación ..... 30
3.1.9. Excepción a la implementación del prototipo ..... 32
3.1.10. Modificación de especificaciones técnicas ..... 34
3.1.11. Fabricación y suministro ..... 35
3.1.12. Instalación ..... 37
3.1.13. Integración de la solución ..... 39
3.1.14. Pruebas y puesta en funcionamiento ..... 40
3.1.15. Documentos y entregables ..... 41
3.1.15.1. Plan de trabajo y Cronograma Detallado ..... 42
3.1.15.2. Documento de Diseño De Detalle ..... 43
3.1.15.3. Informe instalación y puesta en funcionamiento de prototipo de puertas ..... 45
3.1.15.4. Informe de avance de fabricación y/o importación ..... 46

3.1.15.5. Informes mensuales de instalación ..... 47
3.1.15.6. Informe de cierre Fase I ..... 48
3.1.15.7. Plan de mantenimiento ..... 49
**3.2. Fase II ..... 51**
3.2.1. Plan de mantenimiento ..... 51
3.2.2. Mantenimiento por uso e interacción habitual ..... 52
3.2.3. Gestión de mantenimiento, mesa de ayuda y trazabilidad de la información ..... 54
3.2.4. Reparaciones por vandalismo o fuerza mayor ..... 58
3.2.5. Uso de servicios de mantenimiento por BDIP ..... 60
3.2.6. Suspensión y reinicio de la fase II ..... 61
3.2.7. Documentos y entregables ..... 62
3.2.7.1. Informes mensuales de mantenimiento y soporte técnico ..... 62
3.2.7.2. Resumen de ejecución contractual del período ..... 65
3.2.7.3. Hoja de vida de productos ..... 65
3.2.7.4. Informe consolidado de desempeño ..... 66
**3.3. Horarios de trabajo ..... 68**
3.3.1. Trabajos bajo condiciones ambientales restringidas ..... 69
3.3.2. Preparación de trabajos de instalación ..... 70
3.3.3. Desarrollo de trabajos de instalación ..... 70
**4. PROPIEDAD DE LA INFORMACIÓN ..... 71**
**5. OBLIGACIONES DE LAS PARTES ..... 71**
**5.1. Obligaciones generales del contratista ..... 71**
**5.2. Obligaciones específicas del contratista ..... 73**
5.2.1. Obligaciones de apropiación de diseños y desarrollo de la solución ..... 73
5.2.2. Obligaciones de prototipo, pruebas y validación ..... 74
5.2.3. Obligaciones de suministro, instalación e integración ..... 75
5.2.4. Obligaciones de mantenimiento y soporte técnico ..... 76
5.2.5. Obligaciones de gestión de información, CMMS y mesa de ayuda ..... 79
5.2.6. Obligaciones de coordinación, interventoría y gestión contractual ..... 80
5.2.7. Obligaciones de entrega, transferencia de conocimiento y empalme ..... 81
5.2.8. Obligaciones de personal, seguridad y control de acceso ..... 82
**5.3. Obligaciones de TRANSMILENIO S.A. ..... 83**
**6. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES ..... 83**
**7. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO ..... 84**
**7.1. Equivalencias para personal profesional ..... 88**
**7.2. Equivalencia prestaciones de servicios no profesionales ..... 88**
**8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 90**
**9. ELEMENTOS PARA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 90**
**10. CAPACITACIÓN TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO ..... 91**
**11. GARANTÍAS ..... 92**
**11.1. Calidad y garantía de los materiales / bienes suministrados ..... 92**

**11.2. Garantías del contrato ..... 92**

## 1. DEFINICIONES

Para los fines del presente anexo técnico principal, a menos que expresamente se estipule de otra manera o se definan de manera particular en otro aparte de este (incluidos sus anexos y en los estudios y documentos previos) los términos listados a continuación, estén utilizados en forma singular o plural, tendrán el significado que se les asigna en la siguiente tabla. Las palabras técnicas o científicas que no se encuentren definidas expresamente en el presente anexo técnico principal tendrán los significados que les correspondan según la técnica o ciencia respectiva. Las demás palabras se entenderán en su sentido natural y obvio, según el uso general de las mismas.

Las referencias a leyes o a disposiciones legales incluyen todas las leyes o disposiciones legales adicionadas, extendidas, consolidadas, modificadas o reemplazadas de tiempo en tiempo y a cualquier orden, regulación, instrumento u otra disposición realizada en virtud de estos.

Las definiciones presentadas a continuación, son aplicables a todos los documentos que hacen parte del presente proceso de selección y aquellos de la relación contractual que de él se deriven.

| Concepto | Definición |
|---|---|
| ACTA DE DESINSTALACIÓN: | Es el documento suscrito entre las Partes y el Interventor que da cuenta del recibo y/o entrega de los bienes asociados con el proyecto de puertas automáticas de elementos que hayan sido desmontados como cables, tubería, cajas u otros elementos cuando aplique, para poner en funcionamiento todos los sistemas. El contenido de esta acta podrá ser verificado por TRANSMILENIO S.A. quien podrá solicitar ajustes sobre la misma en aras de garantizar la totalidad de la información asociada con los bienes. |
| ANEXOS TÉCNICOS | Corresponden, en su conjunto, a los siguientes anexos:<br>▪ Anexo No. 1 – Anexo técnico principal.<br>▪ Anexo No. 1.1 – Especificaciones técnicas de las puertas automáticas.<br>▪ Anexo No. 1.2 – Especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP).<br>▪ Anexo No. 1.3 – Especificaciones de las instalaciones eléctricas.<br>▪ Anexo No. 1.4 – Mantenimiento.<br>▪ Anexo No. 1.5 – Acuerdo de niveles de servicio.<br>▪ Anexo No. 1.6 – Procedimiento de metodología de medición de indicador de evasión aplicable a contratos de suministro, instalación y mantenimiento de nuevas puertas automáticas estaciones SITP.<br>▪ Anexo No. 1.7 – Diseño de detalle base puertas automáticas. |

| | |
|---|---|
| APROBACIÓN: | Acto mediante el cual la interventoría o la Supervisión de la Entidad verifica y emite conformidad respecto de actividades, documentos, diseños, productos, entregables, hitos o demás aspectos sometidos a su revisión durante la ejecución del contrato. La aprobación constituye un requisito para continuar con las actividades contractuales que así lo requieran; sin embargo, no implica aceptación definitiva ni exonera al contratista de su responsabilidad por la calidad, funcionalidad, desempeño, estabilidad, seguridad, cumplimiento de las especificaciones técnicas, ni de las demás obligaciones asumidas en virtud del contrato. La responsabilidad por el adecuado diseño, suministro, fabricación, instalación, integración, pruebas, puesta en funcionamiento y garantía de los bienes y servicios objeto del contrato será exclusiva del contratista. |
| APROPIACION, AJUSTES O ELABORACIÓN DE DISEÑOS: | Corresponde a la obligación que tiene el contratista de apropiar o ajustar los Diseños entregados por la entidad contratante, o alternativamente elaborar sus propios diseños de acuerdo el presente anexo técnico principal y los anexos técnicos que hacen parte integral del presente documento, los cuales hará bajo su propia cuenta y riesgo, con el fin de dar cumplimiento al objetivo y alcance de la Fase I. |
| AVERÍA QUE IMPACTA LA OPERACIÓN (AIO): | Corresponde a aquellas averías que no permitan que las puertas cumplan con el ciclo de apertura y cierre ante la llegada de un bus al punto de parada. Algunos ejemplos de averías consideradas como AIO son el descarrilamiento de una hoja de la puerta, una tarjeta de control quemada, un daño en el motor o una correa reventada, entre otros. |
| AVERÍA QUE NO IMPACTA LA OPERACIÓN (ANIO): | corresponde a aquellas averías que no impiden que las puertas cumplan con el ciclo de apertura y cierre ante la llegada de un bus al punto de parada, pero que no cumplen con todas las funcionalidades y/o especificaciones de estas. Algunos ejemplos de una ANIO son daño en el sistema de alarmas sonoras, daño en el sistema de alarma luminosas y un daño en algún componente de la estructura que no impida la operación normal de la puerta, entre otros. |
| AVERÍAS: | Corresponde a cualquier defecto o falla en cualquiera de los componentes de la puerta automática, equipo ITS, y complementarios, que no permita su funcionamiento o que, aun cuando lo permita, esto se dé sin el cumplimiento de todas las funcionalidades o especificaciones definidas en este documento. |
| BASE DE DATOS DE CONOCIMIENTO BDC (KB): | Las bases de conocimientos son el pilar básico de la práctica de gestión de conocimientos, con la que es posible crear, seleccionar, compartir, utilizar y gestionar los conocimientos. |

| | |
|---|---|
| BASE DE DATOS ÍTEMS PUERTAS (BDIP): | Corresponde al registro estructurado que contiene el inventario detallado de los ítems asociados a las puertas, incluyendo todos los elementos que las componen. Entre estos se contemplan, sin limitarse a, la solución ITS y complementarios, botones de emergencia, sistemas de sensórica, y las redes eléctricas y de datos requeridas para su funcionamiento. La BDIP se constituye como la base de referencia para la valoración económica y el reconocimiento de pagos relacionados con actividades de reparación o reposición de dichos elementos, así como de daños materiales directos ocasionados por eventos de fuerza mayor, siempre que estos sean susceptibles de valoración mediante la BDIP y cumplen las condiciones establecidas en el numeral 3.2.4. |
| BOLSA PARA VANDALISMO Y FUERZA MAYOR: | Bolsa de recursos establecida por la Entidad para los pagos por reparaciones que se deriven por eventos de vandalismo o fuerza mayor. Esta bolsa también será utilizada por la Entidad en caso de cierre de la(s) estación(es) por eventos no previsibles, para pagar las actividades de cuidado y mantenimiento básico de las puertas en situaciones donde se suspenda la Fase II de mantenimiento y soporte. |
| CALIDAD DE DATOS: | Se refiere a la exactitud, consistencia, integridad y oportunidad de los datos almacenados en sistemas de información. |
| CAPACITACIÓN: | Es el proceso educativo por medio del cual el personal del contratista impartirá los conocimientos y las habilidades necesarias, para el mantenimiento, operación de los productos adquiridos, parametrización de la funcionalidad, Configuración de la Solución ITS, comunicación y transmisión de datos. |
| FUERZA MAYOR | Se considera fuerza mayor todo evento o circunstancia, o combinación de eventos y circunstancias, que imposibiliten el cumplimiento de una obligación. Para ser calificado como fuerza mayor, este deberá ser (a) imprevisible, en consideración a la probabilidad y excepcionalidad de su ocurrencia, (b) irresistible, tanto en su ocurrencia como en sus consecuencias, no solo para el contratista sino para cualquier persona puesta en su situación y (c) exterior al contratista, en tanto que su materialización y efectos no se ubican dentro de su órbita de influencia. |
| CENTRO DE GESTIÓN: | Plataforma Tecnológica en donde se ingestan, procesan, almacenan y visualizan los datos asociados a monitoreo de variables, eventos y alarmas, enviados por el equipamiento ITS No SIRCI abordo de los vehículos habilitados para tal fin, en adición a los datos de similar naturaleza que envíen los equipos ITS que se desplieguen en las estaciones y/u otros componentes del sistema TransMilenio. |
| COMPLEMENTARIOS: | Elementos y dispositivos que, sin ser parte estructural de las puertas automáticas ni de la solución ITS, son necesarios para su operación, |

| | |
|---|---|
| | control, seguridad y conectividad (sensores, instalaciones eléctricas y de datos, botones de emergencia, alarmas lumínicas-sonoras, entre otros). |
| CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS: | Corresponde a todo lo consignado en el presente anexo técnico principal y los anexos que hacen parte integral del presente documento. |
| COSTOS DE INSTALACIÓN: | Todos los costos y gastos en los que el contratista deba incurrir para ejecutar la instalación de puertas automáticas y equipos complementarios en las estaciones de acuerdo con las necesidades de operación del Sistema TransMilenio. |
| CUADRILLA: | Conjunto organizado de personas que realizan un trabajo o llevan a cabo una actividad determinada. |
| ENTIDAD O ADMINISTRACIÓN: | Entiéndase por TRANSMILENIO S.A. |
| EVASIÓN DEL PAGO POR ACCESOS LATERALES: | En el componente troncal la evasión por accesos laterales se presenta cuando los usuarios de manera intencional e irregular ingresan a las estaciones o directamente a los buses del Sistema sin validar su pasaje por estas áreas de dichas estaciones. |
| EVASIÓN DEL PAGO: | En el componente troncal la evasión se presenta cuando los usuarios de manera intencional ingresan a las estaciones y portales sin validar su pasaje. Principalmente, los usuarios pueden ingresar sin pagar saltando y/o forzando los torniquetes o acercándose desde la calzada exclusiva de TransMilenio (o la vía) ingresando por las puertas automáticas de la estación bien sea mientras estas están abiertas durante su funcionamiento normal o forzando la apertura de estas con el fin de evadir el pago del pasaje. Es importante aclarar que la evasión del pago se puede dar de otras formas. |
| FALLAS A CARGO DEL contratista: | Son aquellas averías AIO (Averías que Impactan la Operación) o ANIO (Averías que No Impactan la Operación) cuya atención, corrección, reposición o restablecimiento corresponde al contratista en virtud de las obligaciones de mantenimiento definidas en el presente anexo técnico y demás documentos del proceso.<br><br>Se consideran incluidas dentro de las fallas a cargo del contratista aquellas derivadas del desgaste normal de los equipos, del Uso e Interacción Habitual definido en el presente anexo técnico, y de las actividades de mantenimiento, soporte técnico, configuración, ajuste, reparación o reposición a su cargo.<br><br>En consecuencia, las afectaciones, daños, desajustes, bloqueos, intentos de apertura forzada, impedimentos al cierre, descarrilamientos y demás eventos que correspondan a situaciones de Uso e Interacción Habitual |

| | |
|---|---|
| | serán de atención, corrección, reparación y reposición por cuenta y riesgo del contratista, sin que ello genere reconocimiento económico adicional.<br><br>No se considerarán fallas a cargo del contratista aquellas originadas por eventos de vandalismo, fuerza mayor ni los daños materiales directos o afectaciones derivadas de estos, debidamente clasificados y validados en los términos dispuestos en los documentos del proceso.<br><br>La determinación de la causa de la falla deberá estar soportada en los registros de la Mesa de Ayuda, el Centro de Gestión, el sistema de gestión de mantenimiento (CMMS), los diagnósticos técnicos y demás evidencias disponibles, y podrá ser validada por la interventoría y/o TRANSMILENIO S.A. |
| HERRAMIENTAS OPERATIVAS DE HARDWARE Y SOFTWARE: | Conjunto de elementos tecnológicos físicos, lógicos, funcionales y operativos, junto con su documentación asociada, que permiten la operación, reinstalación, mantenimiento, diagnóstico, recuperación y parametrización del sistema de puertas automáticas y su componente ITS, sin requerir acceso al código fuente, a la lógica propietaria, a los algoritmos internos ni a los desarrollos diferenciadores del fabricante. |
| HOJA DE VIDA DE EQUIPO Y/O SISTEMA: | Herramienta documental en la que se registran las características generales del equipo y/o sistema, así como el historial de mantenimientos ejecutados, tanto preventivos como correctivos. La hoja de vida es única para cada puerta o solución ITS y debe conservar su trazabilidad histórica, incluso en caso de relocalización del activo. Constituye el medio de referencia para identificar la evolución del equipo o sistema durante su vida útil. |
| IDENTIFICACIÓN DE VEHÍCULO: | Es la acción mediante la cual los dispositivos tecnológicos de ITS pueden identificar y registrar de manera automática y efectiva la recopilación específica de datos relacionados con los buses de Transmilenio, incluyendo como mínimo, ID de bus, concesionario de operación, placa y tipología. |
| INCIDENTES: | Se refiere a hechos o eventos que afectan la operación normal de las puertas y tienen un origen externo al propio sistema TransMilenio. |
| ITS O SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE: | Son una amplia gama de sistemas de información y tecnologías electrónicas y de comunicación (inalámbrica o cableada) que mejoran la seguridad vial, la movilidad, la calidad de vida de los ciudadanos y que aumentan la productividad y competitividad del país, a través de la inclusión de tecnologías avanzadas en la infraestructura de transporte y en los vehículos. |

| | |
|---|---|
| MANTENIMIENTO DE ITS Y SENSÓRICA (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN): | Las actividades relacionas con mantenimiento correctivo y/o preventivo que se requieran realizar para mantener en optimo funcionamiento los sistemas de ITS. Este mantenimiento contempla actividades a nivel físico sobre los dispositivos (incluidos los esquemas de comunicación de la solución) a nivel de hardware y también lógicos a nivel de software. |
| MANTENIMIENTO: | Toda actividad de tipo correctivo y/o preventivo que se requiera realizar para mantener en óptimo funcionamiento las puertas automáticas y equipos complementarios. Para conocer más sobre los alcances de los mantenimientos remitirse al anexo No. 1.4. |
| MESA DE AYUDA: | Es el servicio centralizado de soporte y gestión, encargado de recibir, registrar y coordinar la atención de incidentes, fallas, novedades y actividades de mantenimiento relacionadas con las puertas automáticas, solución ITS y complementarios, y sensórica, con el fin garantizar su correcto y continuo funcionamiento. |
| PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA EVASIÓN: | Es el anexo No. 1.6, que especifica la metodología empleada por TRANSMILENIO S.A. para la medición de la evasión por accesos laterales de las estaciones, por fallas de las puertas atribuibles al contratista, que será aplicado para los efectos particulares de la ejecución de estos contratos, y que el contratista declara conocer y aceptar. Será socializado con el interventor y el contratista, al menos con dos meses de antelación a la aplicación formal de los respectivos indicadores. |
| PUERTA EN OPERACIÓN: | Puerta de acceso o salida que se encuentra disponible para la prestación del servicio y cumple las condiciones funcionales, operativas y de seguridad establecidas en los documentos del proceso de selección.<br><br>Las condiciones bajo las cuales una puerta automática es considerada una puerta en operación y, consigo, es computada para la aplicación de la fórmula de remuneración, están definidas en el anexo No. 5. |
| SENSÓRICA (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN)[1] | Es el sistema tecnológico redundante de detección e identificación de cualquier tipología de bus (articulado, biarticulado, padrón dual, articulado dual, y las demás que se integren en el SITP) frente a una parada, empleado para gestionar de acuerdo con las disposiciones de TRANSMILENIO S.A. la apertura y/o cierre de las puertas automáticas. Este sistema será el encargado de habilitar y deshabilitar los botones locales en cada una de las puertas, apertura y cierre por tiempo (Parametrizables en tiempos y operación acorde a las indicaciones del ente gestor). |

[1] Cuando se utilice *sistema contingente de detección*, se hace referencia al ítem de sensorica utilizado para la generación de estudios de mercado en los mismos términos y funcionalidades como fue requerido para tal efecto.

| | |
|---|---|
| SOLUCIÓN ITS: | Conjunto integral y articulado de bienes, hardware, software y servicios técnicos destinados al diseño, programación e implementación del componente tecnológico de puertas automáticas. Esta solución combina recursos técnicos, procesos operativos y conocimiento especializado para satisfacer los requerimientos funcionales y normativos establecidos por TRANSMILENIO S.A. |
| SOPORTE TÉCNICO: | Asistencia que debe brindar el contratista para garantizar la adecuada operación de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN). La finalidad del soporte técnico es atender, diagnosticar y resolver las fallas, incidentes, alarmas, eventos, averías y demás novedades asociadas a la operación de la solución, brindando asistencia en campo, telefónica y/o virtual a través de los canales y mecanismos de atención establecidos en el numeral 6.3 Gestión de Mantenimiento, Mesa de Ayuda y Trazabilidad de la Información del presente anexo técnico y demás documentos del proceso. |
| TICKET: | Registro electrónico único generado y gestionado en el sistema de gestión de mantenimiento (CMMS), como parte de la Mesa de Ayuda, mediante el cual se documentan y mantienen trazables las averías, incidentes y actividades de mantenimiento y soporte relacionadas con las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), incluidas aquellas derivadas de vandalismo o fuerza mayor.<br><br>La creación del ticket podrá ser realizada por el contratista o la interventoría. El contratista será responsable de registrar y actualizar oportunamente la información y las evidencias relacionadas con la atención, así como de efectuar su pre-cierre. La revisión, solicitud de complementación, cierre definitivo y reapertura corresponderán a la interventoría.<br><br>El contenido mínimo, la gestión y la trazabilidad del ticket deberán cumplir con lo establecido en el anexo No. 1.4 y en los demás documentos del proceso. |
| USO E INTERACCIÓN HABITUAL: | En el contexto operacional para un sistema de transporte masivo, en las estaciones de TransMilenio se considera como parte de una interacción habitual entre usuarios (personal en general) y las puertas, , como acciones realizadas por uno o más usuarios de operación de apertura y cierre de la puerta a la llegada y salida del bus, bloqueo de la puerta, intento de apertura forzada de la puerta desde el interior o exterior, |

| | |
|---|---|
| | impedir el cierre de la puerta, maniobras de descarrilamiento, uso indebido de botones de apertura local desde el exterior de la estación en búsqueda de un ingreso y/o salida irregular de la estación y demás acciones derivadas por mal comportamiento de los usuarios. El Uso e Interacción Habitual no podrá ser considerado como actos de vandalismo o derivados de eventos de fuerza mayor, y corresponderá al contratista por su cuenta y riesgo, el mantenimiento y reparación de las puertas derivados de éste. |
| VANDALISMO: | En el contexto operacional de las estaciones de TransMilenio, se considera como vandalismo todos los actos realizados por personas, de manera individual o colectiva o asonada, que, acompañados del uso de armas, objetos contundentes, explosivos de fabricación casera o artesanal, sustancias corrosivas, inflamables o similares, dañen, inutilicen, desaparezcan o destruyan las puertas y equipos complementarios objeto del presente contrato. |
| VIRTUALIZACIÓN LIGERA: | Es una técnica de virtualización que permite ejecutar múltiples instaladores de software en los sistemas ITS suministrados (exclusivos de cada estación troncal), que permita la recuperación del servicio ante fallas, y permita mantener la disponibilidad y prestación del servicio. |

## 2. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES TÉCNICAS

### 2.1. Aspectos generales

(a) Las actividades de suministro, instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de las puertas automáticas deslizantes de dos (2) y cuatro (4) hojas, así como de la Solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y demás elementos asociados, que desarrolle el contratista, serán las definidas por TRANSMILENIO S.A. en el presente anexo técnico principal y en los demás documentos del proceso, bajo el seguimiento técnico de la interventoría, deberán ejecutarse garantizando su adecuada integración con la infraestructura existente de las estaciones del componente troncal.

(b) Lo anterior, con el propósito de asegurar condiciones óptimas de funcionamiento, confiabilidad y disponibilidad de la solución, contribuyendo a la mitigación de la evasión y a la adecuada prestación del servicio en el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá.

(c) En este sentido, el contratista deberá contribuir a la reducción de los niveles de evasión en las estaciones donde se instalen las puertas automáticas y será responsable por los eventos de evasión que sean consecuencia directa de fallas en las puertas atribuibles al contratista,

de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico principal y los demás anexos del proceso.

(d) Las puertas automáticas objeto del contrato serán implementadas en las estaciones del componente troncal correspondientes a los lotes definidos en el presente anexo técnico principal y sus documentos anexos, así como en aquellas estaciones que sean determinadas por TRANSMILENIO S.A. durante la ejecución del contrato.

(e) Las actividades a cargo del contratista comprenderán todas aquellas requeridas para disponer y mantener la solución en las condiciones técnicas, operativas y de funcionalidad exigidas, garantizando su adecuado desempeño en las estaciones del componente BRT del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá correspondientes a los lotes adjudicados.

(f) Aun cuando se establece que durante la Fase I el contratista apropiará, ajustará y/o elaborará diseños, TRANSMILENIO S.A. o a través de terceros que designe podrá hacer uso de dichos diseños suministrados por el contratista, de manera parcial o total, en futuras instalaciones, con ocasión a proyectos de nuevas troncales, ampliación de estaciones, actualización de puertas ya instaladas o cualquier aplicación que TRANSMILENIO S.A. determine en el marco operacional, sin que el contratista pueda solicitar derecho alguno sobre los diseños ni reconocimiento de Derechos a que haya lugar.

(g) La solución tecnológica de puertas automáticas y su componente ITS objeto del presente contrato se diseña y estructura en atención a necesidades operativas, funcionales y de continuidad del servicio propias de TRANSMILENIO S.A., derivadas de las condiciones particulares de su infraestructura, su operación y su modelo de prestación del servicio.

(h) En consecuencia, los requerimientos técnicos establecidos en los anexos técnicos que hacen parte integral del contrato no tienen como finalidad la apropiación del know-how, la lógica propietaria, los algoritmos internos ni los desarrollos tecnológicos diferenciadores del fabricante o del contratista, ni la reproducción o comercialización de la solución por parte de TRANSMILENIO S.A.

(i) El objetivo exclusivo de dichos requerimientos es garantizar que TRANSMILENIO S.A., directamente o a través de terceros que designe mediante los procedimientos de selección que correspondan, cuente con las herramientas técnicas necesarias y suficientes para operar, reinstalar, mantener y parametrizar el sistema de puertas automáticas, incluyendo escenarios de ampliación o reducción de la cantidad de puertas, traslados, entre otras actividades comunes de la gestión y operación del sistema, asegurando la continuidad del servicio y evitando la dependencia exclusiva de un único proveedor, sin afectar los derechos de propiedad intelectual del contratista o de terceros.

(j) En el evento en que el contratista utilice licencias de software propias para el funcionamiento de la solución objeto del presente contrato, el contratista deberá entregar los derechos de uso de dichas licencias a perpetuidad, incluyendo sus actualizaciones y/o modificaciones.

El contratista tiene la obligación de mantener vigentes las suscripciones de software de terceros, sus actualizaciones, parches de seguridad, firmas y soporte del fabricante (tales como sistemas operativos, bases de datos, servicio de nube, plataforma CMMS o mesa de ayuda). La exigibilidad de esta obligación se extenderá durante toda la ejecución del contrato y hasta su liquidación. Respecto de los componentes de terceros comercializados bajo modelo de suscripción, el contratista deberá entregarlos con su suscripción vigente; la cual deberá permanecer vigente hasta la liquidación del contrato. En ese momento, la obligación del contratista deberá traspasar o ceder los contratos/cuentas en favor de TRANSMILENIO S.A. (o entregará los requerimientos de renovación). Por lo anterior, a partir de ese momento TRANSMILENIO S.A., o el operador de mantenimiento designado por TRANSMILENIO S.A., tendrá a su cargo asumir los costos de hosting o renovación, siempre que la decisión sea dar continuidad al uso del software de dicho tercero.

(k) La información y documentación entregada a TRANSMILENIO S.A le deberá permitir contar con los elementos esenciales para el mantenimiento y la continuidad operativa de las herramientas proporcionadas. La entrega física de la solución deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones que imparta TRANSMILENIO. La documentación que deba entregarse para este propósito deberá venir acompañada de evidencias multimedia que sean de fácil entendimiento para la entidad como registro multimedia en formato MP3, MP4, WAV o cualquier formato multimedia estándar disponible y deberán ser entregadas a través de capacitaciones para el equipo técnico de TRANSMILENIO S.A o quien este designe. La entrega de las herramientas operativas de hardware y software a TRANSMILENIO S.A deberá formalizarse por escrito, y las partes deberán dejar constancia expresa de la autorización que imparte el contratista en favor de TRANSMILENIO S.A. para hacer uso de la solución ITS (Intelligent Transportation Systems) del Sistema Inteligente de Gestión y Monitorización de Puertas sin limitación alguna a través del licenciamiento provisto por el contratista.

(l) A ese efecto, el contratista deberá entregar sin ningún costo adicional a TRANSMILENIO S.A. la(s) licencia(s) necesaria(s) para el ejecutar, instalar, reinstalar, configurar y mantener los componentes de software que conforman la solución de puertas automáticas y su componente ITS, de manera perpetua para los desarrollos propios y efectuar el traspaso o cesión respecto del licenciamiento de software de terceros, no exclusiva y sin costo adicional, exclusivamente para fines operativos dentro del Sistema TransMilenio.

(m) La licencia operativa podrá ser ejercida por TRANSMILENIO S.A. directamente o a través de terceros designados por TRANSMILENIO S.A. y no habilita la modificación de la lógica interna, la ingeniería inversa, la comercialización ni el uso del software fuera del alcance contractual en consonancia con lo establecido en el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas).

(n) Se entenderá como un incumplimiento del presente contrato, la renuencia o intento de evadir el cumplimiento de lo anteriormente expuesto lo cual esta consignado en los requisitos que sean necesarios para el perfeccionamiento de la entrega de los documentos derivados de los diseños de las puertas y solución tecnología ITS, a favor de TRANSMILENIO S.A.

**2.2. Condiciones generales para la ejecución de los Lotes**

(a) El contratista deberá realizar el suministro, instalación y mantenimiento de todas las puertas automáticas, incluida la solución ITS y complementarios, así como la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) definida en el anexo No. 1.2, para las estaciones del lote adjudicado.

(b) La sensórica que forme parte de la solución deberá garantizar la detección y operación adecuada respecto de todas las tipologías de vehículos troncales que presten servicio en las estaciones objeto de intervención, incluyendo vehículos biarticulados, articulados y padrón, de conformidad con las condiciones técnicas establecidas en el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP)).

(c) Las cantidades de sensores dispuestas en el alcance del lote son de referencia (cantidad máxima presupuestada por la Entidad). Lo anterior, en tanto que el contratista podrá presentar una solución tecnológica alternativa sin restricción que cumpla igual o mejor con la funcionalidad de identificación de presencia de cualquier tipología de bus frente a cualquiera de las paradas de una estación y cumpliendo con lo establecido en el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP)), siempre y cuando su solución esté dentro del alcance económico de su propuesta. Es decir, esta información básica para la implementación del diseño del contratista no generará un costo adicional para la Entidad. Esta propuesta deberá ser presentada con carácter técnico y funcional de fondo, dentro de los 2 primeros meses posteriores a la suscripción de Acta de Inicio, y será evaluada por la interventoría para su respectiva aceptación o rechazo de acuerdo con sus análisis.

(d) Sin perjuicio de lo anterior, en caso de que la interventoría en conjunto con TRANSMILENIO S.A., acepten la propuesta hecha por el contratista, será responsabilidad de este último dar

estricto cumplimiento a los requerimientos establecidos en el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP)) en términos de funcionalidad, mantenimiento(hardware y software), stock de repuestos, protecciones, instalaciones y demás disposiciones que se mencionen en dicho documento pues hará parte integral de la solución ITS y le serán aplicables todos los alcances contractuales en el marco del SIGMP.

### 2.3. Normas de cumplimiento obligatorio

(a) El contratista deberá dar cumplimiento a toda la normatividad vigente en el país aplicables al objeto y actividades propias del Contrato, así como aquella normatividad que surja, se modifique o adicione durante el plazo de ejecución del Contrato.

(b) Las entidades reguladoras en el Sector del Transporte son: Ministerio de Transporte, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Defensa, Institutos Departamentales y Municipales de Tránsito, la Superintendencia de Puertos y Transporte (SUPERTRANSPORTE), la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), la Policía Nacional y la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Normas de Cumplimiento Obligatorio

| NORMA | CONTENIDO DE LA NORMA |
|---|---|
| Ley 105 de 1993 | Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 105 de 1995 | Por el cual se reglamenta la Ley 105 de 1993 |
| Ley 336 de 1996 | Por la cual se adopta el estatuto nacional de transporte. |
| Decreto 173 de 2001 | Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Pasajeros por Carretera |
| Ley 769 de 2002 | Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 1005 2006 | Por la cual se adiciona y modifica el código nacional de tránsito terrestre, Ley 769 de 2002. |
| Decreto 3366 de 2003 | Por el cual se establece el régimen de sanciones por infracciones a las normas de Transporte Público Terrestre Automotor y se determinan unos procedimientos. |
| Ley 1429 de 2010 | "Por la cual se expide la ley de generación de Formalización y Generación de empleo" |
| Ley 1383 de 2010 | Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones. |

| NORMA | CONTENIDO DE LA NORMA |
|---|---|
| Ley 1562 de 2012 | Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. |
| Decreto 1072 de 2015 | "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo". |
| Decreto 1079 de 2015 | Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. |
| Decreto 1310 de 2016 | Por el cual se modifica el Decreto 1079 de 2015, en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial. |
| Resolución 4272 de 2021 | Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas. |
| Resolución 0312 de 2019 | "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST". |
| RETIE | Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente. |
| NTC 2050 o aquella que la modifique, sustituya o complemente. | Código Eléctrico Colombiano aplicable al diseño, suministro, instalación, inspección y mantenimiento de las instalaciones eléctricas. |

(c) En adición a la exigencia y cumplimiento de las normas anteriormente citadas, se entiende que con la presentación de la propuesta en el proceso de selección, el contratista acepta cumplir con protocolos de bioseguridad e incluir dentro de sus procedimientos, rutinas y diario operar para la ejecución del contrato, la cantidad de elementos de protección personal necesarios en términos de bioseguridad; así como mantener a su personal capacitado y actualizado en la materia (prácticas adecuadas de limpieza, distanciamiento social, entre otros), de acuerdo con la legislación aplicable vigente y la que se llegue a expedir durante la ejecución del Contrato.

**2.4. Alcance técnico de la solución integral**

(a) La solución integral objeto del contrato comprende el diseño de detalle, fabricación, suministro, instalación, configuración, integración, pruebas, puesta en funcionamiento, mantenimiento y soporte técnico de todos los componentes requeridos para la operación de las puertas automáticas en las estaciones del componente BRT del Sistema TransMilenio.

(b) La responsabilidad del contratista incluye el correcto funcionamiento individual e integrado de todos los componentes de la solución , siempre que sean necesarios para garantizar el cumplimiento de las funcionalidades y niveles de servicio exigidos.

(c) La solución integral estará conformada, como mínimo, por los siguientes componentes:

#### 2.4.1. Puertas automáticas

Corresponde al conjunto de puertas automáticas deslizantes de dos (2) y cuatro (4) hojas y a todos los elementos que conforman su sistema de funcionamiento, control, seguridad, alimentación eléctrica, monitoreo y operación, incluyendo los componentes mecánicos, estructurales, eléctricos, electrónicos y de comunicación que resulten necesarios para garantizar el cumplimiento de las funcionalidades y requisitos establecidos en el presente anexo técnico y demás documentos del proceso.

#### 2.4.2. Solución ITS

Corresponde al conjunto de hardware, software, firmware, licencias, desarrollos tecnológicos, plataformas de gestión, aplicaciones, bases de datos y elementos de integración requeridos para el monitoreo, gestión, supervisión, control y operación del sistema de puertas automáticas, así como para su interoperabilidad con los sistemas definidos por TRANSMILENIO S.A.

#### 2.4.3. Sistema contingente de detección (sensórica)

Corresponde al conjunto de dispositivos, equipos, aplicaciones y elementos tecnológicos destinados a la detección, identificación y validación de la presencia de vehículos frente a las zonas de parada de las estaciones, con el fin de habilitar las lógicas de operación requeridas para la apertura, cierre y gestión de las puertas automáticas de acuerdo con los parámetros operacionales definidos por TRANSMILENIO S.A.

#### 2.4.4. Instalaciones eléctricas

Corresponde al conjunto de redes, canalizaciones, cableados, tableros, protecciones, sistemas de puesta a tierra, fuentes de alimentación, UPS y demás elementos necesarios para garantizar el suministro de energía eléctrica y la adecuada operación de la solución integral objeto del contrato.

#### 2.4.5. Instalaciones de comunicaciones

Corresponde al conjunto de redes de datos, medios de transmisión, equipos de comunicación, dispositivos de conectividad, cableado estructurado, configuraciones y demás elementos requeridos para garantizar el intercambio de información entre los componentes de la solución integral y su integración con los sistemas centrales definidos por TRANSMILENIO S.A.

#### 2.4.6. Complementarios

Corresponde al conjunto de dispositivos, accesorios, elementos auxiliares y demás componentes requeridos para garantizar la funcionalidad, seguridad, monitoreo, operación, mantenimiento e

integración de la solución integral, incluyendo aquellos que, aun cuando no formen parte directa de las puertas automáticas o de la solución ITS, y cualquier otro que resulten necesarios para el funcionamiento integral de las puerta automáticas y el cumplimiento de las funcionalidades y especificaciones técnicas exigidas.

#### 2.4.7. Integración de la solución

Corresponde a las actividades de configuración, parametrización, desarrollo, conexión, validación y puesta en funcionamiento requeridas para garantizar la interoperabilidad y operación coordinada de todos los componentes que conforman la solución integral. El contratista será responsable de asegurar el correcto funcionamiento de la totalidad de la solución bajo condiciones reales de operación.

#### 2.4.8. Transferencia de conocimiento

Corresponde a la elaboración, actualización y entrega de planos, manuales, procedimientos, configuraciones, fichas técnicas, licencias, documentación "As Built", registros de mantenimiento, bases de datos, diagramas y demás información técnica asociada a la solución integral, así como a la ejecución de las actividades de capacitación y transferencia de conocimiento requeridas para garantizar su adecuada operación, administración y mantenimiento por parte de TRANSMILENIO S.A. o quien esta designe.

### 2.5. Requisitos técnicos mínimos

Todos los componentes que conforman la solución integral deberán cumplir con las especificaciones técnicas, funcionales, operativas, de interoperabilidad, desempeño, seguridad, confiabilidad y mantenimiento establecidas en el presente anexo técnico principal y en los demás documentos que integran el proceso de contratación.

#### 2.5.1. Requisitos técnicos mínimos para puertas automáticas deslizantes a suministrar

Las puertas automáticas deslizantes de dos (2) hojas y de cuatro (4) hojas que sean suministradas e instaladas por el contratista deberán cumplir con la totalidad de las especificaciones, requisitos técnicos, condiciones de desempeño, criterios de aceptación y demás disposiciones establecidas en el anexo No. 1.1, así como con las disposiciones contenidas en los demás documentos del proceso que resulten aplicables a las puertas automáticas.

Asimismo, el contratista deberá dar cumplimiento a los requisitos contenidos en el anexo No. 1.3, 1.4, 1.5 y los demás documentos que hacen parte integral del proceso de contratación, en lo que resulte aplicable al diseño, fabricación, suministro, instalación, pruebas, puesta en funcionamiento, mantenimiento y soporte de las puertas automáticas.

Será responsabilidad del contratista garantizar que la solución suministrada cumpla con las especificaciones y condiciones establecidas en los documentos antes señalados, sin que haya lugar a reconocimientos económicos adicionales por actividades, suministros o requisitos necesarios para su cumplimiento.

### 2.5.2. Requisitos técnicos mínimos equipos complementarios – Solución ITS

El contratista deberá proveer todos los equipos complementarios, redes eléctricas, de comunicaciones, adecuaciones y demás elementos que sean requeridos en el marco de este contrato para el correcto funcionamiento de las puertas automáticas que sean suministradas e instaladas en cada estación sin restricción alguna, con el fin de garantizar de igual manera el correcto funcionamiento de la solución ITS (SIGMP) y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), el contratista deberá evaluar técnicamente cada una de las estaciones objetos de este contrato para que la solución de ITS propuesta cuente con todos los elementos a lugar desde el ambiente de comunicaciones, integración y demás que permitan operacionalizar su funcionamiento en la estación de manera integral. No obstante, el contratista debe contemplar que algunas estaciones del sistema cuentan con topologías de interconexión interna entre vagones atípicos con relación a la distancia entre ellos, por lo tanto, el contratista deberá disponer las soluciones tecnológicas necesarias con el fin de ver una única estación donde solo existe una sola pasarela inteligente que transmita datos al Centro de Gestión (CDEG).

Como parte de los equipos complementarios a las puertas automáticas, el contratista deberá cumplir con el suministro de equipos, dispositivos y demás elementos que permitan cubrir necesidades en materia de los sistemas de control y monitorización a ser desplegados en las puertas automáticas de las estaciones que son intervenidas, cumpliendo con las directrices de integración con el Centro de Gestión para el consumo posterior de servicios ITS hacia las estaciones en concordancia con lo estipulado para el Sistema Inteligente de Gestión y Monitorización de puertas (SIGMP).

La descripción de todo el SIGMP, así como las obligaciones, especificaciones de equipos y funcionalidades requeridas al contratista y demás detalles de la solución ITS, se describen en forma amplia en el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP)), el cual hace parte integral del anexo técnico principal y del proceso de contratación.

### 2.5.3. Requisitos técnicos mínimos de instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas requeridas para la operación de la solución integral deberán cumplir con las especificaciones establecidas en el anexo No. 1.3, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano), las

disposiciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y los reglamentos del operador de red local correspondiente.

El contratista deberá diseñar, suministrar, instalar, probar y poner en funcionamiento la totalidad de redes eléctricas, canalizaciones, tableros, protecciones, sistemas de puesta a tierra, UPS y demás elementos requeridos para garantizar la operación segura y continua de la solución integral.

Asimismo, deberá ejecutar las adecuaciones eléctricas requeridas en las estaciones objeto de intervención para asegurar el correcto funcionamiento de todos los componentes de la solución.

## 3. ALCANCE DETALLADO DE LAS FASES Y ETAPAS

### 3.1. Fase I

La Fase I comprende todas las actividades necesarias para el diseño, fabricación, suministro, instalación, integración, pruebas y puesta en funcionamiento de la solución integral en las estaciones definidas por TRANSMILENIO S.A.

Como parte de esta fase, el contratista deberá ejecutar las actividades requeridas para la revisión, apropiación, ajuste o elaboración de los diseños de detalle; la verificación de condiciones en campo; el desarrollo, suministro e instalación de los prototipos; la ejecución de las pruebas asociadas a la validación de los prototipos y la obtención del correspondiente concepto de aprobación; la fabricación, importación, nacionalización cuando aplique, transporte y suministro de los equipos; la desinstalación de elementos existentes cuando sea requerida; la instalación e integración de las puertas automáticas, la solución ITS y los equipos complementarios; la ejecución de las pruebas de funcionamiento y puesta en operación de la solución en cada estación; y la elaboración y entrega de la documentación técnica y planos As Built.

#### 3.1.1. Apropiación ajustes y/o elaboración de diseños

El contratista deberá informar formalmente a la interventoría si opta por (i) la apropiación y/o ajuste del diseño de referencia contenido en el anexo No. 1.7, o (ii) la elaboración de un diseño propio. En ambos casos, el diseño adoptado será de su exclusiva responsabilidad y deberá cumplir integralmente con las especificaciones técnicas, funcionales y de desempeño exigidas en el anexo técnico principal, el anexo No. 1.1. (especificaciones técnicas de las puertas automáticas), el anexo No. 1.2 (especificaciones técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas (SIGMP)) y los demás documentos del proceso.

El anexo No. 1.7 (diseño de detalle base puertas automáticas) corresponde a un documento de referencia de propiedad de TRANSMILENIO S.A., el cual define la arquitectura general, funcionalidades y lineamientos técnicos de la solución. No obstante, este documento tiene carácter

referencial, por lo que será responsabilidad del contratista elaborar y presentar el diseño de detalle final de la solución, garantizando en todo momento el cumplimiento de las condiciones técnicas exigidas.

Las marcas, referencias o soluciones contenidas en el anexo No. 1.7 deberán entenderse como indicativas. En consecuencia, el contratista podrá proponer soluciones de marcas equivalentes o superiores, siempre que garantice el cumplimiento de los requisitos técnicos mínimos, así como la adecuada interoperabilidad entre todos los componentes del sistema de acuerdo con las especificaciones y funcionalidades definidas en los documentos del proceso.

Durante esta etapa, el contratista deberá:

(a) Realizar la revisión, apropiación y/o propuesta de ajustes al diseño base dentro del primer (1) mes contado a partir de la suscripción del Acta de Inicio.

(b) Elaborar y presentar el diseño de detalle final en un plazo máximo de dos (2) meses a partir de la firma del Acta de Inicio de conformidad con el cronograma del contrato.

Una vez el Diseño de Detalle obtenga concepto de “aprobación” por parte de la interventoría y el prototipo sea verificado de conformidad con las condiciones establecidas en el presente anexo técnico y demás documentos del proceso, el contratista podrá iniciar las actividades de fabricación, suministro e instalación de la solución.

Una vez el Diseño de Detalle obtenga concepto de aprobación por parte de la interventoría, el contratista podrá iniciar las actividades de fabricación, instalación y puesta a disposición del prototipo para la ejecución de las pruebas establecidas en el presente anexo técnico.

### 3.1.2. Diseño de detalle

Como parte de la Fase I, el contratista deberá elaborar y presentar para revisión de la interventoría el Diseño de Detalle de la solución integral. El Diseño de Detalle deberá:

(a) Desarrollarse con base en las especificaciones técnicas, funcionales, operativas, de interoperabilidad y desempeño establecidas en el presente anexo técnico principal y en los demás documentos que hacen parte integral del proceso de contratación.

(b) Definir integralmente la solución objeto del contrato y servirá como base para la construcción del prototipo y para la posterior fabricación, suministro, instalación, integración, pruebas, puesta en funcionamiento, mantenimiento y soporte técnico de la solución definitiva, una vez surtidas las validaciones, ajustes y aprobaciones correspondientes.

(c) Elaborarse con base en las condiciones reales identificadas durante las verificaciones en campo realizadas en cada una de las estaciones objeto de intervención, garantizando la correcta adaptación de la solución a las características físicas, operativas y funcionales de cada estación.

(d) Garantizar la compatibilidad e interoperabilidad entre todos los componentes que conforman la solución integral y considerar las diferentes tipologías de estaciones, vanos, elementos estructurales, acometidas eléctricas, redes de comunicaciones y demás condiciones existentes que puedan incidir en la implementación de la solución.

El contratista será responsable de garantizar que el Diseño de Detalle contemple la totalidad de los componentes, sistemas, equipos, desarrollos, adecuaciones e integraciones requeridas para el correcto funcionamiento de la solución integral, incluyendo las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), las instalaciones eléctricas, las instalaciones de comunicaciones, CDEG, RFID y los definidos por la Entidad que se requieran para asegurar la transmisión de datos continua, segura y funcional con las plataformas TRANSMILENIO S.A y los demás elementos necesarios para la operación de la solución.

Las marcas, referencias o soluciones contenidas en los documentos de referencia suministrados por TRANSMILENIO S.A. deberán entenderse como indicativas. En consecuencia, el contratista podrá proponer soluciones equivalentes o superiores, siempre que garantice el cumplimiento de los requisitos técnicos mínimos, las funcionalidades exigidas y la adecuada interoperabilidad de la solución integral.

La aprobación por parte de la interventoría respecto al Diseño de Detalle no releva al contratista de su responsabilidad frente al cumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño y niveles de servicio establecidos contractualmente.

Durante la ejecución del contrato, el contratista deberá actualizar el Diseño de Detalle cuando se presenten ajustes derivados de la implementación, las pruebas, la operación, cambios de configuración o cualquier otra modificación que impacte la solución implementada. Toda actualización del Diseño de Detalle derivada de ajustes, configuraciones, observaciones, pruebas o modificaciones implementadas durante la ejecución contractual deberá ser presentada a la interventoría para su revisión y aprobación, previo a su incorporación definitiva en la documentación del proyecto, cuando dicho ajuste impacte las especificaciones, configuraciones, funcionalidades o condiciones de operación de la solución.

Al finalizar el contrato, el contratista deberá entregar la versión final consolidada del diseño de detalle tipo “As built”, correspondiente a cada estación intervenida, incorporando todos los ajustes, configuraciones y modificaciones implementadas.

Cuando el contratista adopte, apropie o ajuste diseños existentes, deberá presentar la actualización correspondiente del Diseño de Detalle, incorporando todos los cambios realizados durante la ejecución del contrato. Dicha actualización deberá incluir, como mínimo, planos eléctricos, diagramas unifilares, diagramas de comunicaciones y datos asociados a las puertas automáticas, la solución ITS, la arquitectura tecnológica y la solución de sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) correspondiente a cada estación del lote adjudicado.

### 3.1.3. Base de Datos Ítems Puertas (BDIP)

Como parte integral del Documento de Diseño de Detalle y al momento de su entrega, el contratista deberá presentar para revisión y aprobación de la interventoría la Base de Datos Ítems Puertas (BDIP), correspondiente a cada tipología de puerta (dos y cuatro hojas), la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los componentes asociados a las instalaciones eléctricas y de comunicaciones requeridas para la implementación de la solución. La aprobación del Documento de Diseño de Detalle incluirá la revisión y validación de la BDIP. Cualquier modificación posterior al Documento de Diseño de Detalle que implique cambios en componentes, configuraciones o elementos contenidos en la BDIP deberá contar con la autorización previa y expresa de TRANSMILENIO S.A. y reflejarse en la actualización correspondiente de ambos documentos.

La BDIP deberá constituir un anexo del Documento de Diseño de Detalle, guardar correspondencia con los planos, memorias, especificaciones y demás documentos que lo conforman, e incluir el desglose detallado de los componentes que conforman las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los elementos unitarios asociados a las instalaciones eléctricas y de comunicaciones, indicando las correspondientes unidades de medida, cantidades y valores unitarios. Para cada ítem, componente o elemento unitario, la BDIP deberá discriminar de manera independiente (a) los costos asociados al suministro y (b) los costos asociados con la instalación. La sumatoria de estos componentes corresponderá al valor unitario total a todo costo registrado en la BDIP.

La BDIP deberá incluir cada uno de los ítems o componentes que conforman las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), así como los elementos asociados a las instalaciones eléctricas y de comunicaciones requeridas para la implementación de la solución.

Los valores unitarios registrados en la BDIP deberán incluir la totalidad de los costos directos e indirectos asociados al suministro, fabricación, importación cuando aplique, transporte, almacenamiento, instalación, integración, configuración, puesta en funcionamiento, mano de obra, administración, logística, herramientas, equipos, costos financieros, impuestos y demás costos requeridos para la correcta implementación de cada componente. La información económica

registrada en la BDIP deberá presentarse discriminando, como mínimo, el componente de suministro y el componente de instalación de cada ítem, componente o elemento unitario.

Para el caso de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones, la BDIP deberá incluir los componentes unitarios que las conforman, incluyendo, entre otros, canalizaciones, tuberías, cableado eléctrico, cableado de comunicaciones, protecciones, conectores, gabinetes, accesorios y demás elementos requeridos para la implementación de la solución. La valoración de dichos elementos deberá realizarse a nivel de componente unitario, considerando que las cantidades efectivamente requeridas podrán variar de acuerdo con las condiciones particulares de cada estación y con el Documento de Diseño de Detalle aprobado.

Los valores propuestos por el contratista en la BDIP deberán encontrarse debidamente sustentados mediante cotizaciones, análisis de precios, soportes técnicos o cualquier otro documento que permita verificar su razonabilidad. La interventoría realizará las verificaciones y validaciones técnicas y económicas correspondientes como requisito previo para la aprobación de la BDIP.

En caso de que la interventoría no encuentre debidamente justificados los valores presentados por el contratista, podrá solicitar las aclaraciones, soportes y ajustes que considere necesarios y abstenerse de aprobar la BDIP hasta tanto el contratista sustente adecuadamente los valores incluidos en la misma. La aprobación de la BDIP estará condicionada a la validación técnica y económica realizada por la interventoría.

Esta base de datos se denominará Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) y, una vez aprobada e iniciada la Fase II, no podrá ser modificada sin autorización previa y expresa de TRANSMILENIO S.A. La interventoría no estará facultada para autorizar modificaciones a la BDIP sin la aprobación previa y escrita de TRANSMILENIO S.A.

La sumatoria de los componentes que conforman la BDIP para cada puerta automática de dos (2) hojas, cada puerta automática de cuatro (4) hojas, cada solución ITS y complementarios y cada sistema de sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), incluyendo los componentes asociados a las instalaciones eléctricas y de comunicaciones requeridas para su implementación, no podrá ser superior a una vez y media (1,5) el valor ofertado por el contratista para el respectivo ítem de suministro e instalación.

#### 3.1.4. Procedimiento para ampliación de la BDIP

Teniendo en cuenta que no es técnicamente posible prever e incluir todos los elementos e insumos que se podrían requerirse para subsanar eventos de vandalismo o fuerza mayor, se establece el siguiente procedimiento para la inclusión de nuevos Ítems a la BDIP:

(a) Para incluir un nuevo ITEM en la Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) el contratista deberá presentar solicitud acompañada de la justificación técnica, jurídica y financiera ante la interventoría expresando las razones de dicha inclusión de este nuevo ITEM.
(b) Posteriormente la interventoría deberá informar el caso y el concepto emitido a TRANSMILENIO, para luego si es del caso presentar el acta de inclusión de ítem firmada por el contratista e interventoría y la Base de Datos Ítems Puertas actualizada.
(c) La Entidad Contratante podrá solicitar la inclusión de un nuevo elemento en la Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) para tal fin, mediante comunicación oficial se realizará la respectiva solicitud a la interventoría.
(d) Posteriormente, el interventor enviará la solicitud al contratista adjudicatario del Lote en cuestión para que presente la propuesta que contenga los costos asociados a la inclusión del nuevo elemento.
(e) Una vez analizada la propuesta presentada, la interventoría deberá realizar el análisis técnico, jurídico y financiero, para emitir concepto que corresponda.
(f) En caso de obtenerse concepto favorable, la interventoría deberá elaborar el acta de inclusión del nuevo ítem, la cual deberá ser suscrita por las partes, además de presentar la BDIP actualizada.

No se permitirá la inclusión de ningún elemento o costo que sustituya o remplace a uno de la BASE DE DATOS ÍTEMS PUERTAS– BDIP. Siempre que cualquier elemento de la BDIP sea utilizable para cualquier cálculo, este será el que se utilice y no podrá ser reemplazado.

No se podrá agregar ningún elemento que ofrezca prestaciones o características similares a los contenidos en la BDIP, a menos que el cambio (manteniendo prestaciones, calidad y seguridad) resulte en un menor costo para TRANSMILENIO S.A.

Los ITEMS que se incluyan en la base datos deben tener en consideración todos los costos asociados de repuesto, mano de obra, transporte, costos administrativos entre otros, de forma que la entidad no pagará costos adicionales al costo establecido en esta base.

### 3.1.5. Verificación de condiciones en campo

Como parte de la Fase I y previo al inicio de las actividades de fabricación e instalación del prototipo, el contratista deberá realizar, bajo su cuenta, costo y riesgo, las visitas, inspecciones, levantamientos, mediciones y verificaciones técnicas necesarias en cada una de las estaciones objeto de intervención, con el fin de validar las condiciones reales requeridas para la implementación de la solución integral.

Los resultados de estas actividades deberán ser considerados en el Diseño de Detalle y en la definición de la solución a implementar, así como en los ajustes que resulten necesarios durante las etapas de diseño, prototipo y validación.

Será responsabilidad exclusiva del contratista verificar en campo todas las condiciones físicas, arquitectónicas, estructurales, eléctricas, tecnológicas y de comunicaciones que puedan afectar el diseño, fabricación, instalación, integración, operación y mantenimiento de la solución integral.

Como mínimo, el contratista deberá verificar los siguientes aspectos:

(a) Dimensiones y geometría de los vanos donde serán instaladas las puertas automáticas.
(b) Condiciones físicas y estructurales de los puntos de instalación.
(c) Tipología de los elementos ubicados en los extremos de los vanos, incluyendo paneles fijos en vidrio, paneles en celosía, vigas o cualquier otro elemento constructivo existente, verificando especialmente aquellos casos donde el vano de instalación finalice contra un elemento estructural tipo viga, condición que deberá ser considerada dentro del diseño, fabricación e instalación de la solución.
(d) Condiciones de las acometidas eléctricas disponibles.
(e) Condiciones de las redes y puntos de comunicaciones disponibles.
(f) Ubicación y condiciones de los tableros eléctricos existentes
(g) Ubicación y condiciones de los gabinetes de comunicaciones existentes (incluye Sistema Bus-Estación y de conectividad).
(h) Canalizaciones, ducterías, puntos de anclaje, refuerzos existentes, espacios para instalación de equipos y demás elementos requeridos para la implementación de la solución.
(i) Elementos existentes que puedan interferir con las actividades de suministro, instalación o integración.
(j) Características propias de localización de cada estación y su respectiva disposición física de vagones.
(k) Cualquier otra condición que pueda impactar el adecuado funcionamiento de la solución integral.

Con base en los resultados obtenidos durante las verificaciones en campo, el contratista deberá realizar los ajustes que resulten necesarios en el Diseño de Detalle y en la solución propuesta, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades y condiciones de desempeño establecidas en los documentos del proceso.

Los ajustes que se deriven de las verificaciones en campo deberán ser incorporados en el Diseño de Detalle y presentados a la interventoría para su revisión y aprobación. Dichos ajustes se entenderán como adecuaciones necesarias para la adaptación de la solución a las condiciones reales de implementación y, por tanto, no constituirán modificaciones de especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño o alcances contractuales, razón por la cual no requerirán la aplicación del procedimiento establecido en el numeral 5.4 del presente anexo técnico. Lo anterior, sin perjuicio de los ajustes adicionales que puedan derivarse de las pruebas y validación del prototipo.

Al respecto, además, se observarán las siguientes reglas:

(a) El contratista deberá recibir la infraestructura en las condiciones en que se encuentre y ejecutar las adecuaciones que resulten necesarias para el suministro, instalación e integración de la solución integral, sin afectar la funcionalidad, seguridad y operación de la infraestructura existente.

(b) Las estaciones del Sistema TransMilenio presentan diferentes tipologías constructivas, configuraciones arquitectónicas y condiciones particulares de infraestructura. En consecuencia, el contratista deberá verificar las condiciones específicas de cada estación y adaptar el diseño, fabricación e instalación de la solución a dichas condiciones, garantizando su adecuado funcionamiento, integración e interoperabilidad.

(c) Cuando se identifiquen vanos cuyo límite lateral o extremo de instalación corresponda a una viga u otro elemento estructural similar, el contratista deberá verificar las condiciones particulares de dicho punto de intervención y adoptar las soluciones de diseño, fabricación e instalación requeridas para garantizar la funcionalidad, seguridad, operación e integración de las puertas automáticas y demás componentes de la solución integral.

(d) TRANSMILENIO S.A. viene adelantando procesos de sustitución de paneles de vidrio por paneles en celosía en diferentes estaciones del Sistema. En consecuencia, durante la ejecución del contrato el contratista deberá verificar las condiciones reales existentes en cada punto de intervención y adaptar el diseño, fabricación, instalación e integración de la solución a dichas condiciones (paneles en vidrio o celosía), garantizando su adecuado funcionamiento y sin afectar el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

(e) Cuando la configuración del lote adjudicado incluya puertas de dos (2) hojas en vanos con terminación en viga, el contratista deberá considerar esta condición dentro del proceso de diseño y en las actividades de prototipo y validación definidas en el presente anexo técnico y demás documentos del proceso.

(f) La omisión de verificaciones, mediciones, inspecciones o validaciones en campo por parte del contratista no constituirá causa válida para solicitar ampliaciones de plazo, reconocimiento de mayores costos o exoneración de responsabilidades derivadas de la ejecución del contrato.

(g) Las verificaciones en campo deberán realizarse sobre la totalidad de las estaciones incorporadas en el alcance del (o los) lote(s). Cuando TRANSMILENIO S.A. modifique, sustituya o reasigne estaciones en aplicación de las reglas definidas para tal efecto en el pliego de estaciones, el Contratista deberá adelantar las verificaciones, levantamientos,

mediciones y ajustes de diseño que resulten necesarios respecto de la(s) estación(es) nueva(s), incorporada(s) o reasignada(s).

Cuando TRANSMILENIO S.A. ejerza la facultad de modificar, sustituir o reasignar estaciones a la que se refiere el pliego de condiciones, el contratista deberá realizar las verificaciones, levantamientos, mediciones y ajustes de diseño que resulten necesarios respecto de las nuevas estaciones asignadas, sin que ello implique el incumplimiento de las obligaciones técnicas establecidas en el presente anexo técnico.

(h) TRANSMILENIO S.A. viene adelantando procesos de sustitución de paneles de vidrio por paneles en celosía, por lo cual estas condiciones podrán presentarse durante la ejecución del contrato.

### 3.1.6. Prueba piloto sobre el prototipo de puertas automáticas

Previo al inicio de la fabricación de las puertas automáticas, solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), el contratista deberá ejecutar una prueba piloto que consistirá en la fabricación, suministro, instalación e integración de un prototipo funcional de la solución.

Este prototipo deberá incluir como mínimo:

(a) Una (1) puerta automática de dos (2) hojas
(b) Una (1) puerta automática de cuatro (4) hojas
(c) La solución ITS integral
(d) La sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN)

Cuando el lote adjudicado incluya puertas de dos (2) hojas ubicadas en vanos con configuraciones particulares, tales como la presencia de vigas u otras condiciones estructurales, el contratista deberá desarrollar un prototipo adicional que permita evaluar dichas condiciones específicas. Este prototipo hará parte de la prueba piloto y será sometido a verificación para validar su desempeño, funcionalidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas.

### 3.1.7. Pruebas de aceptación de parámetros operacionales de movimiento

Durante las actividades de instalación de los prototipos en una estación del Sistema, el contratista deberá ejecutar pruebas de aceptación en fábrica, en un banco de pruebas debidamente instrumentado ubicado en las instalaciones del fabricante, en una instalación técnicamente adecuada para tal fin o sobre el prototipo instalado en la estación designada por TRANSMILENIO S.A.

Estas pruebas tendrán como propósito validar el cumplimiento de los requisitos técnicos asociados al comportamiento mecánico y operacional de las puertas automáticas, así como la correcta configuración de los parámetros de movimiento establecidos en las especificaciones técnicas.

Como mínimo, las pruebas deberán contemplar la verificación de los siguientes aspectos:

(a) Tiempos de apertura y cierre.
(b) Parámetros de aceleración y desaceleración configurados para la operación de las hojas.
(c) Fuerzas de cierre y retención aplicables.
(d) Curvas de comportamiento de fuerza y demás variables operacionales registradas durante los ciclos de apertura y cierre.
(e) Los demás requisitos técnicos y funcionales aplicables a las puertas automáticas cuya validación pueda realizarse de manera paralela a la instalación del prototipo en estación, de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico, el anexo No. 1.1, 1.2 y los demás documentos del proceso.

Como resultado de estas pruebas, el contratista deberá entregar a la interventoría:

(a) Protocolos de prueba ejecutados.
(b) Registros y resultados de las mediciones realizadas.
(c) Curvas y registros de comportamiento obtenidos durante los ensayos.
(d) Evidencias fotográficas y/o audiovisuales de ejecución.
(e) Informe técnico consolidado de resultados.

Para la validación de los parámetros operacionales establecidos en las especificaciones técnicas, el contratista deberá presentar los registros de medición correspondientes obtenidos sobre los prototipos ensayados. Dichos registros deberán evidenciar el comportamiento de las puertas durante los ciclos de apertura y cierre, permitiendo verificar el cumplimiento de los parámetros configurados y de los requisitos técnicos establecidos en el presente anexo y demás documentos del proceso.

La ejecución de las pruebas de aceptación en fábrica, banco de pruebas o sobre el prototipo instalado no sustituye ni limita la obligación del contratista de realizar la instalación y prueba piloto del prototipo en la estación designada por TRANSMILENIO S.A.

### 3.1.8. Instalación y validación del prototipo en estación

El prototipo correspondiente al lote No. 1 deberá instalarse en la estación General Santander; mientras que el correspondiente al lote No. 2 deberá instalarse en la estación Castellana. Cuandoquiera que un mismo proponente resulte adjudicatario de ambos lotes, TRANSMILENIO S.A. podrá elegir entre ambas estaciones, en cual deberá instalarse el prototipo. TRANSMILIO S.A. podrá

modificar la estación designada preliminarmente cuando por razones operativas, técnicas o de servicio, lo considere necesario, siempre que lo comunique al contratista dentro del mes siguiente a la suscripción del acta de inicio. La eventual modificación de la estación designada para la instalación del prototipo no dará lugar a reconocimiento económico alguno, ni a la modificación de los plazos previstos para el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista.

El prototipo deberá corresponder integralmente al Diseño de Detalle aprobado por la interventoría y representar la solución que será objeto de fabricación, suministro, instalación, integración, puesta en funcionamiento y mantenimiento en el marco del contrato.

Una vez instalado, el prototipo será sometido a pruebas técnicas, funcionales, operativas y de desempeño por parte de la interventoría, con el fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades, criterios de aceptación y demás requisitos establecidos en el presente anexo técnico principal, el anexo No. 1.1., el anexo No. 1.2, el Diseño de Detalle aprobado y los demás documentos que hacen parte integral del proceso.

Una vez instalado, el prototipo puesto en funcionamiento, estos serán sometidos a un periodo de evaluación durante un plazo mínimo de dos (2) semanas, contado a partir de su entrada en funcionamiento, en el cual la interventoría verificará el cumplimiento de las condiciones técnicas, funcionales y de desempeño.

Durante este periodo, la interventoría realizará pruebas en condiciones de operación real y en ambientes controlados (fuera de operación), incluyendo la simulación de escenarios críticos de uso, tales como:

(a) Maniobras de forzado de apertura interna y externa de puertas por parte de los usuarios
(b) Maniobras e Intentos de descarrilamiento de puertas por parte usuarios
(c) Maniobras de bloqueo de puertas
(d) Maniobras de evasión
(e) Pruebas de impacto
(f) Maniobra y pruebas para evitar el mal uso de botones de apertura local desde afuera de las estaciones.
(g) Maniobra de operación de la solución ITS y Sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) en estación.
(h) Otras pruebas que defina la interventoría

La interventoría definirá los protocolos de prueba, los instrumentos de medición y los criterios de evaluación aplicables. No obstante, estos deberán considerar las condiciones de verificación, parámetros de funcionamiento y criterios de aceptación establecidos en el anexo No. 1.1 (especificaciones técnicas de las puertas automáticas) y en el anexo No. 1.2 (especificaciones

técnicas sistema inteligente de gestión y monitorización de puertas), en lo relacionado con la validación de las funcionalidades y desempeño de la solución.

En caso de que las pruebas evidencien incumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño o cualquier otro requisito establecido en los documentos del proceso, la interventoría emitirá el correspondiente informe y concepto con las observaciones, objeciones y requerimientos de ajuste a que haya lugar, los cuales deberán ser atendidos y corregidos por el contratista para garantizar que se cumple el 100 % de los requerimientos dentro del plazo establecido para esta actividad.

Las correcciones, ajustes o complementaciones requeridas deberán incorporarse en el prototipo, en el Diseño de Detalle y en la solución definitiva a suministrar. Dichas actividades no generarán reconocimiento de mayores costos ni ampliación de los plazos contractuales.

En ningún caso podrá iniciarse la fabricación, suministro e instalación de la solución para las estaciones hasta tanto el contratista haya subsanado la totalidad de las observaciones formuladas por la interventoría y esta haya verificado el cumplimiento integral de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño y demás requisitos establecidos en el presente anexo técnico y sus documentos complementarios.

Una vez la interventoría verifique y valide el cumplimiento integral de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño, criterios de aceptación y demás requisitos establecidos en el presente anexo técnico, el anexo No. 1.1, el anexo No. 1.2, el Diseño de Detalle aprobado y los demás documentos del proceso, emitirá la correspondiente aprobación, la cual habilitará al contratista para iniciar las actividades de fabricación, suministro e instalación de la solución para las estaciones del lote adjudicado.

La aprobación de la interventoría constituye la conformidad respecto del cumplimiento de los requisitos evaluados durante la etapa de validación; sin embargo, no exime al contratista de su responsabilidad frente al cumplimiento integral de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño, calidad, interoperabilidad, seguridad y demás obligaciones contractuales exigibles para la solución definitiva.

### 3.1.9. Excepción a la implementación del prototipo

Cuando la solución de puertas automáticas, la solución ITS y complementarios correspondan a un diseño previamente implementado en contratos de suministro e instalación de nuevas puertas automáticas ejecutados para TRANSMILENIO S.A., y dicho diseño haya sido verificado mediante pruebas, puesta en funcionamiento y aprobado por la interventoría del respectivo contrato, podrá prescindirse del prototipo previsto en el numeral 3.1.6 del presente anexo técnico.

Para acceder a esta excepción, el contratista deberá presentar a la interventoría del contrato los diseños de detalle, planos, memorias técnicas, fichas técnicas, protocolos de prueba, informes de validación, actas, conceptos de aprobación o demás documentos que acrediten la aprobación previa del diseño dentro de un contrato ejecutado para TRANSMILENIO S.A.

La interventoría verificará que el diseño presentado corresponde sustancialmente al diseño previamente aprobado, que no incorpora modificaciones que alteren sus condiciones funcionales, operativas o de desempeño y que cumple con las especificaciones técnicas vigentes del presente contrato. Una vez realizada esta validación, la interventoría podrá emitir el correspondiente concepto de aprobación para iniciar las actividades de suministro e instalación.

En caso de que el diseño presentado incorpore modificaciones complementarias de este proceso respecto del diseño previamente aprobado, se deberá realizar todas las pruebas y verificaciones desarrolladas sobre el diseño aprobado y se orientarán de manera exclusiva a aquellas modificaciones complementarias que hayan sido objeto de integración y/o incorporaciones.

Asimismo en caso de que el diseño aprobado no contenga aditamentos adicionales contenidos en los documentos del proceso como sensores, alarma luminosa – sonora, o cualquier otro que aplique y que no esté en la aprobación original, se deberá implementar en conjunto dichos dispositivos con una puerta de (2) hojas y/o una puerta de (4) hojas, solución ITS y complementarios con el fin de realizar las pruebas por parte de la interventoría y contar con el concepto de aprobación de la misma para iniciar la etapa de suministro e instalación de los equipos en las estaciones del lote o lotes adjudicados.

La exención de la etapa de prototipo no releva al contratista de su responsabilidad frente al cumplimiento integral de las especificaciones técnicas, requisitos de calidad, seguridad, interoperabilidad, funcionalidad y desempeño establecidos en el contrato. Asimismo, no lo exime de realizar las verificaciones en campo, ni de efectuar los ajustes al Diseño de Detalle que resulten necesarios para garantizar la adecuada adaptación, instalación, integración y funcionamiento de la solución en las condiciones reales de las estaciones objeto de intervención.

En el evento en que las modificaciones o adiciones realizadas al diseño original impliquen un cambio sustancial respecto a la propuesta inicial validada por la interventoría, el contratista estará obligado a elaborar y someter nuevamente a revisión y aprobación un prototipo ajustado que incorpore de manera integral dichas variaciones, requiriendo el aval formal previa su implementación o producción definitiva, acorde con lo estipulado en el numeral 3.1.8 Instalación y validación del prototipo en estación.

Sin perjuicio de lo anterior, el contratista será responsable de planificar y ejecutar sus actividades de manera que garantice el cumplimiento de los plazos contractuales y de los términos establecidos para el reconocimiento de los incentivos previstos en el presente documento, considerando los

tiempos requeridos para la revisión, validación y aprobación por parte de la interventoría acorde a lo especificado el plan de trabajo y los hitos contractuales.

### 3.1.10. Modificación de especificaciones técnicas

Este procedimiento aplica únicamente con posterioridad a la obtención de la aprobación del prototipo por parte de la interventoría.

Una vez finalizada la etapa de prototipo y obtenida la correspondiente aprobación por parte de la interventoría, este procedimiento podrá aplicarse cuando se identifiquen alternativas que permitan mejorar las condiciones inicialmente aprobadas, cuando se presenten dificultades u oportunidades de mejora durante los procesos de fabricación, instalación u operación de las puertas automáticas, la solución ITS, la sensórica y demás componentes de la solución integral, cuando existan dificultades en la consecución de insumos o materiales que puedan afectar la ejecución contractual, o ante cualquier otra circunstancia debidamente justificada por el contratista y aprobada por la interventoría y TRANSMILENIO S.A.

Para la aplicación de este procedimiento se deberá tener en cuenta lo siguiente:

(a) En ningún caso las modificaciones o cambios podrán desmejorar las especificaciones iniciales y/o funcionalidad exigida, ni disminuir la calidad de lo inicialmente pactado. No se permiten cambios en las funcionalidades que deben cumplir las puertas, solución ITS y complementarios, incluidos sus componentes y sistemas asociados.
(b) Teniendo en cuenta que la contratación se pacta por un precio global, a todo costo, tanto el valor de los ítems como del contrato no podrán ser modificados como consecuencia de los cambios que se lleguen a realizar.
(c) Una vez se identifique la necesidad de ajuste, mejora o cambio de ítem y/o especificación, el contratista deberá presentar a la interventoría una solicitud con los argumentos y justificaciones técnicas que sustenten dicho cambio, así como, los diseños, fichas técnicas, planos y demás documentos que soporten la modificación. La solicitud deberá incluir un análisis de cómo No impactaría dicha modificación el funcionamiento de las puertas ni el cronograma de ejecución.
(d) Adicionalmente, el contratista deberá presentar la actualización del documento de diseño, integrando al mismo la modificación con todos sus soportes: fichas técnicas, planos, descripción, etc.
(e) Con la anterior documentación, la interventoría deberá: 1. Emitir un concepto sobre la viabilidad de la modificación, con las respectivas recomendaciones. Dicho concepto deberá presentar los análisis técnicos, jurídicos y económicos (incluidos soportes) que demuestren que no existe una desmejora en las condiciones de lo contratado, ni un efecto económico que implique una reducción o sobrecosto para la Entidad o para el contratista respecto a la especificación o ítem inicialmente. 2. Emitir un concepto de aprobación, sobre la nueva

versión del documento de diseño, entendiendo que es responsabilidad exclusiva del contratista, el cumplimiento de las funcionalidades y demás obligaciones exigidas en el contrato.

(f) La solicitud del contratista y los conceptos de la interventoría serán revisados por TRANSMILENIO S.A., quien finalmente informará si se aprueba o no dicha modificación. En caso de que la modificación sea aprobada se procederá a diligenciar un "**Acta de Modificación de Especificaciones**" la cual será firmada por las tres partes (contratista, interventoría y TRANSMILENIO S.A.) y hará parte integral del contrato.

Parágrafo 1. Las modificaciones de especificaciones técnicas aprobadas mediante el procedimiento establecido en el presente numeral no generarán reconocimiento de costos adicionales, compensaciones económicas, ampliaciones de plazo ni modificaciones al cronograma contractual.

### 3.1.11. Fabricación y suministro

Una vez obtenido el concepto de aprobación por parte de la interventoría sobre el prototipo y los documentos técnicos, o cuando se autorice la excepción al prototipo de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico, el contratista podrá iniciar la fabricación, adquisición, importación, nacionalización, transporte y suministro de los componentes que conforman la solución integral.

El contratista será responsable de garantizar que todos los equipos, materiales, dispositivos, componentes, desarrollos tecnológicos y demás elementos suministrados cumplan con las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño y requisitos establecidos en el presente anexo técnico y en los demás documentos que hacen parte integral del proceso de contratación.

La fabricación y suministro deberá comprender la totalidad de los componentes requeridos para la implementación de la solución integral, incluyendo las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica, las instalaciones eléctricas, la infraestructura de comunicaciones y los demás equipos requeridos para su correcta operación e integración.

Cuando aplique, el contratista deberá adelantar y gestionar oportunamente todos los trámites asociados a fabricación, importación, transporte, nacionalización, seguros, almacenamiento, manejo de inventarios y demás actividades necesarias para garantizar el cumplimiento de los plazos contractuales.

El contratista deberá planificar las actividades de fabricación, importación y suministro de manera que se garantice la disponibilidad oportuna de los equipos y componentes requeridos para el cumplimiento de los hitos establecidos en el cronograma contractual.

La interventoría podrá realizar verificaciones periódicas del estado de fabricación, importación, inventario y disponibilidad de los equipos y componentes suministrados, con el fin de verificar el cumplimiento de los hitos contractuales asociados al suministro.

El contratista deberá mantener la trazabilidad de los equipos y componentes suministrados durante todas las etapas de fabricación, transporte, almacenamiento e instalación, garantizando su adecuada identificación y control.

Como parte del proceso de seguimiento contractual, el contratista deberá mantener disponibles para revisión de la interventoría los registros, soportes documentales, registros fotográficos, registros audiovisuales y demás evidencias que permitan verificar el avance de fabricación, importación y suministro de los componentes de la solución integral.

Asimismo, deberá implementar las medidas necesarias para garantizar la correcta conservación, protección y almacenamiento de los equipos, materiales y componentes suministrados hasta la suscripción del Acta de Finalización de la Fase I – Estación.

Cuando los equipos suministrados no hayan sido instalados, estos podrán permanecer en bodegas o espacios de almacenamiento dispuestos por el contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, control, custodia, vigilancia y conservación, hasta su incorporación definitiva en las estaciones objeto de intervención.

Será responsabilidad del contratista verificar previamente las condiciones técnicas, dimensiones, capacidad, compatibilidad e interoperabilidad de los componentes suministrados con respecto al Diseño de Detalle aprobado y a las condiciones reales identificadas en las estaciones objeto de intervención.

El suministro de los equipos no se limitará exclusivamente a los elementos expresamente identificados en los documentos del proceso. En consecuencia, el contratista deberá suministrar todos aquellos elementos, accesorios, dispositivos, conectores, herrajes, licencias, desarrollos, materiales y demás componentes requeridos para garantizar la correcta implementación y operación de la solución integral, sin que ello genere costos adicionales para TRANSMILENIO S.A.

Los equipos y componentes suministrados deberán ser nuevos, de primera calidad, encontrarse libres de defectos de fabricación y cumplir con las especificaciones técnicas, normas y certificaciones exigidas en los documentos del proceso.

El contratista será responsable de la custodia, almacenamiento, conservación y protección de los equipos y componentes suministrados hasta la suscripción del Acta de Finalización de la Fase I – Estación respectiva. Hasta ese momento, todos los elementos suministrados e instalados

permanecerán bajo su exclusiva responsabilidad, incluyendo las actividades necesarias para garantizar su adecuado estado, funcionamiento y disponibilidad.

### 3.1.12. Instalación

El contratista deberá ejecutar todas las actividades necesarias para la instalación de la solución integral en las estaciones definidas por TRANSMILENIO S.A., de conformidad con el Diseño de Detalle aprobado, las especificaciones técnicas establecidas en el presente anexo técnico y los demás documentos del proceso.

La instalación comprende todas las actividades de desinstalación, adecuación, montaje, fijación, conexión, configuración e integración requeridas para la correcta implementación de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), así como las instalaciones eléctricas y de comunicaciones requeridas para su correcta operación.

El contratista deberá garantizar que la solución instalada opere correctamente con todas las tipologías de vehículos definidas por TRANSMILENIO S.A., incluyendo las actualmente existentes y aquellas que sean incorporadas durante la ejecución contractual que en cualquier caso contará con sistema bus estación (RFID).

Previo a la instalación de los nuevos equipos, el contratista deberá retirar los elementos existentes que interfieran con la implementación de la solución, incluyendo ductos, tuberías eléctricas o de datos, canalizaciones, cableados, perfiles, soportes, tornillería y demás elementos que resulten necesarios.

La desinstalación deberá realizarse de forma cuidadosa, garantizando que no se cause daño a los bienes retirados ni a la infraestructura existente de las estaciones. Una vez desinstalados los elementos existentes, se realizará una revisión de los bienes retirados, la cual deberá ser validada por la interventoría antes de su entrega a TRANSMILENIO S.A.

Para este fin se suscribirá un Acta de Desinstalación entre el contratista y la interventoría, la cual deberá contener como mínimo la identificación de la estación, descripción de los elementos retirados, cantidades, estado de los bienes, personal responsable y observaciones, cuando aplique.

Una vez suscrita el Acta de Desinstalación validada y aprobada por parte de la interventoría, TRANSMILENIO S.A. definirá el lugar y las condiciones para la entrega de los elementos desmontados. Hasta tanto se realice la entrega correspondiente, el contratista será responsable de su custodia, conservación, protección y almacenamiento temporal.

El contratista deberá instalar y adaptar la solución integral a las condiciones físicas y operativas de cada estación, garantizando la libre circulación de los usuarios, la adecuada operación de las diferentes tipologías de buses que prestan servicio en el Sistema y el cumplimiento de las funcionalidades definidas en los documentos del proceso.

La instalación de cada estación deberá incluir la totalidad de actividades, suministros, montajes, configuraciones, adecuaciones e integraciones requeridas para dejar la solución completamente operativa.

El contratista deberá recibir la infraestructura en las condiciones en que se encuentre y ejecutar las adecuaciones requeridas para la implementación e integración de la solución integral, sin afectar la funcionalidad, seguridad y operación de la infraestructura existente.

Cuando en una estación o punto de intervención no se requiera la desinstalación de elementos existentes, el contratista deberá dejar constancia de dicha situación mediante comunicación técnica dirigida a la interventoría para su validación. En estos casos no será necesaria la elaboración del Acta de Desinstalación.

El contratista deberá coordinar las actividades de desinstalación e instalación de manera que se minimice la afectación operacional de las estaciones y se garantice el cumplimiento de los hitos y plazos establecidos en el cronograma contractual.

El contratista no podrá ejecutar intervenciones estructurales que afecten la estabilidad, seguridad o funcionalidad de la infraestructura existente. Toda intervención que implique perforaciones, cortes, anclajes o modificaciones sobre elementos estructurales deberá contar con la validación previa de la interventoría y, cuando aplique, con la autorización de TRANSMILENIO S.A.

La no autorización de una intervención o modificación propuesta por el contratista no lo eximirá de su obligación de implementar la solución integral y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño y demás obligaciones establecidas en los documentos del proceso.

Asimismo, el contratista deberá conservar las condiciones geométricas y operacionales definidas para cada estación, incluyendo la distancia entre ejes, los anchos de paso y demás condiciones funcionales asociadas a la ubicación de las puertas automáticas, salvo autorización expresa de TRANSMILENIO S.A.

Para efectos de las instalaciones eléctricas, TRANSMILENIO S.A. dispondrá como punto de conexión los tableros eléctricos existentes en cada estación. Será responsabilidad del contratista diseñar, suministrar, instalar y poner en funcionamiento la totalidad de redes, canalizaciones, protecciones, cableado y demás elementos requeridos entre dicho punto y los equipos objeto del contrato,

conforme a las especificaciones técnicas aplicables y lo especificado en el anexo No. 1.3 y demás documentos del proceso.

Para efectos de las comunicaciones y transmisión de datos, TRANSMILENIO S.A. dispondrá como punto de conexión los gabinetes de comunicaciones existentes en cada estación. Será responsabilidad del contratista suministrar, instalar, configurar y poner en funcionamiento la totalidad de la infraestructura de comunicaciones requerida entre dicho punto y los equipos objeto del contrato, de conformidad con lo establecido en el anexo No. 1.2, el anexo No. 1.3 y los demás documentos del proceso.

Como parte de las actividades de instalación, el contratista deberá ejecutar todas las actividades, suministros, montajes, integraciones, configuraciones, pruebas y adecuaciones requeridas para garantizar la correcta operación de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

Lo anterior incluye, sin limitarse a ello, la instalación de estructuras de soporte, cajas de mecanismos, hojas de puerta, rieles, instalaciones eléctricas, canalizaciones, cableado, redes de comunicaciones, equipos de control, gabinetes, dispositivos de comunicación, elementos de conectividad y demás componentes requeridos para el funcionamiento integral de la solución.

Hasta la suscripción del Acta de Finalización de la Fase I – Estación respectiva, las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y demás equipos instalados permanecerán bajo la responsabilidad exclusiva del contratista, quien deberá asumir por su cuenta y riesgo su custodia, protección, conservación, mantenimiento, reparación o reposición frente a cualquier daño, falla, deterioro, pérdida, hurto, acto vandálico o cualquier otra afectación que comprometa su adecuado funcionamiento, sin que ello genere reconocimiento económico adicional por parte de TRANSMILENIO S.A.

### 3.1.13. Integración de la solución

El contratista deberá ejecutar todas las actividades de integración requeridas para garantizar la interoperabilidad, compatibilidad y el funcionamiento coordinado de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), las instalaciones eléctricas y de datos, y los demás componentes que conforman la solución integral.

La integración deberá realizarse de conformidad con el Diseño de Detalle aprobado, las especificaciones técnicas establecidas en el presente anexo técnico, el anexo No. 1.1, el anexo No. 1., los equipos y sistemas de software de Transmilenio y los demás documentos que hacen parte integral del proceso de contratación.

Como parte de esta actividad, el contratista deberá realizar la configuración, parametrización, sincronización, integración funcional y validación de todos los equipos, dispositivos, aplicaciones, servicios, comunicaciones, conexiones e implementación para articular alarmas, eventos y mecanismos de control requeridos para el funcionamiento integral de la solución.

El contratista deberá garantizar la correcta interacción entre las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), la pasarela inteligente, los sistemas de gestión, monitoreo y control, así como los demás elementos requeridos para la operación de la solución.

Todas las configuraciones, parametrizaciones, direcciones lógicas, esquemas de comunicaciones, tablas de eventos, alarmas y registros implementados deberán quedar documentados dentro de la documentación técnica y los planos As Built entregados por el contratista.

La integración deberá garantizar la transmisión, recepción, procesamiento y almacenamiento de la información generada por la solución, de conformidad con lo establecido en el anexo No. 1.2 y en los demás documentos del proceso.

Será responsabilidad exclusiva del contratista garantizar la interoperabilidad y despliegue físico entre todos los componentes que conforman la solución integral, independientemente de los fabricantes, tecnologías o desarrollos utilizados, con el Sistema Bus-Estación, conectividad maestra, Centro de Gestión (CDEG) que hacen parte de la infraestructura de TransMilenio para que funcione de manera correcta el diseño a desplegar en cada una de las estaciones.

### 3.1.14. Pruebas y puesta en funcionamiento

Una vez culminadas las actividades de instalación e integración en cada estación, el contratista, en conjunto con la interventoría, deberá ejecutar las pruebas funcionales, operativas, eléctricas, tecnológicas y de desempeño requeridas para verificar el correcto funcionamiento de la solución integral.

Las pruebas deberán permitir verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, funcionalidades, parámetros de operación, condiciones de seguridad e interoperabilidad establecidas en el presente anexo técnico y en los demás documentos del proceso.

Como mínimo, deberán verificarse los siguientes aspectos:

(a) Funcionamiento mecánico de las puertas automáticas.
(b) Apertura y cierre de puertas bajo condiciones de uso y operación habitual.
(c) Funcionamiento de alarmas visuales y sonoras.
(d) Funcionamiento de los botones de apertura local y emergencia.

(e) Funcionamiento de la Sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).
(f) Integración y operación de la solución ITS.
(g) Funcionamiento de las comunicaciones y transmisión de datos al centro de Gestión de Datos (CDEG).
(h) Generación y registro de eventos, alarmas y trazas de operación.
(i) Integración con los sistemas definidos por TRANSMILENIO S.A como lo son Sistema Bus - Estación (RFID), conectividad Maestra, Centro de Gestión (CDEG) y energización.
(j) Los demás aspectos técnicos y funcionales definidos en el presente anexo técnico y sus anexos.
(k) Operación y parametrización de software y características del sistema de puertas y solución ITS.
(l) Disponibilidad del servicio de mesa de ayuda y sus canales de comunicación para el reporte y atención de novedades o incidencias operativas.

Una vez ejecutadas satisfactoriamente las pruebas y emitido el correspondiente concepto favorable por parte de la interventoría, el contratista deberá realizar la puesta en funcionamiento de la solución integral en cada estación intervenida.

El contratista deberá elaborar y entregar a la interventoría los protocolos, registros, evidencias, bitácoras y resultados obtenidos durante la ejecución de las pruebas.

Las pruebas previstas en el presente numeral serán ejecutadas conjuntamente por el contratista y la interventoría. El contratista dispondrá los recursos y herramientas necesarios para su ejecución, y la interventoría realizará el acompañamiento, seguimiento, verificación y aprobación de los procedimientos y resultados.

La interventoría podrá solicitar, mediante justificación técnica, la repetición o complementación de las pruebas cuando sus resultados sean insuficientes, inconsistentes, no concluyentes o evidencien un posible incumplimiento. Estas actuaciones deberán limitarse a los requisitos y criterios de aceptación previamente establecidos y socializados. Cuando sean consecuencia de deficiencias o resultados no satisfactorios de la solución, serán ejecutadas por el contratista por su cuenta y riesgo, sin reconocimiento económico adicional.

### 3.1.15. Documentos y entregables

Para la elaboración de los documentos y entregables correspondientes a la Fase I de Suministro, Instalación y Puesta en Funcionamiento, el contratista deberá aplicar la metodología en V articulada con metodologías ágiles, garantizando la trazabilidad entre los requisitos, los diseños, la implementación de la solución, las pruebas, la validación y los procesos de aceptación establecidos para el proyecto.

Los lineamientos específicos aplicables a la solución ITS, así como los requisitos asociados a la gestión documental, pruebas, integración y validación, se encuentran definidos en el anexo técnico ITS y demás documentos del proceso.

#### 3.1.15.1. Plan de trabajo y Cronograma Detallado

Este plan deberá contener la planeación integral de las actividades requeridas para el cumplimiento de las obligaciones contractuales, incluyendo las actividades de diseño, apropiación de diseños, fabricación, suministro, instalación, integración, desinstalación de elementos existentes cuando aplique, pruebas, puesta en funcionamiento, y demás actividades asociadas al suministro e implementación de las puertas automáticas, solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

El Plan de Trabajo y Cronograma Detallado deberá incluir como mínimo deberá incluir como mínimo:

(a) Descripción de la metodología de ejecución del contrato.
(b) Identificación de los frentes de trabajo previstos para la ejecución de las actividades.
(c) Estructura de Desglose del Trabajo (EDT - WBS) del proyecto, organizada como mínimo hasta el nivel de paquetes de trabajo, identificando entregables, actividades y subactividades, y su correspondencia con el cronograma de ejecución
(d) Cronograma detallado del proyecto, el cual deberá incorporar como mínimo las actividades de apropiación, revisión, ajuste o elaboración de diseños, prototipo, fabricación, importación, nacionalización, transporte, suministro, desinstalación de elementos existentes cuando aplique, instalación, integración, pruebas, puesta en funcionamiento, subsanación de observaciones y cierre técnico del proyecto, indicando fechas de inicio y finalización, responsables, hitos, ruta crítica y dependencias entre actividades.
(e) Análisis de las estaciones a intervenir, incluyendo condiciones de infraestructura y elementos existentes, instalaciones eléctricas, infraestructura tecnológica y demás aspectos relevantes para la ejecución contractual, acompañado del respectivo registro fotográfico.
(f) Equipo de trabajo asignado al contrato, indicando perfiles, funciones, responsabilidades y datos de contacto, así como los recursos humanos, técnicos, logísticos, tecnológicos, equipos, herramientas e instrumentación requeridos para la ejecución de las actividades.
(g) Plan de calidad, mecanismos de control, seguimiento y aseguramiento de la calidad.
(h) Programación para la entrega de documentación técnica, manuales, informes, planos récord (As Built) y demás entregables contractuales.
(i) Mecanismos de seguimiento, control, medición y reporte de avance del contrato.

El contratista deberá mantener actualizado el plan de trabajo y cronograma detallado durante la ejecución de la Fase I. Cuando se presenten modificaciones derivadas de observaciones de la interventoría, ajustes de diseño, variaciones en la programación o eventos que afecten la ruta crítica

del proyecto, deberá presentar las actualizaciones correspondientes para revisión y aprobación de la interventoría.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT - WBS) deberá permitir la trazabilidad entre los entregables contractuales, las actividades programadas, los recursos asignados y el cronograma de ejecución presentado por el contratista. La interventoría podrá solicitar los ajustes que considere necesarios para garantizar la adecuada planeación, seguimiento y control del proyecto.

#### 3.1.15.2. Documento de Diseño De Detalle

El Documento de Diseño de Detalle deberá desarrollar la solución propuesta para el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (EL SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) requeridos, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en el presente anexo técnico y demás documentos del proceso.

El Documento de Diseño de Detalle deberá incluir como mínimo:

(a) Fichas técnicas de fabricante de las puertas automáticas (incluyendo vida útil de los elementos), solución ITS y complementarios, Sensórica (Sistema Contingente de Detección), sistemas de alarmas y demás equipos y componentes a suministrar, en concordancia con la oferta presentada y las especificaciones exigidas por TRANSMILENIO S.A en los documentos del proceso.
(b) Memoria descriptiva de la solución propuesta, según aplique, en la que se describa el funcionamiento de la solución, sus componentes, criterios de diseño, requerimientos técnicos, condiciones operativas, mecanismos de integración con otros sistemas y demás aspectos necesarios para comprender el alcance y la implementación de la solución propuesta.
(c) Planos de diseño de detalle de las puertas automáticas y elementos complementarios, incluyendo como mínimo vistas generales, cortes, detalles constructivos, modelos tridimensionales (3D), dimensiones, materiales, perfiles estructurales, mecanismos electromecánicos y componentes electrónicos asociados.
(d) Planos eléctricos, electrónicos y de comunicaciones en nivel de detalle constructivo para cada estación, incluyendo diagramas unifilares, cuadros de carga, tableros, sistemas de respaldo eléctrico, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, cableado estructurado, cajas de control, redes de comunicaciones y demás elementos requeridos para la implementación de la solución incluyendo la solución tecnológica de ITS.
(e) Los planos deberán elaborarse conforme a las normas técnicas aplicables y contener como mínimo la localización de la estación, escalas adecuadas, cortes, detalles constructivos, convenciones, identificación de tableros, cajas de control, sistemas de respaldo eléctrico,

sistemas de puesta a tierra, cuadros de carga y demás elementos requeridos para la correcta interpretación de los diseños.

(f) Los diagramas unifilares, cuadros de carga y demás documentos asociados deberán mantener consistencia entre las cargas proyectadas, la identificación de equipos, la numeración de circuitos y los elementos representados en la planimetría.

(g) Todos los documentos de diseño eléctrico deberán estar suscritos por un Ingeniero Electricista con matrícula profesional vigente, quien asumirá la responsabilidad técnica correspondiente de conformidad con la normatividad aplicable.

(h) Memorias técnicas, cálculos y criterios de ingeniería que soporten los diseños propuestos para los componentes eléctricos, electrónicos, mecánicos, estructurales, de comunicaciones e ITS, según corresponda, incluyendo memorias de cálculo eléctrico, balance de cargas, dimensionamiento de conductores, protecciones eléctricas, sistemas de respaldo de energía y sistemas de puesta a tierra cuando aplique.

(i) Diseño de detalle de la solución ITS, incluyendo arquitectura física y lógica, componentes de hardware y software, diagramas de integración, comunicaciones, interoperabilidad, protocolos, flujos de información, eventos, alarmas, registros y mecanismos de monitoreo para la operación de la solución. Lo anterior, sin perjuicio del Plan Maestro de Implementación, requerido en los términos establecidos en el anexo No. 1.2.

(j) Diseño de detalle del Sistema Contingente de Detección, incluyendo criterios de ubicación, cobertura, funcionamiento, parámetros operativos, integración con la solución ITS y generación de eventos asociados. Lo anterior, sin perjuicio del Plan Maestro de Implementación, requerido en los términos establecidos en el anexo No. 1.2.

(k) Matriz de interfaces entre las puertas automáticas, la solución ITS, el Sistema Contingente de Detección, los sistemas eléctricos, los sistemas de comunicaciones y demás componentes asociados al proyecto.

(l) Matriz de trazabilidad que evidencie el cumplimiento de los requisitos funcionales, técnicos y operativos establecidos en los documentos del proceso frente a la solución propuesta por el contratista. para lo anterior, se deberá incluir una descripción de la solución implementada y el cómo se da cumplimiento a cada requisito.

(m) Relación de normas técnicas, estándares, certificaciones y requisitos regulatorios aplicables, incluyendo la matriz de cumplimiento normativo de la solución propuesta.

(n) Base de Datos Ítems Puertas (BDIP), incluyendo el inventario detallado de componentes, referencias, fabricantes, números de parte, cantidades, elementos de reposición y precios de referencia para atención de eventos de vandalismo, daños o fuerza mayor.

(o) Matriz en la cual se identifique, documento y clasifique cada componente, subsistema y repuesto que conforma la solución, indicando su fabricante, referencia, función dentro del sistema y categoría de dependencia tecnológica. La clasificación deberá permitir identificar aquellos que correspondan a (i) componentes o repuestos exclusivos del fabricante, (ii) componentes o repuestos desarrollados por el contratista, (iii) componentes o repuestos de único fabricante, (iv) componentes o repuestos híbridos, entendidos como aquellos que incorporan elementos exclusivos y componentes de libre acceso; (v) componentes o

repuestos de libre acceso que dependen funcionalmente de componentes exclusivos para su operación, configuración, integración o mantenimiento. Esta matriz deberá incluir, como mínimo, información sobre criticidad, disponibilidad comercial, posibilidad de sustitución u homologación, dependencia funcional, tiempo estimado de reposición, ciclo de vida estimado y riesgo de obsolescencia que permita a TRANSMILENIO S.A. gestionar el mantenimiento de la solución y estructurar futuros contratos asociados a esta actividad.

(p) Cualquier otro documento técnico que resulte necesario para garantizar la adecuada fabricación, suministro, instalación, integración, pruebas, puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento de la solución.

(q) Informe de levantamiento en campo (Site Survey) realizado en las estaciones objeto de intervención, incluyendo la validación de condiciones físicas, eléctricas, tecnológicas, de comunicaciones, dimensiones de vanos, ubicación de equipos, restricciones constructivas y demás aspectos que sirvieron de base para el desarrollo del Diseño de Detalle.

Todos los documentos, planos, diagramas, modelos tridimensionales (3D), bases de datos y demás productos asociados al Diseño de Detalle deberán entregarse en formato PDF y, cuando corresponda, en sus formatos editables nativos (DWG, XLSX, DOCX, VSDX, IFC, RVT o equivalentes, modelos 3D editables y bases de datos), de conformidad con los requerimientos que imparta TRANSMILENIO S.A. o la interventoría.

El Plan Maestro de Implementación de ITS es complementario al Documento de Diseño de Detalle, teniendo presente que el detalle técnico de fondo debe estar consignado en el Plan Maestro de Implementación de ITS.

#### 3.1.15.3. Informe instalación y puesta en funcionamiento de prototipo de puertas

Este informe deberá ser presentado como condición precedente para la suscripción del Acta de Finalización de la Fase I – Etapa 1. El informe deberá documentar las actividades desarrolladas para la fabricación, suministro, instalación, integración, pruebas y puesta en funcionamiento del prototipo de una (1) puerta automática de dos (2) hojas, una (1) puerta automática de cuatro (4) hojas, la solución ITS integral y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) asociada. El informe deberá incluir como mínimo:

(a) Identificación de los equipos y componentes suministrados como prototipo, incluyendo fabricante, referencia, modelo, número de serie y fichas técnicas correspondientes.

(b) Descripción del proceso de fabricación, suministro, instalación e integración del prototipo, incluyendo ubicación, fechas, actividades ejecutadas y recursos utilizados.

(c) Registro fotográfico y audiovisual de las actividades de instalación y puesta en funcionamiento.

(d) Reporte de las pruebas realizadas sobre el prototipo, incluyendo la metodología aplicada, resultados obtenidos, incidencias identificadas y evidencias correspondientes.

(e) Relación de observaciones formuladas por la interventoría y/o TRANSMILENIO S.A., así como los ajustes y mejoras implementadas como resultado del proceso de validación del prototipo.
(f) Conclusiones y concepto técnico sobre el desempeño del prototipo frente a las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en los documentos del proceso.
(g) Procedimiento paso a paso para la implementación de equipos de hardware y software del sistema ITS, con evidencias de correcto funcionamiento.

Cuando resulte aplicable la excepción a la implementación del prototipo de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico, el contratista deberá presentar un informe técnico que soporte la procedencia de dicha excepción, incluyendo los antecedentes de aprobación de la solución previamente implementada, las actividades de verificación en campo realizadas y los ajustes o adaptaciones incorporados al Diseño de Detalle para su implementación en las estaciones objeto del contrato.

Cuando resulte aplicable la excepción a la implementación del prototipo de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico y la solución previamente aprobada no haya contemplado la implementación de la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) exigida para el presente proceso, el contratista deberá ejecutar y documentar las pruebas funcionales, operativas, de integración e interoperabilidad requeridas para validar dicho sistema. Para tal efecto, deberá presentar un informe técnico que incluya como mínimo la descripción de la solución propuesta, los protocolos de prueba ejecutados sobre la sensórica, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, las evidencias correspondientes y las conclusiones técnicas que acrediten el cumplimiento de las funcionalidades, especificaciones técnicas, condiciones de integración e interoperabilidad requeridas para dicho sistema.

La interventoría podrá solicitar la ejecución de pruebas funcionales, operativas, de integración o desempeño sobre la sensórica sobre la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), cuando lo considere necesario para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente anexo técnico y sus documentos complementarios.

Sin perjuicio de lo anterior, podrá acordarse entre las partes, que las verificaciones desarrolladas sobre el prototipo se orienten de manera exclusiva a aquellas modificaciones complementarias que hayan sido objeto de integración y/o incorporaciones.

#### 3.1.15.4. Informe de avance de fabricación y/o importación

El informe deberá evidenciar el estado de fabricación, adquisición, importación, nacionalización, transporte y disponibilidad de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y demás equipos asociados al proyecto.

Como mínimo deberá incluir:

(a) Soportes de órdenes de trabajo, fabricación, adquisición o compra de los equipos objeto del contrato.
(b) Registro fotográfico y/o audiovisual que evidencie el avance de fabricación, ensamble, pruebas de fábrica, embalaje, despacho o actividades equivalentes.
(c) Estado de avance de fabricación, adquisición o importación de los equipos, indicando cantidades fabricadas, cantidades pendientes y porcentaje de avance.
(d) Reporte de avance de los procesos de importación, nacionalización y logística asociados al suministro de los equipos, cuando aplique.
(e) Reporte de seguimiento al cronograma contractual, indicando actividades ejecutadas, actividades pendientes, desviaciones identificadas y acciones de mitigación implementadas.
(f) Relación de los equipos disponibles para instalación y de aquellos que se encuentren en proceso de fabricación, transporte o importación.
(g) Demas soportes y evidencias que permitan verificar el cumplimiento de las actividades de fabricación, adquisición e importación asociadas al contrato.

#### 3.1.15.5. Informes mensuales de instalación

Durante la etapa de instalación, el contratista deberá presentar informes mensuales de avance, los cuales deberán ser entregados a la interventoría dentro de los cinco (5) días calendario siguientes al vencimiento del respectivo mes y deberán incluir como mínimo, sin limitarse a ello:

Los informes deberán contener como mínimo, sin limitarse a ello:

(a) Procedimientos de instalación implementados durante el periodo reportado.
(b) Comparativo entre el cronograma programado y el avance real ejecutado, incluyendo análisis de desviaciones, causas identificadas y acciones de mitigación implementadas.
(c) Registro fotográfico y audiovisual del proceso de instalación, integración, pruebas y puesta en funcionamiento.
(d) Identificación de contingencias, restricciones o novedades presentadas durante la ejecución de las actividades y las medidas adoptadas para su atención.
(e) Reporte de daños, afectaciones o intervenciones realizadas sobre la infraestructura existente de las estaciones.
(f) Evidencias de puertas automáticas, solución ITS, Sistema Contingente de Detección y demás equipos complementarios instalados y puestos en funcionamiento.
(g) Relación de estaciones, vagones, puertas automáticas, solución ITS y Sistema Contingente de Detección instalados durante el periodo reportado.
(h) Balance de avance físico de las actividades de desinstalación, instalación, integración, pruebas y puesta en funcionamiento para cada una de las estaciones objeto de intervención.

(i) Relación detallada de los elementos desinstalados durante el periodo reportado, indicando como mínimo la estación de origen, descripción del elemento, cantidad, estado de conservación, destino dado al elemento, número o referencia del Acta de Desinstalación asociada y registro fotográfico correspondiente cuando aplique.
(j) Estado de las Actas de Finalización de la Fase I por estación, indicando fecha de suscripción, observaciones formuladas, acciones implementadas y estado de cierre de las mismas, cuando aplique.

#### 3.1.15.6. Informe de cierre Fase I

El contratista deberá presentar un Informe final de cierre de la Fase I, en un plazo máximo de doce (12) meses contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio. Este informe únicamente podrá ser presentado una vez se haya completado la instalación, integración, puesta en funcionamiento del cien por ciento (100 %) de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) correspondientes a todas las estaciones del lote adjudicado. El informe deberá incluir como mínimo:

(a) Evidencias del proceso de instalación ejecutado en todas las estaciones objeto de intervención.
(b) Evidencias de la puesta en funcionamiento de cada una de las puertas automáticas suministradas e instaladas.
(c) Evidencias de instalación, integración y operación de la solución ITS, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y demás equipos complementarios instalados en cada estación.
(d) Cuadro consolidado de seguimiento para cada puerta instalada, indicando como mínimo fecha de inicio de instalación, fecha de puesta en funcionamiento, fecha de inspección, observaciones formuladas, ajustes realizados y fecha de finalización de Fase I e inicio de fase II.
(e) Relación consolidada de las estaciones intervenidas, indicando la cantidad de puertas automáticas instaladas, la solución ITS, los sistemas de sensórica instalados, los equipos complementarios implementados y su estado final de aceptación.
(f) Relación de observaciones, hallazgos, no conformidades o requerimientos formulados por la interventoría y/o TRANSMILENIO S.A., indicando las acciones implementadas para su cierre.
(g) Balance final de cumplimiento de las obligaciones de suministro, instalación, integración y puesta en funcionamiento frente a las especificaciones técnicas establecidas en los documentos del proceso.
(h) Relación consolidada de las Actas de Finalización de la Fase I suscritas para cada una de las estaciones intervenidas, indicando fecha de suscripción, observaciones formuladas y fecha de cierre de las mismas, cuando aplique.

(i) Copia de las Actas de Finalización de la Fase I de cada estación, debidamente suscritas por las partes correspondientes, las cuales deberán anexarse como soporte de las estaciones intervenidas.
(j) Inventario consolidado de los equipos principales instalados por estación, incluyendo como mínimo código de identificación único, descripción del equipo, ubicación, fabricante, modelo, número de serie cuando aplique y fecha de puesta en funcionamiento.
(k) Documentación As Built de la solución instalada, incluyendo memorias técnicas, diagramas funcionales, configuraciones finales, documentación eléctrica, electrónica, de comunicaciones, de integración ITS y de la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), actualizadas de acuerdo con la configuración final implementada.
(l) Planos récord (As Built) y archivos editables correspondientes a las puertas automáticas, solución ITS, Sistema Contingente de Detección y demás equipos complementarios instalados.
(m) Relación de las versiones finales de software, firmware, parametrizaciones, configuraciones y componentes tecnológicos instalados como parte de la solución ITS, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos complementarios.
(n) Demás información que sea requerida por la interventoría para soportar el cierre técnico de la Fase I.

El inventario deberá entregarse en formato digital editable y deberá mantener correspondencia y trazabilidad con los planos récord (As Built), las hojas de vida de equipos, la Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) y demás registros del proyecto.

La Documentación As Built deberá reflejar la configuración final instalada y mantener trazabilidad con las Actas de Finalización de la Fase I por estación, las hojas de vida de los equipos, los registros de pruebas y puesta en funcionamiento, y los demás documentos generados durante la ejecución contractual.

#### 3.1.15.7. Plan de mantenimiento

El Plan de Mantenimiento deberá establecer las actividades, procedimientos, recursos, controles y mecanismos requeridos para garantizar la disponibilidad, confiabilidad, seguridad y correcto funcionamiento de la solución instalada durante todo el plazo de la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico. Asimismo, el Plan de Mantenimiento deberá estructurarse bajo el ciclo de mejora continua PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), incorporando mecanismos de planificación, ejecución, seguimiento, medición, análisis de resultados y mejora continua de las actividades de mantenimiento. Como mínimo, el Plan de Mantenimiento deberá incluir:

(a) La estrategia general de mantenimiento aplicable a la solución integral (Puertas, Solución ITS y complementarios, y sensórica).

(b) La descripción de las actividades de mantenimiento preventivo y la estrategia de gestión del mantenimiento correctivo requerida para garantizar el adecuado funcionamiento integral de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), incluyendo los procedimientos de atención de fallas, averías e incidentes, los mecanismos de escalamiento, los tiempos de atención y solución, así como los escenarios de mantenimiento de software y demás componentes tecnológicos asociados a la solución ITS implementada por el contratista.
(c) Las rutinas de inspección, diagnóstico, limpieza, ajuste, calibración, configuración, actualización y verificación funcional de los diferentes componentes de la solución.
(d) Las frecuencias, periodicidades y programación de las actividades de mantenimiento.
(e) La identificación de los recursos humanos, técnicos, logísticos, tecnológicos, herramientas, equipos de medición, vehículos y demás medios requeridos para la prestación del servicio.
(f) La estrategia de administración de repuestos, materiales, consumibles y demás elementos requeridos para garantizar la continuidad operativa de la solución.
(g) La estructura organizacional y los procedimientos para la atención de incidentes, averías, eventos, fallas y demás novedades operativas.
(h) La articulación de las actividades de mantenimiento con la Mesa de Ayuda, incluyendo los mecanismos de escalamiento y atención definidos para el servicio.
(i) Los procedimientos para el registro, seguimiento y actualización de las hojas de vida de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos y componentes asociados.
(j) La descripción de la plataforma o sistema de gestión de mantenimiento asistido por computador (CMMS) que será utilizado para la administración, control, seguimiento y trazabilidad de las actividades de mantenimiento.
(k) Los formatos, registros, reportes e indicadores que serán utilizados para el seguimiento y control de la gestión de mantenimiento.
(l) Los procedimientos de control de calidad aplicables a la ejecución de las actividades de mantenimiento.
(m) Los protocolos de seguridad industrial, seguridad operacional, seguridad eléctrica y demás procedimientos requeridos para la ejecución de actividades sobre la infraestructura de TRANSMILENIO S.A.
(n) Los procedimientos y mecanismos destinados a garantizar el cumplimiento de los niveles de servicio, tiempos de atención, tiempos de solución y demás indicadores establecidos contractualmente.
(o) Metodología para la clasificación de criticidad de los componentes y repuestos asociados a las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), considerando criterios de disponibilidad, tiempo de reposición, frecuencia de falla, impacto operacional y continuidad del servicio.

La aprobación del Plan de Mantenimiento por parte de la interventoría no exime al contratista de su responsabilidad de garantizar la disponibilidad, funcionalidad, confiabilidad y cumplimiento de

los niveles de servicio establecidos para las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos objeto del contrato.

### 3.2. Fase II

La fase II del contrato se encuentra asociada al desarrollo de todas las actividades de mantenimiento y soporte técnico para las puertas automáticas, solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) que han sido suministradas e instaladas por el contratista, pudiendo ser necesario el mantenimiento evolutivo, para adaptar el software a nuevas tecnologías o a cambios del componente tecnológicos con todos los equipos inmersos.

No obstante, el mantenimiento evolutivo del componente tecnológico engloba las operaciones de actualización y adaptación del software a las nuevas necesidades de TRANSMILENIO S.A. Consta de las incorporaciones, modificaciones y eliminaciones necesarias para cubrir la operación normal del sistema de puerta automáticas.

Para el desarrollo de esta fase, el contratista deberá implementar una estrategia integral de mantenimiento basada en la Metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM – Reliability Centered Maintenance), orientada a la definición de rutinas, frecuencias, actividades y controles requeridos para garantizar la confiabilidad operacional de la solución integral.

De igual forma, deberá adoptar metodologías de análisis de modos y efectos de falla, considerando los principios y buenas prácticas reconocidas internacionalmente, incluyendo las establecidas en la Norma ISO 14224 y en las Normas SAE JA1011 y SAE JA1012, cuando resulten aplicables.

Igualmente, el contratista deberá implementar un Plan de Control de Calidad para la gestión del mantenimiento, estructurado bajo el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), el cual deberá incluir como mínimo procedimientos, mecanismos de seguimiento, controles de calidad, acciones de mejora y los respectivos mapas de proceso que permitan demostrar la aplicación efectiva de dicho enfoque durante la ejecución contractual.

El contratista deberá disponer durante toda la ejecución de la Fase II del personal, herramientas, equipos, software, licencias, medios de transporte, repuestos, materiales, consumibles y demás recursos requeridos para garantizar la continuidad operativa de la solución integral y el cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS), sin que la insuficiencia de recursos constituya causal válida para justificar retrasos, incumplimientos o indisponibilidades.

#### 3.2.1. Plan de mantenimiento

En relación con el plan de mantenimiento que se aprobó como condición precedente para la suscripción del Acta de Finalización de la Fase I – Estación, durante la fase II el contratista deberá:

(a) Mantenerlo actualizado durante toda la ejecución contractual, cuandoquiera que se presenten cambios operativos, tecnológicos o situaciones que afecten la gestión del mantenimiento.

(b) Garantizar que permanezca alineado con lo establecido en el presente anexo técnico, el anexo No. 1.2, el anexo No. 1.4, el anexo No. 1.5 y los demás documentos que hacen parte integral del proceso.

Durante la ejecución contractual, el Contratista podrá actualizar el Plan de Mantenimiento cuando se presenten cambios tecnológicos, ajustes operativos, modificaciones en la solución implementada, incorporación de nuevos componentes o cuando lo considere necesario para garantizar la adecuada prestación del servicio. Toda actualización deberá someterse a la revisión y aprobación de la Interventoría. La implementación de dichos ajustes no eximirá al contratista de su responsabilidad frente al cumplimiento de los niveles de servicio y demás obligaciones contractuales.

### 3.2.2. Mantenimiento por uso e interacción habitual

El mantenimiento derivado del uso e interacción habitual comprende todas las actividades necesarias para garantizar la operación continua y en condiciones óptimas de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás componentes que conforman la solución integral durante la ejecución de la Fase II del contrato.

Este mantenimiento comprende de manera integral las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo asociadas al desgaste propio de los equipos y a los daños originados por el uso e interacción habitual de los usuarios con las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) de conformidad con la definición establecida en el presente anexo técnico y con lo dispuesto en el anexo No. 1.4.

Los valores reconocidos por concepto de mantenimiento corresponderán al valor contratado para cada tipo de equipo: puertas automáticas de dos (2) hojas, puertas automáticas de cuatro (4) hojas y solución ITS y complementarios, entendiendo que dentro de esta última categoría se encuentran incluidas todas las actividades de mantenimiento, soporte técnico, reposición, configuración, actualización y demás intervenciones asociadas a la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

Dichos valores de mantenimiento deberán contemplar la totalidad de los costos directos e indirectos asociados a la prestación integral del servicio, incluyendo, entre otros, soporte, mano de obra, personal mínimo requerido, repuestos, consumibles, dirección técnica, herramientas,

equipos, transporte, comunicaciones, almacenaje, licencias, plataforma CMMS, mesa de ayuda, costos administrativos, impuestos y demás recursos requeridos para garantizar la adecuada prestación del servicio.

TRANSMILENIO S.A. no reconocerá valores adicionales por actividades, reparaciones, sustitución de consumibles o reposición de elementos sujetos a desgaste habitual o daños derivados del uso e interacción habitual de los usuarios. Lo anterior incluye, de manera enunciativa y no limitativa, poleas, correas, pivotes, sensores, tarjetas de control, componentes electrónicos y demás elementos requeridos para mantener la solución en condiciones adecuadas de funcionamiento.

Como parte del mantenimiento por uso e interacción habitual, el contratista deberá ejecutar todas las actividades preventivas, correctivas, de inspección, diagnóstico, soporte técnico, ajuste, reparación, sustitución y reposición que resulten necesarias para conservar las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás componentes asociados en adecuadas condiciones de funcionamiento y cumpliendo las funcionalidades definidas en el presente anexo técnico, el anexo No. 1.1, el anexo No. 1.2 y los demás documentos del proceso.

Asimismo, el contratista deberá dimensionar, garantizar y disponer durante toda la ejecución contractual de los recursos humanos, técnicos, logísticos y de soporte necesarios para la prestación integral del servicio y el cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de Servicio.

El contratista deberá contar durante toda la ejecución contractual con el personal y recursos suficientes para atender de manera simultánea las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo, y aquellas derivadas de casos de vandalismo o fuerza mayor que resulten necesarias para garantizar el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos.

Las actividades de mantenimiento por uso e interacción habitual deberán ejecutarse de conformidad con lo establecido en el presente anexo técnico y los demás documentos que hacen parte integral del proceso.

El anexo No. 1.4, que hace parte integral del presente proceso, desarrolla en mayor detalle las obligaciones, actividades y condiciones aplicables a la ejecución de las actividades de mantenimiento de la solución integral. Asimismo, las actividades asociadas a la solución ITS y complementarios deberán ejecutarse conforme a lo establecido en el anexo No. 1.2 y los demás documentos del proceso.

Para la ejecución de las actividades de mantenimiento, el contratista deberá cumplir con las mismas exigencias, restricciones operativas, horarios de trabajo, actividades de preparación de trabajos y condiciones de ejecución aplicables a las actividades de instalación definidas en el presente anexo técnico.

Para efectos del presente numeral, se entenderá por adecuado funcionamiento el cumplimiento integral de las funcionalidades, especificaciones técnicas, condiciones de desempeño y niveles de servicio establecidos en los documentos del proceso.

Sin perjuicio de las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo, diagnóstico, soporte, reparación, sustitución y reposición previamente descritas, como parte de esta fase de mantenimiento el contratista también deberá operar una Mesa de Ayuda para la recepción, gestión, seguimiento y atención de incidentes, averías, alarmas, eventos y demás novedades asociadas a la operación y mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) suministrados e instalados en el marco del contrato.

Asimismo, el contratista deberá:

(a) Mantener actualizada la información registrada en la Mesa de Ayuda y en la plataforma de gestión de mantenimiento, garantizando la trazabilidad de las actividades ejecutadas sobre las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

(b) Mantener actualizadas las hojas de vida de los equipos, registrando como mínimo las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutadas, las intervenciones derivadas de eventos de vandalismo o fuerza mayor, la cantidad y referencia de los repuestos utilizados, los tiempos de atención, las fallas atendidas, las intervenciones realizadas y demás información requerida por la interventoría y TRANSMILENIO S.A.

(c) Actualizar el Plan de Mantenimiento cuando se identifiquen cambios en las condiciones de operación, comportamientos recurrentes de falla, oportunidades de mejora o cualquier situación que pueda afectar la disponibilidad, confiabilidad, funcionalidad, condiciones de desempeño o el cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS). Toda actualización deberá ser presentada a la interventoría para su revisión y validación, cuando corresponda.

Para la ejecución de las actividades de mantenimiento, el contratista deberá cumplir con las mismas exigencias y condiciones de horarios de trabajo, actividades de preparación y desarrollo de trabajos que se exponen respecto de las actividades de instalación.

### 3.2.3. Gestión de mantenimiento, mesa de ayuda y trazabilidad de la información

El contratista deberá implementar y operar durante toda la ejecución de la Fase II una Mesa de Ayuda y una plataforma de gestión de mantenimiento que permitan la atención, seguimiento,

control y trazabilidad de los eventos asociados a las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás componentes que conforman la solución integral.

La Mesa de Ayuda deberá encontrarse disponible veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana, para recibir, gestionar y coordinar la atención de novedades, fallas, incidentes, averías, alarmas y demás eventos que puedan afectar la adecuada operación de la solución integral.

Para tal efecto, el contratista deberá disponer como mínimo de los siguientes canales de atención:

(a) Línea telefónica nacional.
(b) Chat o aplicaciones de mensajería instantánea.
(c) Interfaz web.
(d) Correo electrónico.
(e) Los demás mecanismos que proponga el contratista y sean aprobados por la interventoría.

La Mesa de Ayuda deberá garantizar la atención y gestión oportuna de los eventos reportados, de conformidad con los Acuerdos de Niveles de Servicio establecidos para el contrato.

El contratista deberá disponer de una plataforma de software o Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computador (CMMS), orientada a la gestión de información, administración y seguimiento de las actividades de mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

En esta deberá registrarse como mínimo toda la información relacionada con incidentes, averías (AIO) y (ANIO), alarmas, actividades de mantenimiento ejecutadas, tiempos de atención asociados a los tickets, solución de novedades, hojas de vida de los equipos, gestión y trazabilidad de tickets, repuestos utilizados, mantenimiento correctivo ejecutado, programación y ejecución de mantenimiento preventivo, indicadores de gestión de mantenimiento y demás eventos o actividades asociadas a la operación, mantenimiento y soporte técnico de la solución integral.

La plataforma deberá contar con accesos para TRANSMILENIO S.A. y la interventoría, permitiendo la consulta, seguimiento y trazabilidad permanente de la información registrada.

Asimismo, deberá disponer de servicios de integración tipo WEB REST o tecnología equivalente que permitan a TRANSMILENIO S.A. o a quien esta designe consultar, extraer la información requerida para actividades de seguimiento, control y análisis de información.

El contratista deberá garantizar las configuraciones, perfiles, permisos y funcionalidades necesarias para que la interventoría pueda realizar las actividades de seguimiento, validación, auditoría, gestión de tickets y extracción de información requeridas para el cumplimiento de sus funciones.

La Mesa de Ayuda será responsable de gestionar la información registrada en la plataforma y de coordinar con el equipo operativo del contratista la atención de los eventos reportados y la ejecución de las actividades de mantenimiento requeridas.

Los eventos gestionados por la Mesa de Ayuda podrán originarse, entre otros, a partir de:

(a) Alarmas o eventos generados por los sistemas de monitoreo y gestión.
(b) Actividades programadas del Plan de Mantenimiento.
(c) Reportes realizados por TRANSMILENIO S.A.
(d) Reportes realizados por la interventoría.
(e) Reportes recibidos a través de cualquiera de los canales de atención habilitados.
(f) Los demás mecanismos que proponga el contratista y aprobados por la interventoría.

Cada evento deberá generar un ticket único y trazable dentro de la plataforma de gestión de mantenimiento. Para efectos del contrato, la fecha y hora de apertura del ticket corresponderán al momento en que el contratista reciba el reporte por cualquiera de los canales habilitados.

La emisión de tickets podrá ser realizada por el contratista y por la interventoría a través de la plataforma implementada. No obstante, el cierre definitivo de los tickets corresponderá exclusivamente a la interventoría.

El contratista podrá realizar el pre-cierre de un ticket en la plataforma de gestión de mantenimiento de la Mesa de Ayuda cuando considere solucionada la novedad reportada y haya culminado las actividades de atención correspondientes. No obstante, el cierre definitivo del ticket únicamente podrá ser realizado por la interventoría, una vez haya verificado la solución implementada.

En caso de que la interventoría no pueda efectuar dicha validación de manera inmediata, el ticket permanecerá en estado de pre-cierre hasta que se realice la verificación correspondiente y se proceda con su cierre definitivo o, en caso de evidenciarse observaciones, con su reapertura para las acciones a que haya lugar por parte de la interventoría. Para efectos de la medición de los acuerdos de niveles de servicio, cuando la interventoría cierre un ticket tras verificar que la intervención del contratista fue satisfactoria, la fecha y hora del cierre coincidirá con el momento del precierre registrado por el contratista.

Cuando la interventoría determine que la atención realizada NO fue satisfactoria, el ticket permanecerá abierto y se reanudarán los tiempos de atención que resulten aplicables conforme a los Acuerdos de Niveles de Servicio. En todo caso el contratista deberá garantizar en la plataforma de mesa de ayuda las configuraciones necesarias para garantizar a los usuarios de la interventoría esta funcionalidad.

Todos los tickets deberán conservar su trazabilidad completa y estar disponibles para consulta, seguimiento, validación y auditoría por parte de TRANSMILENIO S.A. y la interventoría durante toda la ejecución contractual.

Los campos mínimos, estructura, estados, atributos y demás características de los tickets deberán cumplir con lo establecido en el anexo No. 1.4 y en los lineamientos de estructura de Tickets de la plataforma de Mesa de Ayuda suministrados por TRANSMILENIO S.A.

En todo caso, el contratista deberá implementar en la plataforma de mesa de ayuda (CMMS) los lineamientos, campos, reglas de gestión y demás requerimientos mínimos establecidos en el Anexo No. 1.4 para la creación, gestión, seguimiento, pre-cierre, cierre y trazabilidad de los tickets. Durante la fase I y, en todo caso, antes del inicio de la fase II, TRANSMILENIO S.A. o la interventoría podrán solicitar la incorporación de campos adicionales que sean necesarios para efectuar el seguimiento a la ejecución del contrato. El contratista deberá implementar estos requerimientos mediante las capacidades de configuración, parametrización o equivalencia de herramientas, siempre que no impliquen desarrollos tecnológicos adicionales ni modificaciones sustanciales del CMMS.

Las actividades ejecutadas deberán estar soportadas mediante registros fotográficos del antes y después de la intervención, cuando aplique. Las evidencias deberán contener como mínimo la identificación del técnico que atendió la novedad, estación, vagón, sentido de operación, número o identificación de puerta o solución ITS, fecha y hora de atención.

La información registrada por la Mesa de Ayuda servirá para diversos fines, entre ellos:

(a) Servirá como insumo para el cálculo de los indicadores establecidos en el anexo No. 1.5, por lo cual se deberá dar acceso libre y permanente al Supervisor o Interventor del contrato para la revisión, validación, extracción de información y demás tareas requeridas para reportes y cálculo de indicadores. Para todo efecto el tiempo de apertura del ticket, con fecha y hora, corresponderá al momento en que el contratista reciba el reporte de la novedad, el cual puede llegar por cualquiera de los medios que han sido definidos previamente.
(b) Consignar toda la información de los equipos que permitan contar con una hoja de vida, para cada uno de los equipos, donde se identifique acciones de mantenimiento preventivo, correctivo, por casos de vandalismo o fuerza mayor, repuestos utilizados, tiempos de atención a las averías, tipo de avería atendida, tipo de acción correctiva ejecutada, otras que deberán ser acordadas entre el Contratista y la interventoría del contrato.
(c) La hoja de vida de cada equipo deberá conservar la trazabilidad histórica durante toda su vida útil, aun cuando el equipo sea relocalizado, sustituido, actualizado o intervenido durante la ejecución contractual.
(d) Generación de los diferentes informes periódicos que el Contratista debe entregar a TRANSMILENIO S.A., según se especifica en el anexo técnico principal.

Las anomalías o fallas reportadas por mensajería instantánea serán unificadas con los reportes hechos por los otros canales y así mismo también deberán ser respondidos en mensajería instantánea indicando número de ticket, con la información de estación, vagón, sentido y numero de puerta o solución ITS.

El contratista será responsable de garantizar la disponibilidad operativa de la Mesa de Ayuda y de la plataforma CMMS durante toda la ejecución de la Fase II. Las indisponibilidades de dichas herramientas no suspenderán ni modificarán los tiempos de atención, niveles de servicio ni demás obligaciones contractuales.

El contratista deberá garantizar la disponibilidad, integridad, trazabilidad, respaldo y conservación de la información registrada en la Mesa de Ayuda y en la plataforma CMMS durante toda la ejecución contractual y hasta la terminación y liquidación del contrato, sin perjuicio de las obligaciones de conservación documental establecidas en la normatividad aplicable.

La información registrada en la Mesa de Ayuda y en la plataforma CMMS constituirá la fuente oficial para la medición de los Acuerdos de Niveles de Servicio, la evaluación de indicadores contractuales, el seguimiento de las actividades de mantenimiento, la elaboración de informes y la atención de auditorías, verificaciones y actividades de control realizadas por la interventoría.

El contratista deberá realizar los campos establecidos por TRANSMILENIO S.A. en el CMMS, de acuerdo con las reglas previstas en el anexo No. 1.4, asociados a las hojas de vida de los equipos y a la gestión de mantenimiento, garantizando la disponibilidad, integridad y trazabilidad de la información.

### 3.2.4. Reparaciones por vandalismo o fuerza mayor

Las actividades de reparación o reposición que se derivan de acciones de vandalismo o fuerza mayor que ocasionen daños materiales directos en las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica o los demás componentes de la solución integral, no se encuentran incluidas como parte de la tarifa fija de mantenimiento. Para la atención y reconocimiento de estos eventos se aplicarán las siguientes reglas:

(a) Todo evento que potencialmente pueda calificarse como vandalismo o fuerza mayor, que además genere daños materiales directos o indirectos en los componentes de la solución integral, deberá ser reportado por el contratista a la mesa de ayuda mediante la apertura del ticket respectivo. En ese momento se registrará en el CMMS como un potencial evento de vandalismo o fuerza mayor. El Contratista deberá anexar a la creación del ticket, toda la información de la que disponga para calificar un evento como vandalismo o caso fortuito.

(b) El interventor deberá identificar, avalar y clasificar en el CMMS el evento como vandalismo o fuerza mayor, según corresponda (o, de no ser así, como mantenimiento correctivo), en aplicación de las definiciones asignadas a estos términos en los documentos del proceso de selección. En ese momento, además, deberá registrar los daños materiales producidos que son susceptibles de reparación o reposición con cargo a la bolsa de vandalismo, conforme con la valoración registrada en la BDIP.

(c) El interventor informará al Contratista el resultado de su revisión y, con base en ella, este último deberá marcar definitivamente el caso como vandalismo, fuerza mayor o, en ninguno de estos eventos, como mantenimiento correctivo.

(d) El interventor podrá solicitar a la Entidad el apoyo de evidencia fílmica para establecer las causas del daño. Cuando exista y se encuentre disponible, este registro audiovisual constituirá un insumo complementario para la clasificación definitiva del evento. Su ausencia no impedirá que la interventoría emita el concepto correspondiente con fundamento en sus criterios técnicos, la evidencia allegada por la interventoría, los parámetros definidos en los documentos del proceso de selección y cualquier otro mecanismo de convicción disponible.

(e) El contratista deberá atender de manera inmediata todo evento reportado preliminarmente como vandalismo o fuerza mayor, salvo que (i) su ocurrencia no afecte la operación de la solución integral de puertas automáticas y (ii) en este último caso, la intervención pueda generar afectaciones a la prestación del servicio público de transporte.

Cuando esto suceda, o cuando por razones técnicas u operativas resulte imposible realizar la intervención, el contratista deberá dar cuenta de la situación y acompañar el ticket de toda la información necesaria para su valoración y verificación por parte de la interventoría. En cualquier caso, sea o no posible realizar la intervención correctiva inmediatamente, el contratista deberá realizar un diagnóstico y adoptar las medidas de seguridad, señalización, aislamiento, contingencia y gestión operativa necesarias para proteger a los usuarios, evitar daños adicionales y procurar, en tanto sea posible, la continuidad de la operación. Estas medidas no incidirán afectarán por sí mismas la clasificación del evento, ni aseguran o conllevan un pago con cargo a la bolsa de vandalismo.

Cuando de conformidad con las anteriores reglas no sea posible realizar la intervención correctiva inmediatamente, el contratista deberá coordinar con la interventoría el momento en procederá en tal sentido.

(f) En cualquier caso, el Contratista no podrá esperar a que se defina si el caso corresponde o no a vandalismo o caso mayor para proceder con la intervención.

(g) Cuando la interventoría determine que un evento corresponde al uso e interacción habitual y, como consecuencia de ello, la intervención corresponda al mantenimiento correctivo de la solución integral, las actividades a cargo del contratista se remunerarán con cargo a las tarifas de mantenimiento ofertadas. En ese sentido, además, se aplicarán los tiempos de respuesta establecidos para las AIO y ANIO, según corresponda.

(h) Por su parte, cuando la interventoría determine que corresponde a un evento de vandalismo o fuerza mayor, las reparaciones o reposiciones derivadas de intervenciones definitivas serán remuneradas con cargo a la bolsa de vandalismo prevista para tal fin, conforme con las cantidades efectivamente ejecutadas, verificadas y recibidas a satisfacción. Para tal efecto, se emplearán los precios definidos en la BDIP. Las únicas actividades que se remunerarán con cargo a la BDIP corresponden a las reparaciones o reposiciones asociadas con daños materiales; excluyéndose, por tanto, los costos asociados o derivados de mayor permanencia, plazos, suspensiones o costos administrativos.

(i) Los recursos de la bolsa destinada para la atención de eventos de vandalismo o fuerza mayor que no sean ejecutados durante la vigencia del contrato permanecerán a favor de TRANSMILENIO S.A. No obstante, previo análisis de conveniencia y necesidad por parte de la Entidad, dichos recursos podrán destinarse a la ampliación del alcance o del plazo de las actividades de mantenimiento objeto del contrato.

(j) En caso de que se agoten los recursos apropiados en la bolsa de vandalismo, TRANSMILENIO S.A. definirá la priorización de las reparaciones o reposiciones definitivas pendientes, en consideración de su criticidad, riesgo para los usuarios, el impacto en la operación y la capacidad de adicionar recursos al contrato para tal efecto. Hasta tanto no se asegure la disponibilidad de recursos para atender estas intervenciones, y por tanto no se perfeccione la modificación contractual correspondiente, no se realizarán las intervenciones definitivas. Sin embargo, el contratista sí deberá mantener las medidas de seguridad, señalización, aislamiento, contingencia y gestión operativas necesarias.

### 3.2.5. Uso de servicios de mantenimiento por BDIP

La Base de Datos Ítems Puertas (BDIP) será utilizada exclusivamente para la valoración, reconocimiento y liquidación de las reparaciones, reposiciones, sustituciones e intervenciones que resulten necesarias como consecuencia de actos de vandalismo o fuerza mayor que afecten las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás componentes asociados a la solución integral.

En ningún caso la BDIP será utilizada para el reconocimiento de actividades de mantenimiento preventivo, correctivo, soporte técnico, reposición por desgaste normal o cualquier otra actividad derivada del uso e interacción habitual de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), las cuales se entenderán incluidas y remuneradas mediante los valores ofertados para los servicios de mantenimiento de cada ítem durante la Fase II – Mantenimiento y Soporte Técnico.

### 3.2.6. Suspensión y reinicio de la fase II

En casos de fuerza mayor, obras ejecutadas por terceros u otras circunstancias ajenas a las partes que impidan la normal ejecución de la Fase II de mantenimiento y soporte por cierre de una o varias estaciones por un término no mayor a 3 meses, el interventor deberá emitir un concepto respecto a la viabilidad de suspender temporalmente la ejecución de dichas actividades, sin que para ello medie reajuste de precios al contratista. Para ello y con posterioridad a la recepción de dicho concepto, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

(a) Se debe elaborar un acta de suspensión donde conste el acuerdo entre TRANSMILENIO S.A. y el contratista sobre la suspensión.
(b) En el acta se deben establecer las causas que motivan la suspensión, la fecha de inicio y la fecha estimada de finalización. Durante esta suspensión no se realizará medición de indicadores y medición de evasión.
(c) El contratista se obliga a actualizar las pólizas del contrato a la fecha de suspensión, en caso de que aplique.
(d) A partir de la suscripción del acta de suspensión, el Contratista deberá informar diariamente a la Interventoría sobre la evolución de los hechos que dieron origen a la suspensión, las medidas adoptadas para superar sus efectos y cualquier otra circunstancia relevante para determinar si persisten las condiciones que la motivaron. La Interventoría deberá verificar la información suministrada y, una vez hayan desaparecido las causas que dieron origen a la suspensión, emitir el concepto correspondiente.
(e) Con fundamento en dicho concepto, el Contratista y TRANSMILENIO S.A. suscribirán el acta de reinicio, a partir de cuya suscripción se restablecerán los niveles de servicio, los indicadores y las demás obligaciones asociadas a la estación suspendida.

Cuando la suspensión supere dicho plazo, TRANSMILENIO S.A. definirá las medidas contractuales aplicables de conformidad con las condiciones particulares de la situación presentada.

La suspensión de las actividades de la Fase II en una o varias estaciones no modifica las demás condiciones del contrato ni las obligaciones a cargo del contratista respecto a las estaciones que permanezcan operativas. El plazo de ejecución del contrato podrá extenderse por el mismo tiempo que dure la suspensión, cuando ello resulte necesario.

Durante el período de suspensión de una estación, el contratista deberá presentar a la interventoría, para su revisión y aprobación, un Plan de Mantenimiento en el que se definan las actividades de inspección, conservación, cuidado, disponibilidad y mantenimiento básico de los equipos objeto del contrato, así como su periodicidad, recursos y mecanismos de seguimiento.

Con base en el alcance de las actividades aprobadas, el contratista y TRANSMILENIO S.A. concertarán el porcentaje de reconocimiento aplicable, el cual podrá ser de hasta el veinte por ciento (20%) de la tarifa mensual ofertada para la Fase II correspondiente a la estación suspendida. Dicho valor se liquidará proporcionalmente al tiempo efectivo de suspensión y estará destinado exclusivamente a cubrir los costos asociados a la ejecución de las actividades aprobadas. En ningún caso el reconocimiento constituirá un pago automático derivado de la suspensión.

El reconocimiento y pago de este valor estará sujeto a la validación y aprobación por parte de la interventoría de la ejecución efectiva de las actividades previstas en el Plan de Mantenimiento aprobado.

Cuando no se definan actividades de inspección, conservación, cuidado o mantenimiento básico durante el periodo de suspensión, o cuando las actividades aprobadas no sean ejecutadas, no habrá lugar a pago alguno durante dicho periodo.

Los recursos correspondientes se pagarán con cargo a bolsa para vandalismo y fuerza mayor.

### 3.2.7. Documentos y entregables

#### 3.2.7.1. Informes mensuales de mantenimiento y soporte técnico

Durante toda la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico y a partir del inicio de dicha fase para cada estación intervenida, el contratista deberá presentar a la interventoría informes mensuales de mantenimiento y soporte técnico, los cuales deberán ser entregados dentro de los cinco (5) días calendario siguientes al vencimiento del respectivo mes.

Los informes deberán contener como mínimo la siguiente información:

(a) Novedades del período

Relación de las novedades presentadas durante el período reportado, incluyendo como mínimo:

(i) Puertas automáticas, solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y demás equipos puestos en funcionamiento durante el periodo.

(ii) Eventos de vandalismo, daños, incidentes, fuerza mayor o situaciones que hayan afectado la operación de la solución.
(iii) Novedades relevantes identificadas durante la ejecución de las actividades de mantenimiento.
(iv) Demás eventos o situaciones que solicite la interventoría o TRANSMILENIO S.A.

(b) Actividades de mantenimiento ejecutadas durante el período

El contratista deberá reportar la totalidad de los tickets atendidos durante el período objeto del informe, incluyendo como mínimo la siguiente información para cada ticket:

(i) Número de ticket o registro asociado a cada falla o evento.
(ii) Estado del ticket.
(iii) Tipo de mantenimiento ejecutado (preventivo, correctivo, atención de vandalismo o fuerza mayor, según corresponda).
(iv) Estación intervenida.
(v) Vagón, puerta, componente o equipo intervenido.
(vi) Código o identificación única del equipo intervenido.
(vii) Fecha y hora de apertura del ticket.
(viii) Fecha y hora de arribo al sitio.
(ix) Fecha y hora de cierre del ticket.
(x) Canal mediante el cual fue reportada la novedad.
(xi) Persona o dependencia solicitante.
(xii) Técnico o personal responsable de la atención.
(xiii) Descripción de la novedad, evento, falla o actividad ejecutada.
(xiv) Diagnóstico realizado y causa identificada.
(xv) Tipo de causa determinada.
(xvi) Tipo de reparación, ajuste o intervención ejecutada.
(xvii) Tiempo de respuesta y tiempo de solución de la novedad.
(xviii) Relación de los repuestos, materiales o componentes utilizados durante la intervención, indicando como mínimo el ticket asociado, referencia, descripción, cantidad utilizada, equipo intervenido y fecha de instalación.
(xix) Demás soportes y documentación requerida por la interventoría.
(xx) Los soportes asociados a los tickets reportados deberán mantenerse disponibles para consulta, validación y verificación por parte de la interventoría, TRANSMILENIO S.A. y las autoridades competentes, a través de la plataforma CMMS y de las Hojas de Vida de los equipos, según corresponda, durante toda la ejecución contractual.
(xxi) Los registros fotográficos y demás soportes asociados a cada ticket no deberán presentarse como parte del informe mensual, sin perjuicio de que puedan ser requeridos en cualquier momento por la interventoría, TRANSMILENIO S.A. o las autoridades competentes en ejercicio de sus funciones.

(c) Actividades relevantes ejecutadas durante el período

(i) Relación de las actividades relevantes ejecutadas durante el período reportado, incluyendo aquellas que por su impacto operacional, complejidad técnica, criticidad de la falla o magnitud de la intervención deban ser destacadas por el contratista o por la interventoría.
(ii) Como mínimo deberán incluirse las actividades asociadas a fallas críticas, eventos de vandalismo, reemplazo de componentes principales o intervenciones que hayan generado afectaciones significativas a la operación.
(iii) Para cada actividad reportada deberá incluirse una descripción de la intervención realizada y el correspondiente registro fotográfico.

(d) Análisis de comportamiento de fallas y actividades de mantenimiento

El contratista deberá presentar un análisis consolidado de la información registrada durante el período reportado, incluyendo como mínimo:

(i) Análisis de recurrencia de fallas y eventos repetitivos, identificando tendencias, causas comunes y acciones implementadas para su mitigación.
(ii) Evolución mensual de eventos, averías y actividades de mantenimiento ejecutadas.
(iii) Comportamiento general de los eventos registrados durante el período y principales hallazgos identificados.

(e) Desempeño y análisis de los indicadores durante el período

(i) Resultado de la medición de los indicadores definidos en el anexo No. 1.5, incluyendo los soportes de cálculo correspondientes.
(ii) Los resultados reportados deberán estar disponibles para validación por parte de la interventoría.
(iii) Análisis de la evolución y comportamiento de los indicadores durante el período reportado, identificando tendencias, desviaciones, causas que afectaron su desempeño y riesgos que puedan impactar el cumplimiento de los niveles de servicio.

(f) Análisis de fallas críticas

Análisis de las averías que hayan generado los mayores tiempos fuera de servicio (TFS), mayores tiempos por pérdida de función (TFF) o afectaciones significativas a la operación, identificando como mínimo:

(i) Equipos afectados.

(ii) Descripción de la falla.
(iii) Causa raíz identificada.
(iv) Impacto operacional generado.
(v) Acciones implementadas para su corrección.
(vi) Medidas preventivas adoptadas para evitar su recurrencia.
(vii) Recomendaciones y oportunidades de mejora identificadas.

(g) Plan de acción

Relación de las acciones correctivas, preventivas y de mejora que serán implementadas por el contratista para corregir desviaciones, mitigar riesgos, atender incumplimientos identificados o mantener el desempeño de los indicadores y de la solución.

#### 3.2.7.2. Resumen de ejecución contractual del período

El contratista deberá presentar un resumen de la ejecución contractual correspondiente al período reportado, incluyendo como mínimo:

(a) Cantidad de estaciones con servicio de mantenimiento activo durante el período.
(b) Cantidad de puertas automáticas, componentes ITS, equipos complementarios y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) cubiertos por el servicio durante el período.
(c) Relación de estaciones incorporadas o retiradas del servicio durante el período, cuando aplique.
(d) Valor mensual de la ejecución contractual correspondiente al período reportado.
(e) Valor acumulado ejecutado del contrato.
(f) Porcentaje de ejecución contractual acumulada.

#### 3.2.7.3. Hoja de vida de productos

El contratista deberá registrar y mantener actualizada, a través del Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora (CMMS), base de datos, plataforma tecnológica o herramienta equivalente que disponga para tal fin, una Hoja de Vida para cada una de las puertas automáticas, solución ITS y complementarios, sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), instalados y puestos en funcionamiento en ejecución del contrato.

La Hoja de Vida de cada equipo deberá iniciar desde la fecha de inicio de Fase II de mantenimiento y soporte correspondiente a cada estación y mantenerse actualizada hasta la finalización del contrato.

Cada Hoja de Vida deberá contener como mínimo la siguiente información:

(a) Identificación única del equipo.
(b) Estación, vagón, ubicación de instalación y características generales del equipo, incluyendo fabricante, referencia, modelo y número de serie, cuando aplique.
(c) Fecha de instalación y puesta en funcionamiento.
(d) Relación de los tickets asociados al equipo, mediante los cuales se evidencie la ejecución de las actividades de mantenimiento y las fallas, eventos e incidentes registrados durante la ejecución contractual.
(e) Soportes de las actividades de mantenimiento ejecutadas sobre el equipo, incluyendo registros fotográficos, listas de chequeo, reportes técnicos y demás documentos o evidencias que permitan verificar la ejecución, trazabilidad y seguimiento de las actividades realizadas.
(f) Relación de repuestos, materiales o componentes reemplazados durante la ejecución contractual.
(g) Actualizaciones de software, firmware, configuraciones o parametrizaciones realizadas durante la ejecución del contrato, cuando aplique.
(h) Cualquier otra información técnica que resulte necesaria para garantizar la trazabilidad, operación, mantenimiento y seguimiento del equipo.

Las Hojas de Vida deberán permanecer disponibles para consulta, validación y verificación por parte de la interventoría y TRANSMILENIO S.A. durante toda la ejecución contractual.

#### 3.2.7.4. Informe consolidado de desempeño

Previo a la suscripción del Acta de Finalización de la Fase II – Estación, el contratista deberá realizar la entrega formal a TRANSMILENIO S.A. de la totalidad de la información, documentación, herramientas, configuraciones y demás elementos necesarios para garantizar la continuidad de la operación, administración, soporte y mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos complementarios objeto del contrato. Como mínimo, el contratista deberá entregar:

(a) Herramientas operativas de hardware y software requeridas para la administración, monitoreo, operación, diagnóstico, soporte y mantenimiento de la solución implementada.
(b) Bases de datos, repositorios de información y demás registros generados durante la ejecución contractual, incluyendo la información asociada a mantenimiento, incidentes, eventos, configuraciones y parametrizaciones de la solución.
(c) Manuales de administración, operación, soporte, mantenimiento y recuperación de la solución, actualizados de acuerdo con la configuración final implementada.
(d) Procedimientos operativos, procedimientos de mantenimiento, procedimientos de atención de incidentes y demás documentación requerida para la continuidad del servicio.
(e) Credenciales, perfiles de administración, llaves de acceso, claves, licencias, certificados digitales y demás mecanismos requeridos para la administración, operación,

mantenimiento y parametrización de la solución, de conformidad con los procedimientos de seguridad definidos por TRANSMILENIO S.A. y las condiciones técnicas y de licenciamiento aplicables.

(f) Diagramas eléctricos, diagramas de comunicaciones, árboles de conexión, matrices de integración, documentación As Built actualizada y demás documentación técnica necesaria para la operación y mantenimiento de la solución.

(g) Versiones finales de software, firmware, configuraciones, parametrizaciones, desarrollos tecnológicos e interfaces implementadas como parte de la solución, junto con la documentación necesaria para su instalación, reinstalación, configuración, administración, operación y mantenimiento.

(h) Licencias de uso, medios de instalación, archivos de despliegue, paquetes de actualización y demás elementos necesarios para la instalación, reinstalación, configuración, operación, administración y mantenimiento de la solución, incluyendo los derechos de uso requeridos para garantizar la continuidad operativa de las puertas automáticas, la solución ITS, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos complementarios, de conformidad con las condiciones establecidas en los documentos contractuales.

(i) Base de conocimiento consolidada del proyecto, incluyendo incidentes relevantes, soluciones implementadas, configuraciones particulares, lecciones aprendidas y recomendaciones para la operación futura.

(j) Actividades de transferencia de conocimiento al personal que designe TRANSMILENIO S.A., incluyendo jornadas de capacitación, sesiones prácticas, demostraciones funcionales y escenarios de validación operativa.

(k) Cualquier otra información, herramienta, documento o elemento requerido por TRANSMILENIO S.A. para garantizar la continuidad de la operación, administración, soporte y mantenimiento de la solución una vez finalizado el contrato.

En el Acta de Finalización de la Fase II – Estación se dejará constancia de la información, documentación, herramientas y accesos entregados. La interventoría verificará la integridad, consistencia y disponibilidad de la información entregada antes de que se suscriba el Acta de Finalización de la Fase II – Estación respectiva.

La entrega de información, documentación, herramientas, licencias, configuraciones, accesos y demás elementos previstos en el presente numeral deberá garantizar que TRANSMILENIO S.A., directamente o a través de terceros que designe, pueda operar, administrar, parametrizar, reinstalar, mantener y dar continuidad a la solución implementada, evitando situaciones de dependencia tecnológica respecto del contratista o de terceros que limiten la continuidad operativa de la solución. Lo anterior deberá efectuarse sin afectar ni transferir la titularidad del know-how, la lógica propietaria, los algoritmos internos, los desarrollos tecnológicos diferenciadores ni los demás derechos de propiedad intelectual del contratista o de terceros, salvo los derechos de uso expresamente previstos en los documentos contractuales.

Cuando la solución incorpore software propio o de terceros sujeto a licenciamiento, el contratista deberá acreditar la entrega de las licencias, autorizaciones de uso y demás derechos requeridos para que TRANSMILENIO S.A. pueda operar, instalar, reinstalar, configurar, administrar y mantener la solución en los términos establecidos en el presente anexo técnico y en los demás documentos del proceso.

Adicionalmente, previo a la suscripción del Acta de Finalización de la Fase II – General, el contratista deberá entregar a TRANSMILENIO S.A. un informe consolidado de desempeño de las puertas automáticas, la solución ITS, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos complementarios, elaborado con base en la información registrada en las Hojas de Vida durante la ejecución contractual. Dentro del mismo plazo, el contratista deberá entregar a TRANSMILENIO S.A. la totalidad de las Hojas de Vida actualizadas de los equipos objeto del contrato, incluyendo los registros históricos acumulados durante la ejecución contractual.

La entrega deberá realizarse en medio digital editable y en el formato, estructura, base de datos, repositorio documental o mecanismo de gestión de información que defina TRANSMILENIO S.A., de manera que la información pueda ser consultada, administrada, actualizada y utilizada por TRANSMILENIO S.A. o por los terceros que esta designe para garantizar la continuidad de la operación, mantenimiento, soporte y gestión de los equipos una vez finalizada la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico.

La interventoría verificará la integridad, consistencia y disponibilidad de la información contenida en las Hojas de Vida antes de emitir concepto favorable para la suscripción del Acta de Finalización de la Fase II – General.

El contratista deberá participar en los comités de seguimiento, mesas de trabajo y reuniones extraordinarias que convoquen TRANSMILENIO S.A. o la interventoría para la revisión de la información registrada en las Hojas de Vida y del desempeño de los equipos objeto del contrato.

De igual manera, deberá entregar la Base de Datos con su respectiva documentación del sistema en formatos estándar. Se aclara que la Base de Datos entregada deberá contener el 100% de las estaciones que hayan sido objeto del contrato. Sin perjuicio de que pueda hacer entregas parciales o individuales por estación al finalizar de fase de mantenimiento de una estación en particular.

### 3.3. Horarios de trabajo

Para efectos de la ejecución del contrato, las actividades que deben llevarse a cabo en las estaciones comprendidas dentro del alcance del lote (incluyendo, sin limitación, instalación, desinstalación (cuando sea necesario), integración, pruebas de prototipo, pruebas funcionales, puesta en funcionamiento y mantenimiento preventivo) deberán ejecutarse, como regla, por fuera del horario de operación del servicio público de transporte. Esto es, entre las 11:00 p.m. y 4:00 a.m.

En los casos en que existan modificaciones operativas, jornadas especiales o programas definidos por el Distrito o por TRANSMILENIO S.A., los horarios de intervención se ajustarán a las condiciones operativas que sean establecidas para cada caso.

Las actividades de mantenimiento correctivo, así como las asociadas a la atención de eventos de vandalismo o fuerza mayor, podrán ejecutarse durante el horario de operación (siempre que su ejecución no afecte la operación del sistema, la circular de los usuarios, las condiciones de seguridad operacional ni la prestación del servicio) o por fuera de este, en cualquier caso.

Durante la fase I, el contratista podrá solicitar autorización para ejecutar actividades durante el horario de operacional del Sistema. Para tal efecto, deberá presentar ante la interventoría una justificación técnica que contenga una indicación expresa de las medidas que se compromete a adoptar para minimizar las afectaciones que pueda producirse a la operación de sistema). La interventoría emitirá una recomendación a TRANSMILENIO S.A., quien podrá discrecionalmente autorizar o no la ejecución de dichas actividades. En caso afirmativo, la interventoría verificará el cumplimiento de las medidas propuestas por el contratista para minimizar afectaciones a la seguridad, operación y prestación del servicio.

Con base en lo expuesto, se advierte que el dimensionamiento de los recursos humanos, logísticos, técnicos y operativos del contratista debe considerar las restricciones expuestas y que la posibilidad de ejecutar actividades en horario operacional está sujeto a revisión y autorización. Que el contratista no tramite o no obtenga dicha autorización, no será base suficiente para solicitar compensaciones económicas, ampliaciones de plazos o, en general, para eximirse de responsabilidad por el cumplimiento oportuno de sus obligaciones.

Cuandoquiera que se produzcan actividades durante el horario operacional del Sistema, y siempre que lo considere posible, TRANSMILENIO S.A. podrá suministrar al contratista una cantidad limitada de tarjetas funcionario para acceder a la infraestructura del sistema. Su utilización será exclusivamente para la ejecución de las actividades propias del contrato y deberá ajustarse a los protocolos vigentes establecidos por la entidad para tal efecto. En ese orden, el contratista se obliga a garantizar el control, administración y uso adecuado de las tarjetas eventualmente entregadas por TRANSMILENIO S.A. En cumplimiento de esta obligación, el contratista deberá entregar un informe detallado que dé cuenta de su correcta utilización. TRANSMILENIO S.A. podrá solicitar en cualquier momento su devolución, ordenar su suspensión o retiro por el incumplimiento de las condiciones establecidas para su utilización.

### 3.3.1. Trabajos bajo condiciones ambientales restringidas

Por razones técnicas, en especial por requerimientos entre otras, pero sin limitarse a ellas, temperatura, punto de rocío y humedad relativa, el contratista podrá solicitar a TRANSMILENIO S.A.

autorización para el cierre parcial o total de vagones y/o estaciones. Será decisión de TRANSMILENIO S.A. previa revisión de la solicitud, autorizar o no el cierre de la infraestructura para el desarrollo de las actividades de instalación, siempre y cuando se determine que estos cierres no afecten la prestación del servicio. En cualquier caso, la negativa de la Entidad frente a la solicitud realizada no podrá ser utilizada por el contratista como sustento para demoras, retrasos o incumplimientos de las obligaciones establecidas en el presente anexo técnico.

### 3.3.2. Preparación de trabajos de instalación

Previo al inicio de trabajos de instalación, el contratista dispondrá de los recursos necesarios y adecuará la zona, dando cumplimiento a las siguientes obligaciones mínimas:

(a) Contar con los permisos o autorizaciones respectivos de TRANSMILENIO S.A. para desarrollar las labores de instalación en sitio.
(b) Localización de la zona de trabajo, revisión de actividades de instalaciones a realizar, normas técnicas, especificaciones y procedimientos aplicables.
(c) Disponibilidad de recurso humano idóneo y suficiente; insumos, herramientas y equipos necesarios en perfecto estado.
(d) Materiales que cumplan con las condiciones de calidad y normativa vigentes en el país.
(e) Señalización de la zona de trabajo conforme al Manual de Señalización aprobado (si aplica).
(f) Disponer de los elementos de seguridad industrial y bioseguridad, acordes con las actividades de instalación a ejecutar.
(g) Verificación de cumplimiento de normas colombianas vigentes para trabajo en altura o ambientes confinados, cuando sea aplicable por el tipo de trabajo.
(h) Cumplimiento de exigencias ambientales según la normativa aplicable.

### 3.3.3. Desarrollo de trabajos de instalación

Durante el desarrollo de trabajos de instalación, el contratista dispondrá de los recursos necesarios y dará cumplimiento a las siguientes obligaciones mínimas, aunado a todo lo planteado previamente:

(a) Cumplir con los horarios definidos por TRANSMILENIO S.A. para desarrollar las labores de instalación.
(b) Cumplir con toda la normatividad de seguridad y salud en el trabajo, conforme a las normas vigentes.
(c) Hacer uso de los elementos de seguridad acordes con las actividades a desarrollar.
(d) Cumplir con los protocolos y recomendaciones establecidas por TRANSMILENIO S.A. de trabajos a realizar en infraestructura del sistema.
(e) Mantener el personal dentro de la zona de trabajo, definida para el desarrollo de actividades de instalaciones a realizar.

(f) Cumplir con todas las recomendaciones y protocolos para manejo de instalaciones eléctricas al momento de realizar intervenciones sobre la red eléctrica de la estación y conexiones a los tableros en estaciones.
(g) No generar intervenciones sobre elementos estructurales que afecten la estación y pongan en riesgo la estabilidad de esta. Cualquier intervención de perforación, corte u otro tipo requerido en el proceso, deberá ser presentada para validación y aprobación previa por parte del interventor y consulta a la Entidad. No se permite la aplicación de soldadura sobre los elementos estructurales de las estaciones.
(h) No se permite perforación de techos o cubiertas de la estación o cualquier otro elemento que pueda generar filtraciones de agua o elementos externos hacía el interior de la estación.
(i) A fin con el sistema de puertas automáticas, solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), no se permite generar tomas eléctricas con accesibilidad al usuario, de ser así, estos deben contar con una localización estratégica que no sea visible e igualmente disponer de una protección que restrinja el uso indebido por parte de terceros no afines con las actividades de mantenimiento o personal operativo.

## 4. PROPIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Toda la información, datos, reportes, estadísticas, análisis, o cualquier otro tipo de contenido generado, producido, recolectado, procesado o derivado de la implementación de la solución ITS proporcionada por el contratista, será de exclusiva propiedad de TRANSMILENIO S.A.

El contratista reconoce y acepta que no ostentará derecho alguno sobre dicha información, ni podrá reclamar titularidad, posesión o uso sobre la misma. TRANSMILENIO S.A. tendrá el derecho irrevocable y libre de regalías para usar, divulgar, reproducir, distribuir, modificar, transformar, o disponer de cualquier otra manera de la información, conforme a su entera discreción y para cualquier fin que estime conveniente, sin que se requiera autorización adicional del contratista ni que este pueda oponerse a tal uso.

El contratista se obliga a entregar a TRANSMILENIO S.A. toda la información referida de manera periódica y en los formatos solicitados, asegurando su integridad y confidencialidad durante el tiempo que permanezca bajo su custodia.

## 5. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

### 5.1. Obligaciones generales del contratista

Las obligaciones que debe asumir el contratista serán las estipuladas en el contrato, los anexos técnicos, el pliego de condiciones y todos los documentos que hacen parte de la etapa precontractual y contractual.

(a) Cumplir con la Constitución, la ley, las normas legales y procedimentales establecidas por el Gobierno Nacional y Distrital, y demás disposiciones pertinentes.
(b) Cumplir integralmente el objeto contractual y las obligaciones establecidas en el Contrato, el anexo técnico, sus anexos, el pliego de condiciones, la oferta presentada y los demás documentos que hacen parte del proceso.
(c) Cumplir la normatividad vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), salud pública, bioseguridad y gestión del riesgo, así como los lineamientos y procedimientos expedidos por las autoridades competentes y por TRANSMILENIO S.A. que resulten aplicables durante la ejecución del contrato.
(d) Mantener estricta reserva y confidencialidad sobre la información a la que tenga acceso con ocasión de la ejecución contractual, salvo autorización expresa de TRANSMILENIO S.A. o mandato legal.
(e) Mantener vigentes las garantías exigidas en el contrato y realizar las actualizaciones, ampliaciones o modificaciones que resulten necesarias como consecuencia de prórrogas, adiciones, modificaciones u otras actuaciones contractuales.
(f) Responder ante TRANSMILENIO S.A., la interventoría y las autoridades competentes por los actos, hechos, omisiones, daños o perjuicios que le sean atribuibles durante la ejecución contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
(g) Mantener indemne a TRANSMILENIO S.A. frente a reclamaciones, demandas, acciones judiciales o extrajudiciales originadas por actuaciones u omisiones imputables al contratista, su personal, subcontratistas o proveedores.
(h) Cumplir durante toda la ejecución contractual con las obligaciones relacionadas con el Sistema General de Seguridad Social Integral y los aportes parafiscales que resulten aplicables de conformidad con la normatividad vigente. Asimismo, deberá acreditar mensualmente el pago de los aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y de los aportes parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007 y las demás normas que la modifiquen, complementen o sustituyan.
(i) Atender oportunamente los requerimientos, observaciones, solicitudes de información, visitas, reuniones, comités, inspecciones, pruebas y demás actividades de seguimiento que soliciten la interventoría o TRANSMILENIO S.A., dentro de los plazos establecidos para tal efecto.
(j) Suministrar a TRANSMILENIO S.A. y a la interventoría toda la información, documentación, registros, evidencias, soportes técnicos y demás elementos requeridos para el seguimiento, control, verificación y ejecución del contrato, dentro de los plazos establecidos para tal efecto.
(k) Cumplir las obligaciones laborales, sociales, ambientales, de seguridad y salud en el trabajo, así como las medidas afirmativas y demás condiciones de ejecución contractual que resulten aplicables al contrato.

(l) Cumplir las condiciones, compromisos, especificaciones técnicas, niveles de servicio y demás obligaciones ofrecidas en su propuesta y aceptadas por TRANSMILENIO S.A.

(m) Atender las observaciones, recomendaciones y requerimientos formulados por la interventoría y TRANSMILENIO S.A. relacionados con la correcta ejecución del contrato. Responder los requerimientos de información o solicitudes explicitas que le sean requeridas por TRANSMILENIO S.A. o por la interventoría, dentro de los plazos que estos definan.

(n) Presentar los informes, reportes, actas y demás documentos que sean requeridos por la interventoría o TRANSMILENIO S.A., dentro de los plazos y condiciones establecidos para tal efecto.

### 5.2. Obligaciones específicas del contratista

#### 5.2.1. Obligaciones de apropiación de diseños y desarrollo de la solución

(a) Apropiar los diseños base entregados por la Entidad o ajustarlos cuando sea necesario o desarrollar sus propios diseños de detalle, asegurando que la solución final cumpla con todos los requisitos técnicos establecidos en los documentos del proceso. Esto incluye la elaboración de planos, fichas técnicas, diagramas y el diseño completo de la solución ITS (incluye hardware y software). También deberá verificar en campo las condiciones reales de las estaciones, tales como dimensiones, acometidas, estructuras y elementos existentes, y adaptar su solución a dichas condiciones.

(b) Diseñar y presentar fichas técnicas de detalle, planos y demás elementos de soporte que evidencien el producto a suministrar en cumplimiento de todas las funcionalidades y especificaciones definidas como parte del anexo técnico principal. El contratista deberá hacer entrega del Documento de diseño de detalle de las puertas automáticas a suministrar, según el cronograma.

(c) Elaborar y presentar ante la Entidad el diseño de detalle de la solución ITS a implementar, que cumpla con los requerimientos establecidos en el anexo No. 1.2.

(d) Efectuar in-situ, bajo su responsabilidad, costo y riesgo, las mediciones y verificaciones de las dimensiones y características del punto de instalación antes de la fabricación. El contratista está obligado a verificar in-situ (en campo) y bajo su responsabilidad las características, materiales, medidas, ducterías, acometidas eléctricas y de datos, refuerzos, requerimientos de integración de Bus-Estación y conectividad, puntos de anclaje, modificaciones, y otros aspectos que exija el producto del contratista para que sean tenidos en cuenta oportunamente en el proceso de fabricación, de manera que se garantice la funcionalidad y acople de los elementos objeto de adjudicación.

(e) Entregar toda la documentación de diseño de detalle apropiado y/o ajustado de las puertas automáticas de dos (2) hojas y cuatro (4) hojas, incluyendo sin ser limitativo: fichas técnicas detalladas de la puerta a suministrar en coherencia y cumplimiento de las funcionalidades y especificaciones solicitadas en el anexo técnico y documento de diseño de referencia, planos de diseño arquitectónico de las puertas automáticas, incluyendo, modelos 3D, vistas

exterior, interior, laterales y medidas de láminas, perfiles de marcos, barras de refuerzo y demás elementos físicos asociados a la hoja, normas técnicas y estándares adicionales que cumplen las puertas que serán suministradas.

(f) Entregar toda la documentación relacionada con el diseño de solución ITS y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) a implementar en las estaciones de acuerdo con los requerimientos establecidos en anexos técnicos.

(g) Hacer un estudio de campo donde identifique las activades de instalación y elementos necesario para llevar las tareas de puesta en marcha de la solución ITS y sensórica, considerando todas las condiciones de seguridad que eviten actos de vandalismo y/o hurto.

(h) Hacer un estudio de campo donde identifique las necesidades por cada estación, verificación de condiciones eléctricas y conectividad entre vagones para las activades de instalación que sean necesarias para llevar las tareas de puesta en marcha de las puertas automáticas, solución ITS y sensórica(sistema contingente de detección) , considerando todas las condiciones atípicas que se puedan encontrar para el cumplimiento de los requerimientos mínimos consolidados en los anexos técnicos en la implementación de las puertas automáticas definidas. Se aclara que, en términos de conectividad entre vagones para las puertas automáticas, se dará prelación por parte de TRANSMILENIO S.A. a los tendidos de fibra óptica en los casos que se superen los 90 metros de longitud entre punto y punto y será responsabilidad del contratista suministrarlos a su costo y riesgo, garantizando su correcto funcionamiento.

(i) En el caso de que la solución tecnológica tenga una extensión inferior a los 90 metros, el contratista deberá presentar una propuesta que cuente con la aprobación del equipo interventor y de TRANSMILENIO S.A. Es responsabilidad del contratista proporcionar, a su cargo y riesgo, la solución tecnológica, asegurando su funcionamiento adecuado y su resistencia al vandalismo. En el caso de que tanto el interventor como la Entidad aprueben la propuesta, el contratista deberá garantizar que la solución implementada sea robusta y con las medidas necesarias con el fin de mitigar los actos de vandalismo.

### 5.2.2. Obligaciones de prototipo, pruebas y validación

(a) Desarrollar un prototipo funcional de la solución, que incluya las puertas automáticas de dos (2) hojas y las puertas automáticas de cuatro (4) hojas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), garantizando el cumplimiento de las especificaciones, funcionalidades y requerimientos establecidos en los documentos del proceso.

(b) Fabricar, suministrar e instalar en una estación del componente BRT que defina TRANSMILENIO S.A. el prototipo funcional de la solución, incluyendo las puertas automáticas de dos (2) hojas y cuatro (4) hojas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), el cual deberá corresponder a la solución definitiva que será suministrada e instalada en el marco del contrato y cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades exigidas en los documentos del proceso.

(c) Someter el prototipo a las pruebas técnicas, operativas, funcionales, de integración, interoperabilidad, desempeño y demás pruebas establecidas en los documentos del proceso o requeridas por la interventoría para la validación de la solución.
(d) Atender y subsanar las observaciones, objeciones, no conformidades, solicitudes de ajuste y demás hallazgos identificados por la interventoría como resultado de las pruebas, verificaciones y actividades de validación realizadas sobre el prototipo de puertas automáticas, solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), incorporando las correcciones y ajustes correspondientes en la solución definitiva a suministrar.
(e) Implementar todas las correcciones, ajustes y mejoras requeridas como resultado del proceso de validación del prototipo, sin afectar los plazos de ejecución del contrato. Será responsabilidad exclusiva del contratista adoptar las medidas necesarias para cumplir el cronograma y garantizar el cumplimiento integral de las especificaciones técnicas, funcionalidades y demás requisitos establecidos en los documentos del proceso.
(f) Obtener la aprobación del prototipo por parte de la interventoría como requisito previo para el inicio de la fabricación y suministro de la solución definitiva en las estaciones objeto de intervención.

### 5.2.3. Obligaciones de suministro, instalación e integración

(a) Fabricar, transportar, instalar, integrar y poner en funcionamiento todos los equipos requeridos. Cuando aplique, deberá adelantar los procesos de importación y nacionalización. También será responsable de retirar los elementos existentes que interfieran con la instalación, hacerlo de manera adecuada y entregarlos a la Entidad mediante las actas correspondientes, garantizando su adecuada gestión temporal mientras se define su disposición final.
(b) Garantizar que la totalidad de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), y los demás dispositivos y componentes suministrados e instalados en cada estación, queden debidamente instalados, integrados, configurados, probados y puestos en funcionamiento, cumpliendo integralmente las especificaciones técnicas, funcionalidades, condiciones de desempeño y demás requisitos establecidos en los documentos del proceso.
(c) Suministrar e instalar las puertas automáticas deslizantes de dos (2) hojas, puertas automáticas de cuatro (4) hojas, solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), plenamente operativas y dando cumplimiento a todas las funcionalidades y especificaciones establecidas en el anexo técnico y sus anexos y en las cantidades requeridas para atender las estaciones asignadas según lo aprobado por TRANSMILENIO S.A.
(d) Suministrar e instalar los equipos, dispositivos y demás elementos que permitan cubrir necesidades en materia de los sistemas de control y monitorización a ser desplegados en las puertas automáticas de las estaciones que son intervenidas, cumpliendo con las

directrices de integración con el Centro de Gestión para el consumo posterior de servicios ITS hacia las estaciones en concordancia con lo estipulado para el Sistema Inteligente de Gestión y Monitorización de puertas (SIGMP).

(e) Suministrar e instalar los equipos en estación de la solución tecnológica de detección de vehículo (por parada) basada en sensores, bajo las directrices de funcionamiento y actualización sobre el diccionario de datos que disponga TRANSMILENIO S.A. con los elementos de instalación, fijación y ductería necesarios, esta solución deberá estar protegida físicamente e interconectada bajo el esquema eléctrico de baterías y UPS del sistema de puertas.

(f) Realizar la integración física y lógica con el sistema Bus-Estación y conectividad de cada una de las estaciones provistos por TRANSMILENIO S.A.

(g) Disponer del recurso humano idóneo que el contratista requiera para cumplir a cabalidad con todas las obligaciones del contrato; insumos, herramientas y equipos necesarios en perfecto estado, para la correcta ejecución del Contrato. Garantizar que el personal es entrenado y formado en las labores a desarrollar. Establecer mecanismos de control para verificar y asegurar el correcto desempeño de su personal.

(h) Disponer de sus propias fuentes de generación eléctrica para llevar a cabo las actividades relacionadas de instalación de las puertas, solución ITS y sensórica, cuando se realicen actividades con herramientas eléctricas de alto consumo y/o cuando la interventoría lo considere pertinente para casos de fuerza mayor.

(i) Cumplir con todas las leyes, regulaciones y normativas aplicables relacionadas con el uso y operación de las fuentes eléctricas durante la ejecución del contrato, incluyendo, pero no limitándose a, las normas de seguridad eléctrica y los requisitos de autorización gubernamental. Todos los costos y gastos asociados con la adquisición, operación, mantenimiento y reparación de las fuentes eléctricas serán responsabilidad exclusiva del contratista.

(j) Señalizar y demarcar las zonas de trabajo y gestionar los permisos requeridos.

(k) Responder por cualquier daño, afectación, deterioro o novedad ocasionada por acción u omisión del contratista, su personal, proveedores o subcontratistas durante la ejecución del contrato, ejecutando a su costo y riesgo las acciones de reparación, reposición o restitución requeridas para restablecer las condiciones originales del elemento afectado, dentro de los plazos definidos por la interventoría.

### 5.2.4. Obligaciones de mantenimiento y soporte técnico

(a) Desarrollar y presentar ante la entidad el plan integral de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las actualizaciones que sobre este realice durante la vigencia del contrato, identificando las rutinas, actividades, periodicidad y demás atributos que el equipo interventor solicite.

(b) Ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo, soporte técnico, diagnóstico, ajuste, reparación, sustitución y reposición requeridas para garantizar la

adecuada operación, disponibilidad, confiabilidad y desempeño de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás componentes asociados, manteniendo el cumplimiento de las funcionalidades, especificaciones técnicas y condiciones de desempeño establecidas en el anexo técnico y sus anexos, desde su puesta en funcionamiento y hasta la finalización de las obligaciones de mantenimiento y soporte técnico previstas en el contrato.

(c) Garantizar la continuidad operativa de la solución durante toda la ejecución contractual, atendiendo oportunamente las novedades, fallas, incidentes, eventos de vandalismo, fuerza mayor y demás situaciones que afecten el funcionamiento de la solución, de conformidad con los niveles de servicio establecidos en los documentos del proceso.

(d) Implementar la metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) para la definición y optimización de las rutinas de mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN). Para su desarrollo se tomarán como referencia las buenas prácticas internacionales y los lineamientos contenidos en las normas ISO 14224, SAE JA1011 y SAE JA1012, aplicando únicamente aquellos aspectos que resulten pertinentes a la naturaleza, función y contexto operacional de los equipos.

(e) Implementar un Plan de Control de Calidad para el proceso de mantenimiento basado en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), garantizando el seguimiento y mejora continua de las actividades de mantenimiento.

(f) Dimensionar, garantizar y disponer de los recursos humanos, técnicos, tecnológicos, logísticos y materiales necesarios, incluyendo personal, repuestos, herramientas, equipos, transporte e infraestructura de soporte, para el cumplimiento oportuno e integral de las actividades de mantenimiento y soporte técnico.

(g) Garantizar la disponibilidad de repuestos, consumibles, herramientas, equipos especializados y demás recursos requeridos para atender las actividades de mantenimiento y soporte dentro de los tiempos establecidos en los Acuerdos de Niveles de Servicio.

(h) Ejecutar las actividades de mantenimiento (preventivo, correctivo) y las que haya lugar para garantizar la integración y operación del sistema de sincronización bus estación con el sistema ITS. Esto aplica únicamente para el sistema bus estación basado en tecnologías inalámbricas (IEEE 802.15.4 y RFID).

(i) Ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo sobre el esquema tecnológico de ITS desplegado. Estas actividades deberán contemplar el respectivo mantenimiento y soporte a nivel de hardware y software, para garantizar el correcto funcionamiento del SIGMP de manera integral, en aras propender por la calidad de la información de los eventos registrados.

(j) Ante cualquier novedad que sea identificada durante la ejecución del contrato a nivel de comunicación, envío y recepción de tramas de datos, recepción de comandos, generación de eventos, y en general, cualquier novedad en relación con los requerimientos funcionales y no funcionales en el anexo No. 1.2, el contratista deberá presentar un plan de acción que se oriente a corregir cada falla.

(k) Atender y resolver las novedades, fallas, incidentes y solicitudes reportadas a través de la Mesa de Ayuda o por los mecanismos definidos por TRANSMILENIO S.A. y la interventoría, de conformidad con los tiempos y condiciones establecidos en los documentos del proceso.

(l) Ejecutar oportunamente las actividades de diagnóstico, reparación, sustitución de componentes y demás acciones de mantenimiento correctivo requeridas para atender cualquier incidencia reportada en las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), independientemente de su origen o clasificación (vandalismo o uso e interacción habitual), garantizando el cumplimiento de las funcionalidades y condiciones de operación establecidas en el anexo técnico y demás documentos contractuales aplicables.

(m) Entregar la aplicación móvil y su APK al Ente Gestor (quien podrá usarla de forma discrecional y con los debidos controles de seguridad) Esta aplicación no puede estar publicada en las apps stores usadas actualmente (Apple, MIU, Android o cualquier otra), a su vez deberá suministrar los usuarios requeridos por TRANSMILENIO S.A. o quien este designe para ejecutar tareas de control o supervisión. Asimismo, deberá conceder al Ente Gestor los accesos necesarios a todas las Bases de Datos de su solución ITS. (ver anexo No. 1.2 (RF007)).

(n) Coordinar con la interventoría la ejecución de las actividades de mantenimiento que puedan afectar la operación del Sistema o interferir con la prestación del servicio de transporte, obteniendo las autorizaciones requeridas para su ejecución cuando corresponda.

(o) Remitir mensualmente a la interventoría, dentro de los primeros cinco (5) días hábiles del mes siguiente, los registros, formatos, actas, reportes y demás soportes de las actividades de mantenimiento preventivo ejecutadas durante el período, en formato digital o editable. Esta información deberá mantenerse disponible en la plataforma CMMS y podrá ser requerida en cualquier momento por TRANSMILENIO S.A. o la interventoría.

(p) Cumplir integralmente las actividades, procedimientos, niveles de servicio, frecuencias, rutinas, requerimientos técnicos y demás obligaciones establecidas en el anexo No. 1.4 y en los demás documentos contractuales que regulen la fase de mantenimiento y soporte técnico.

(q) Registrar en cada ticket de servicio generado durante la ejecución del contrato, correspondiente a actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, atención de eventos de vandalismo o cualquier otra intervención realizada sobre los equipos objeto del contrato, la relación detallada de los repuestos, materiales o componentes utilizados, indicando como mínimo el equipo intervenido, la referencia del repuesto, su descripción, la cantidad utilizada y la fecha de instalación.

(r) La información registrada en los tickets de servicio deberá consolidarse y remitirse mensualmente a la interventoría como parte de los informes periódicos de mantenimiento y soporte técnico, relacionando los tickets atendidos durante el período reportado y los repuestos, materiales o componentes utilizados en cada intervención.

(s) Analizar periódicamente el comportamiento, desgaste, deterioro y tendencias de falla de los componentes principales de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios,

y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), tomando como referencia la información registrada en la Mesa de Ayuda, los tickets de servicio, las hojas de vida de los equipos y los registros de mantenimiento.

(t) Cuando se identifiquen tendencias de falla, desviaciones significativas o riesgos para la continuidad operativa de la solución, el contratista deberá implementar las acciones preventivas, correctivas o de mejora correspondientes.

### 5.2.5. Obligaciones de gestión de información, CMMS y mesa de ayuda

(a) Disponer y operar una Mesa de Ayuda para la gestión de novedades, fallas e incidencias relacionadas con las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica. Todas las incidencias deberán registrarse en la plataforma CMMS de la mesa de ayuda dispuesta por el contratista, garantizando su gestión, actualización y trazabilidad hasta su cierre definitivo.

(b) Suministrar los perfiles, usuarios, permisos y funciones necesarios en la plataforma de mesa de ayuda a la interventoría para la supervisión, registro, cierre de tickets y demás funciones necesarias para la correcta ejecución las obligaciones de la interventoría. Del mismo modo deberá suministrar los perfiles, usuarios, permisos y funciones necesarios en la plataforma de mesa de ayuda para la Entidad (consulta de tickets y extracción de datos de la Entidad).

(c) Dar atención y respuesta a las solicitudes, novedades e incidentes reportados por la interventoría, TRANSMILENIO S.A. o a través de la Mesa de Ayuda, garantizando el adecuado funcionamiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

(d) Implementar, operar y mantener un Sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora (CMMS) para el registro, seguimiento, control y trazabilidad de las actividades de mantenimiento, soporte técnico, incidencias y hojas de vida de las puertas automáticas, la solución ITS y sus componentes complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos asociados.

(e) Gestionar y mantener actualizada en la plataforma CMMS toda la información asociada a las actividades de mantenimiento, soporte técnico y hojas de vida de las puertas automáticas, la solución ITS y sus complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), de conformidad con los requisitos de trazabilidad, acceso y gestión de la información establecidos en el numeral 3.2.3 Gestión de Mantenimiento, Mesa de Ayuda y Trazabilidad de la Información y demás documentos contractuales.

(f) Mantener la hoja de vida de cada puerta automática, la solución ITS y sus complementarios, registrando como mínimo las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, repuestos utilizados, tiempos de atención, fallas identificadas, intervenciones realizadas y cualquier otra información requerida por la interventoría o TRANSMILENIO S.A.

(g) Garantizar el acceso permanente de la interventoría y de TRANSMILENIO S.A. al sistema de información utilizado para la gestión de mantenimiento, incluyendo la consulta, seguimiento, extracción y verificación de la información registrada.

(h) Actualizar mensualmente las hojas de vida de los equipos objeto del contrato, asegurando que reflejen todas las intervenciones realizadas, mantenimientos preventivos y correctivos ejecutados, cambios de componentes, repuestos utilizados, tiempos de atención, fallas identificadas y demás información relevante para la gestión, trazabilidad y seguimiento de los activos. Dicha actualización deberá efectuarse dentro de los primeros cinco (5) días hábiles de cada mes y mantenerse disponible para consulta, verificación y seguimiento por parte de la interventoría y TRANSMILENIO S.A.

(i) Garantizar la disponibilidad, consulta y entrega oportuna de las hojas de vida, registros históricos, reportes y demás información relacionada con la gestión de mantenimiento cuando sea requerida por la interventoría o TRANSMILENIO S.A.

(j) Calcular y reportar mensualmente a la interventoría, dentro de los dos (2) primeros días hábiles del mes siguiente al período evaluado, los indicadores de desempeño establecidos en los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS), incluyendo los soportes de cálculo y, cuando aplique, los planes de acción o mejora correspondientes. Los resultados estarán sujetos a validación por parte de la interventoría para efectos del seguimiento contractual y la determinación de la remuneración aplicable.

#### 5.2.6. Obligaciones de coordinación, interventoría y gestión contractual

(a) Implementar y ejecutar las acciones, correcciones, ajustes, actividades de mejora y medidas técnicas que resulten procedentes como consecuencia de las observaciones, hallazgos, recomendaciones o requerimientos formulados por la interventoría o TRANSMILENIO S.A., dentro de los plazos establecidos para tal efecto, aportando los soportes que acrediten su atención y cierre.

(b) Atender y participar en las visitas técnicas, reuniones, comités, inspecciones, pruebas, validaciones, capacitaciones, actividades de transferencia de conocimiento y demás requerimientos en campo que sean solicitados por la interventoría, TRANSMILENIO S.A. o quien esta designe, disponiendo del personal idóneo y de los recursos necesarios para garantizar la adecuada ejecución del contrato.

(c) Validar conjuntamente con la interventoría los eventos de accionamiento repetitivo del botón de apertura local de las puertas automáticas, con el fin de determinar si estos obedecen a fallas o problemas de lectura del sistema RFID o a prácticas inadecuadas de uso por parte de los usuarios.

(d) Reportar a TRANSMILENIO S.A. las fallas, anomalías o problemas identificados en el sistema RFID, para que este o los terceros que designe adelanten las acciones de reparación o restitución correspondientes. Respecto de dicho sistema, la obligación del contratista se limita a su identificación, reporte y coordinación operativa cuando se requiera para la adecuada operación de los equipos objeto del contrato.

(e) Proponer e implementar, previa aprobación de la interventoría, las medidas técnicas, operativas, de configuración o de control que resulten necesarias para mitigar los eventos de accionamiento repetitivo que, conforme al análisis realizado conjuntamente con la

interventoría, se atribuyan a prácticas inadecuadas de uso e interacción por parte de los usuarios.

(f) Suscribir oportunamente las actas, registros, informes, soportes y demás documentos que resulten necesarios para la correcta ejecución, seguimiento, control y cierre del contrato, cuando sea requerido dentro del marco de sus obligaciones contractuales.

(g) Suscribir las actas de suspensión y reinicio que resulten procedentes de conformidad con las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos del proceso.

(h) Suscribir oportunamente las actas de inicio, finalización, suspensión, reinicio, entrega, empalme y demás documentos requeridos para la correcta ejecución, seguimiento, control y cierre del contrato, de conformidad con las condiciones establecidas en los documentos del proceso.

(i) Registrar, actualizar y reportar el avance de la fase I en la plataforma de gestión y seguimiento de proyectos designada por TRANSMILENIO S.A., incorporar las evidencias y soportes aplicables y garantizar su consistencia con el plan de trabajo y cronograma detallado, los informes de avance y los demás entregables contractuales. Para tal efecto, TRANSMILENIO S.A. habilitará el acceso y definirá los lineamientos de uso y reporte correspondientes. La información estará sujeta a seguimiento, revisión y verificación por parte de la interventoría. El cumplimiento de esta obligación no conlleva un proceso de integración entre la solución objeto de este contrato y la plataforma de gestión y seguimiento.

(j) Facilitar las actividades de seguimiento, inspección, auditoría, pruebas y verificación que realicen la interventoría, TRANSMILENIO S.A. o los organismos de control competentes durante la ejecución contractual.

### 5.2.7. Obligaciones de entrega, transferencia de conocimiento y empalme

(a) Mantener actualizada durante toda la ejecución contractual la documentación técnica, funcional y operativa del proyecto, registrando oportunamente cualquier cambio efectuado, incluyendo el control de versiones de software, licencias, configuraciones, inventarios de hardware y demás componentes asociados.

(b) Entregar a nombre de TRANSMILENIO S.A. todas las licencias necesarias para la continuidad de la operación y servicio de las puertas (incluido la solución de ITS y sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN). Estas licencias deben ser a perpetuidad, en el caso de desarrollos propios y la transferencia en caso de licencias de software de terceros.

(c) Entregar a TRANSMILENIO S.A. la herramienta tecnológica de hardware y software, bases de datos, procedimientos, manuales, llaves de acceso, contraseñas, diseños eléctricos, árbol de conexiones, y/o cualquier otra información que sea necesaria para dar continuidad a la operación y mantenimiento, y/o que le sea solicitados por TRANSMILENIO S.A., en el marco de los desarrollos de la solución de ITS del SIGMP, de acuerdo con lo establecido en el anexo No. 1.2 y demás documentos contractuales.

(d) Entregar, como mínimo tres (3) meses antes de la finalización de la fase de mantenimiento y soporte, la totalidad de la documentación técnica, operativa y administrativa requerida para el empalme con el tercero que designe TRANSMILENIO S.A., incluyendo manuales, rutinas de mantenimiento, históricos de mantenimiento, históricos de hojas de vida, usuarios, credenciales, plataformas, software, bases de datos y documentación editable. El cumplimiento de esta obligación constituye requisito previo para la liquidación del contrato. Las entregas deberán ser verificadas y validadas por la interventoría de conformidad con los requisitos establecidos en los documentos del proceso, y contar con la conformidad de TRANSMILENIO S.A.

(e) Actualizar y complementar la documentación entregada cuando se presenten modificaciones, ampliaciones de plazo, actualizaciones tecnológicas o cambios en la solución durante la ejecución contractual.

(f) Atender los requerimientos de información, sesiones de capacitación, transferencia de conocimiento y acompañamiento técnico que sean solicitados por TRANSMILENIO S.A. dentro del alcance del contrato, con el fin de garantizar el proceso de empalme y la continuidad operativa, funcional y de mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN), suministrando oportunamente la información, capacitaciones, documentación y soporte técnico requeridos en los plazos establecidos por la Entidad.

(g) Mantener actualizada la matriz de clasificación tecnológica y dependencia funcional de componentes y repuestos durante todo el plazo de ejecución del contrato. En ese sentido, deberá incorporar la información generada a partir de las actividades de operación y mantenimiento de la solución integral. La matriz debe entregarse consolidada y actualizada como parte de las actividades de transferencia de conocimiento y empalme.

(h) Realizar la transferencia de conocimiento, capacitación, recorridos y empalme con el tercero que designe TRANSMILENIO S.A. para la continuidad de las actividades de mantenimiento, con una antelación mínima de un (1) mes al vencimiento de la fase de mantenimiento y soporte de la estación cuyo plazo finalice primero. El contratista deberá atender las capacitaciones adicionales requeridas por TRANSMILENIO S.A. hasta la liquidación del contrato. El cumplimiento de esta obligación será requisito para la liquidación contractual.

### 5.2.8. Obligaciones de personal, seguridad y control de acceso

(a) Mantener al personal plenamente identificado durante la ejecución del contrato. El contratista será responsable de carnetizar a cada integrante de su equipo de trabajo y garantizar que porte en lugar visible el carné de identificación de la empresa. Asimismo, deberá garantizar que el personal porte el carné o soporte de afiliación a la ARL y las demás acreditaciones exigidas para el desarrollo de sus actividades dentro de la infraestructura del Sistema.

(b) Hacer uso de las tarjetas de funcionario que le sean asignadas, cuando aplique, de conformidad con los protocolos, procedimientos y restricciones de uso establecidos por TRANSMILENIO S.A. y por los documentos del proceso.
(c) Cumplir los horarios autorizados por TRANSMILENIO S.A. para la ejecución de las actividades de instalación, mantenimiento, soporte técnico y demás labores asociadas al contrato.
(d) Garantizar que el personal cuente con los elementos de protección personal (EPP), dotación y equipos de seguridad requeridos para la ejecución de sus actividades, manteniéndolos en condiciones adecuadas de uso y realizando su reposición cuando sea necesario.
(e) Garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable a trabajo en alturas, espacios confinados y demás actividades de riesgo que resulten necesarias para la ejecución del contrato.
(f) Velar porque el personal asignado al contrato desarrolle sus actividades con eficiencia, eficacia y calidad, de conformidad con el objeto contractual y las responsabilidades asignadas.

### 5.3. Obligaciones de TRANSMILENIO S.A.

TRANSMILENIO S.A. se obliga para con el contratista a:

(a) Pagar el valor del contrato, de conformidad con lo establecido en el mismo.
(b) Contratar la interventoría del contrato o, en su defecto, designar el equipo de supervisores de cada componente del proyecto.
(c) Suscribir oportunamente el Acta de Inicio, el acta de liquidación, actas de inicio y finalización de cada una de las fases del contrato y las modificaciones (si las hubiese) junto con el contratista.
(d) Suministrar al contratista la información requerida para el adecuado cumplimiento de sus obligaciones y el desarrollo del objeto contratado.
(e) Garantizar la disponibilidad de los equipos en estación del sistema de sincronización Bus-Estación cuya provisión sea responsabilidad de TRANSMILENIO S.A., de conformidad con el cronograma del contrato. Esta obligación aplica únicamente para el sistema Bus-Estación basado en tecnologías inalámbricas (IEEE 802.15.4 y RFID).
(f) Garantizar acceso y realizar las gestiones que posibiliten y faciliten la instalación de las puertas en estaciones, siempre bajo el principio de no generar afectaciones sobre la operación del Sistema.
(g) Las demás que se requieran para el cumplimiento del objeto contratado y de acuerdo con la naturaleza de este.

## 6. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

El contratista será el responsable y encargado del transporte de su personal, herramientas, insumos y equipos a los sitios donde se deben realizar las actividades de instalación y/o mantenimiento de

los equipos. El contratista debe asegurar que se ejecuten las revisiones técnico-mecánicas y de gases reglamentarias de los vehículos que se utilicen.

Asimismo, el contratista dispondrá de los medios de comunicación que se requieran para la adecuada ejecución del objeto del Contrato que se derive de este proceso de selección. Es responsabilidad de los proponentes contemplar estos costos en su propuesta económica.

## 7. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

En el siguiente cuadro se relaciona el equipo mínimo de trabajo requerido por TRANSMILENIO S.A., el cual deberá estar disponible por parte del contratista para la ejecución de las actividades correspondientes a las Fases I y II del contrato, previa verificación por parte del Interventor. Los tiempos de ejecución de las fases en que se divide el plazo contractual contaran desde la firma del Acta de Inicio con independencia de la aprobación del personal mínimo requerido por parte de la interventoría.

El Interventor verificará el cumplimiento de los requisitos exigidos mediante la revisión de las hojas de vida, certificaciones laborales, certificaciones de experiencia y demás documentos soporte presentados por el contratista.

Cuando un mismo proponente resulte adjudicatario de dos (2) o más lotes, la Entidad suscribirá un único contrato para su ejecución. El contratista podrá utilizar de manera compartida los recursos humanos, logísticos, técnicos, equipos, herramientas, instrumentación, ambientes de prueba y demás medios requeridos para la ejecución contractual, siempre que garantice la adecuada, oportuna y eficiente ejecución de la totalidad de las obligaciones derivadas de los lotes adjudicados.

En todo caso, por cada lote adjudicado el contratista deberá asignar de manera exclusiva e independiente un (1) Tecnólogo ITS, quien no podrá ser compartido ni simultáneamente asignado a otro lote.

Salvo el perfil de Tecnólogo ITS, los demás perfiles que conforman el equipo mínimo requerido podrán ser compartidos entre los lotes adjudicados, incluyendo los cargos de dirección, coordinación, apoyo técnico y especializado definidos en el presente anexo técnico, siempre que se garantice el adecuado cumplimiento de las obligaciones contractuales y la suficiencia de los recursos asignados.

Cuando un mismo contratista resulte adjudicatario de dos (2) lotes y se suscriba un único contrato para su ejecución, las dedicaciones exigidas para los perfiles susceptibles de ser compartidos se entenderán respecto de la ejecución integral del contrato resultante.

La interventoría verificará durante la ejecución contractual la suficiencia de los recursos humanos, técnicos, logísticos y operativos asignados y podrá sugerir al contratista la implementación de las medidas necesarias cuando evidencie que estos no resultan suficientes para garantizar el adecuado cumplimiento de las obligaciones contractuales.

Para efectos del presente anexo, los porcentajes de dedicación establecidos corresponden al tiempo mínimo de disponibilidad exigido para la ejecución de las actividades contractuales y deberán mantenerse durante el período señalado para cada perfil. La interventoría podrá verificar dicha dedicación mediante los mecanismos de seguimiento y control que determine durante la ejecución contractual.

Tabla 1. Equipo mínimo requerido

| PERSONAL PROFESIONAL ADMINISTRATIVO | | | |
|---|---|---|---|
| CARGO | DEDICACIÓN MENSUAL | REQUISITO ACADÉMICO | EXPERIENCIA |
| Un (1) Director de Proyecto | 100% durante todas las fases del contrato | Ingeniero industrial o ingeniero civil o ingeniero mecánico o ingeniero electromecánico o ingeniero electrónico o ingeniero eléctrico o administrador, economista o profesional en áreas afines a las anteriores profesiones y/o a la gestión de proyectos con matrícula profesional vigente en los casos requeridos. | Título de formación y experiencia profesionales específica de cinco (5) años. La experiencia profesional específica debe ser como gerente y/o director y/o coordinador y/o supervisor y/o jefe en proyectos de implementación de sistemas de puertas automáticas o proyectos de intervención en infraestructura. |
| Un (1) Coordinador técnico de proyecto | 100% durante todas las fases del contrato | Ingeniero civil o ingeniero mecánico o ingeniero electromecánico o ingeniero electrónico ingeniero eléctrico, o profesional en áreas afines con matrícula profesional vigente en los casos requeridos. | Título de formación profesional y experiencia profesional específica de por lo menos tres (3) años como coordinador de proyectos o su equivalente, implementación de sistemas de puertas automáticas o proyectos de intervención en infraestructura o jefe de producción o su equivalente en empresas |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | dedicadas a la fabricación de sistemas de puertas automáticas o sistemas electromecánicos de transporte vertical. |
| PERSONAL TÉCNICO – MANTENIMIENTO | | | |
| CARGO | DEDICACIÓN MENSUAL | REQUISITO ACADÉMICO | EXPERIENCIA |
| Profesional líder mantenimiento | 100% durante la Fase II de Mantenimiento y soporte técnico | Profesional en Ingeniería mecánica, ingeniería electromecánica, ingeniería eléctrica, con matrícula profesional vigente en los casos requeridos. | Experiencia profesional específica como líder o coordinador en mantenimiento en proyectos o empresas dedicada a la fabricación y/o mantenimiento de puertas automáticas, sistemas electromecánicos de transporte vertical, o en otros equipos automatizados tales como barreras vehiculares, torniquetes, puertas industriales motorizadas o sistemas de control de acceso de por lo menos tres (3) años. |
| PERSONAL ESPECIALIZADO ITS - TICs | | | |
| CARGO | DEDICACIÓN MENSUAL | REQUISITO ACADÉMICO | EXPERIENCIA |
| Arquitecto de infraestructura tecnológica | 100% durante la Fase I Suministro, instalación y puesta en funcionamiento | Profesional en Ingeniería de Sistemas, Informática, Software, Electrónica o Telecomunicaciones o control. | Cuatro (4) años de experiencia relacionada en la definición de componentes tecnológicos para la implementación de arquitectura de TI y despliegue de infraestructura tecnológica |
| Arquitecto en interoperabilidad ITS | 100% durante la Fase I Suministro, instalación y puesta en funcionamiento | Profesional en Ingeniería de Sistemas, Informática, Software, Electrónica o Telecomunicaciones o control con posgrado mínimos a título de Especialización en Sistemas Inteligentes de transporte, ingeniería de | Tres (3) años experiencia en interoperabilidad de sistemas, desarrollo de soluciones web, arquitectura de software, diseño, despliegue y optimización de soluciones cloud, desarrollo sobre dispositivos IoT, planteamiento de grandes sistemas de información, con experiencia en desarrollo y estándares ITS, o a fines. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | software, Internet de las cosas, o a fines. | |
| Coordinador ITS | 100% durante todas las fases del contrato | Profesional en Ingeniería de Sistemas, Informática, de Software, Industrial, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática o Control con posgrado mínimo a nivel de especialización o maestría en las mismas áreas en Administración, Tecnologías de la información, informática, Ingeniería de Software, Arquitectura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones, Gerencia/Gestión de Proyectos o Gerencia/Gestión de Proyectos de informática. | Cinco (5) años de experiencia relacionada en: consultorías de ITS, estándares ITS, o en tecnologías de la información (TI), o asesor técnico en el área de ITS, o en proyectos de investigación asociados con el área de ITS. |
| Tecnólogo ITS | 100% durante la Fase II de Mantenimiento y Soporte técnico | Tecnólogos en telemática, electrónica, sistemas e informática, automatización electrónica, electrónica y telecomunicaciones, informática, sistemas de telecomunicaciones, electrónica industrial, sistemas de información, sistemas o afines | Dos (2) años en instalación y mantenimiento de sistemas electrónicos y/o telecomunicaciones y con experiencia en despliegue de sistemas de información. |

El contratista deberá considerar dentro de su oferta todo el personal técnico, profesional, operativo y administrativo adicional que resulte necesario para el adecuado cumplimiento de las obligaciones contractuales, sin que ello genere costos adicionales para TRANSMILENIO S.A.

Para todos los casos relacionados en el cuadro anterior, la experiencia específica puede estar contenida dentro de la experiencia general.

Las certificaciones deberán ser expedidas por quien ostentaba la condición de entidad contratante al momento de ejecución de la labor que se está certificando. Si las certificaciones son generadas en otro idioma deberá adjuntarse la traducción oficial de estas al español.

La experiencia profesional en años del personal a acreditar por el proponente adjudicatario contará únicamente por el periodo de tiempo ejecutado y certificado. En caso de que el personal tenga experiencia con diferentes entidades contratantes en un mismo periodo de tiempo, esta experiencia se contabilizará por una sola vez, es decir, la experiencia de actividades realizadas simultáneamente en el tiempo se contabiliza una sola vez.

En caso de que el oferente que ostenta la condición de adjudicatario solicite o requiera la homologación de títulos por experiencia, TRANSMILENIO S.A. evaluará la solicitud de homologación con base exclusivamente en las equivalencias definidas en la Circular No. 013 de 2026 y en las reglas establecidas en el presente anexo, así:

### 7.1. Equivalencias para personal profesional

(a) Un (1) título de postgrado en la modalidad de especialización por dos (2) años de experiencia profesional.
(b) Un (1) título de postgrado en la modalidad de maestría por tres (3) años de experiencia profesional.
(c) Dos (2) títulos de postgrado en la modalidad especialización por tres (3) años de experiencia profesional.
(d) Una (1) maestría y una (1) especialización por cuatro (4) años de experiencia profesional.
(e) Un (1) título de postgrado en la modalidad de doctorado por cuatro (4) años de experiencia profesional.
(f) Dos (2) títulos de postgrado en la modalidad maestría por cinco (5) años de experiencia profesional.
(g) Un (1) doctorado y una (1) maestría por seis (6) años de experiencia profesional.
(h) Dos (2) títulos de postgrado en la modalidad doctorado por siete (7) años de experiencia profesional.

### 7.2. Equivalencia prestaciones de servicios no profesionales

(a) Cuatro (4) semestres de educación superior relacionada con la formación requerida para el cargo, equivale a formación Técnica o viceversa.
(b) Seis (6) semestres de educación superior relacionada con la formación requerida para el cargo, equivale a formación como tecnólogo o viceversa.

No se aceptarán equivalencias diferentes a las aquí establecidas, tampoco se aceptará más de una equivalencia.

Las equivalencias solo aplicarán cuando haya relación directa entre la prestación requerida y el postgrado presentado.

En caso de que se certifique por créditos, se entiende 2 semestres de educación superior como el 20% de la totalidad de los créditos requeridos para obtener el título respectivo; 4 semestres de educación superior como el 40% de la totalidad de los créditos requeridos para obtener el título respectivo; 6 semestres de educación superior como el 60% de la totalidad de los créditos requeridos para obtener el título respectivo; 8 semestres de educación superior como el 80% de la totalidad de los créditos requeridos para obtener el título respectivo.

Para el personal profesional no se aceptará equivalencia inversa por título de formación en modalidad de postgrado (especialización, maestría o doctorado), esto quiere decir que mediante años de experiencia no se podrá hacer equivalencia para estos títulos de formación (postgrados).

La “experiencia profesional” del personal propuesto se entiende como aquella obtenida entre el tiempo transcurrido desde el momento en que la norma que reglamente la respectiva profesión permita el ejercicio legal de la misma, o a partir de la fecha de terminación de materias (Art. 229 Decreto Ley 019 de 2012) para aquellas profesiones que no estén reglamentadas, hasta la Fecha de Cierre del presente proceso de selección. En el caso de profesionales que hayan ejercido la profesión en el exterior con anterioridad a la obtención de la autorización para ejercer la profesión en Colombia en los términos de la Ley Aplicable, esta experiencia se tendrá como válida a partir de la fecha en que se autorice el ejercicio de dicha profesión en el país en que la hubiere ejercido.

El personal requerido, deberá mantenerse durante toda la ejecución del Contrato. En caso de que el contratista requiera sustituir personal, podrá hacerlo bajo las siguientes condiciones:

Presentará la hoja de vida a la interventoría, quien verificará que el nuevo candidato cumpla con los requisitos académicos, de formación y experiencia establecidos para el respectivo perfil en el anexo técnico principal, los estudios previos y demás documentos del proceso. Si las condiciones exigidas para el perfil no se cumplen, el nuevo candidato no será aceptado.

Hecha la anterior evaluación, el Interventor, si y solo si se cumplen las condiciones exigidas para el perfil correspondiente, solicitará autorización expresa a TRANSMILENIO S.A. para la sustitución del personal.

El retiro del personal en ejercicio de las funciones en el proyecto, salvo fuerza mayor debidamente demostrada, no se realizará sino con posterioridad a la autorización expresa de TRANSMILENIO S.A.

y una vez el contratista haya presentado un candidato que cumpla la totalidad de los requisitos establecidos para el perfil correspondiente en los documentos del proceso.

Las sustituciones de personal deberán obedecer a causas debidamente justificadas y no podrán afectar la continuidad, calidad, oportunidad o estabilidad técnica de la ejecución contractual. La aprobación de la sustitución por parte de TRANSMILENIO S.A. no exime al contratista de su obligación de garantizar permanentemente la disponibilidad del personal mínimo requerido y el cumplimiento de los perfiles exigidos en el presente anexo técnico.

El contratista asumirá bajo su exclusiva responsabilidad el pago de salarios, honorarios, prestaciones sociales, aportes al Sistema de Seguridad Social Integral, indemnizaciones, impuestos, gravámenes y demás obligaciones legales derivadas de la vinculación del personal requerido para la ejecución del contrato, según la modalidad de contratación que corresponda.

Para efectos de seguimiento contractual, el contratista deberá remitir de manera mensual a la interventoría los documentos que acrediten el cumplimiento de las obligaciones laborales y de seguridad social a su cargo respecto del personal vinculado a la ejecución contractual.

El contratista deberá garantizar en todo momento la disponibilidad y suficiencia del personal requerido para la adecuada ejecución de las actividades objeto del contrato, evitando su interrupción o desatención. Cuando durante la ejecución contractual se requiera personal adicional al mínimo establecido en el presente anexo técnico, este deberá ser suministrado por el contratista sin que ello genere costos adicionales para TRANSMILENIO S.A.

## 8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Será responsabilidad del contratista el cumplimiento de la normatividad legal vigente en materia de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO durante la ejecución del Contrato, garantizando la gestión de la salud y la seguridad de los trabajadores a su cargo y/o partes interesadas.

Adicionalmente, atendiendo la situación de salud pública, el contratista debe asegurarse de seguir las indicaciones en materia de bioseguridad impartidas por el gobierno nacional, distrital y por la Entidad, así como mantener actualizado el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

## 9. ELEMENTOS PARA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista deberá garantizar el suministro permanente de los elementos e insumos necesarios que garanticen la seguridad y la protección de su personal, los cuales deberán ser suficientes y atender los riesgos derivados de las actividades operativas en instalación y mantenimiento que

realizará. El contratista deberá garantizar, entre otros, pero sin limitarse a estos, los siguientes elementos:

(a) Chaleco en drill multi bolsillos con cinta reflectiva.
(b) Chaqueta rompe vientos impermeables con cinta reflectiva.
(c) Botas de seguridad - dieléctrica-punta composite.
(d) Gafas de seguridad - lente claro antiempañante.

## 10. CAPACITACIÓN TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Durante la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico, el contratista deberá ejecutar actividades periódicas de capacitación y transferencia de conocimiento dirigidas al personal que designe TRANSMILENIO S.A., con el propósito de fortalecer las capacidades para la operación, supervisión, diagnóstico y mantenimiento de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).

Las actividades de capacitación deberán realizarse como mínimo una (1) vez cada seis (6) meses durante la ejecución de la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico, sin perjuicio de aquellas que sean requeridas por TRANSMILENIO S.A. o la interventoría.

Como mínimo, las capacitaciones deberán abordar los siguientes aspectos:

(a) Las características, alcance y ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo aplicables a las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, y la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN).
(b) La gestión de repuestos, incluyendo criterios para su selección, almacenamiento, manipulación, instalación y control de inventarios.
(c) Los procedimientos de diagnóstico, identificación y tratamiento de fallas, así como el análisis de causa raíz de averías que impacten o puedan impactar la operación de la solución.
(d) El uso de las herramientas tecnológicas, plataformas, sistemas de monitoreo, Mesa de Ayuda y demás aplicaciones utilizadas para la gestión del mantenimiento y soporte técnico.
(e) Las modificaciones, actualizaciones, optimizaciones o mejoras implementadas en la solución durante la ejecución contractual.
(f) Las lecciones aprendidas, mejores prácticas operativas y recomendaciones derivadas de la ejecución de las actividades de mantenimiento y soporte técnico.

Las sesiones de capacitación deberán contar con registro de asistencia, agenda, material de apoyo y evidencias de ejecución.

El contratista deberá entregar a TRANSMILENIO S.A. y a la interventoría, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la realización de cada capacitación, las evidencias de ejecución, los registros de asistencia, las presentaciones utilizadas, el material de apoyo suministrado y, cuando aplique, la grabación de la sesión en formato digital abierto.

Las actividades de capacitación y transferencia de conocimiento previstas en el presente numeral serán independientes de las actividades de transferencia de información, herramientas operativas y documentación técnica requeridas para el cierre de la Fase II de Mantenimiento y Soporte Técnico.

## 11. GARANTÍAS

### 11.1. Calidad y garantía de los materiales / bienes suministrados

El contratista deberá entregar a TRANSMILENIO S.A. las garantías de fábrica emitidas por los fabricantes de las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos suministrados e instalados en ejecución del contrato.

Dichas garantías deberán encontrarse vigentes al momento de la entrega de los equipos y permitir a TRANSMILENIO S.A. hacerlas efectivas directamente o a través del contratista, según las condiciones definidas por el fabricante y la normatividad aplicable.

La existencia de garantías de fábrica no limitará ni sustituirá las obligaciones contractuales del contratista. Durante el periodo de garantía, el contratista deberá realizar a su costo las actividades de diagnóstico, reparación, sustitución, reposición y demás acciones que resulten necesarias para corregir defectos de fabricación, instalación o funcionamiento atribuibles a los equipos suministrados, a sus fabricantes, proveedores o a las actividades ejecutadas por el contratista.

El contratista reemplazará por su cuenta y riesgo las puertas automáticas, la solución ITS y complementarios, la sensórica (SISTEMA CONTINGENTE DE DETECCIÓN) y los demás equipos o componentes que presenten defectos de fabricación, deficiencias de calidad, fallas de funcionamiento o problemas atribuibles a errores de suministro, instalación, integración o puesta en funcionamiento, durante el término de las garantías aplicables y previa verificación por parte de la interventoría o de TRANSMILENIO S.A., sin que ello genere costos adicionales para la Entidad.

El contratista deberá entregar a TRANSMILENIO S.A. los certificados, pólizas, documentos o soportes emitidos por los fabricantes que acrediten la vigencia y condiciones de las garantías de fábrica aplicables a los equipos suministrados.

### 11.2. Garantías del contrato

El contratista deberá constituir y mantener vigentes las garantías exigidas para la ejecución del contrato, las cuales serán las establecidas en los Estudios Previos, el Pliego de Condiciones Definitivo, el Contrato y los demás documentos que integran el Proceso de Selección, en los términos, amparos, vigencias y cuantías allí definidos, de conformidad con la normatividad vigente aplicable.

El contratista deberá constituir, mantener vigentes y, cuando corresponda, actualizar las garantías exigidas durante toda la ejecución contractual y hasta la liquidación del contrato, de conformidad con las condiciones establecidas en los Estudios Previos, el Pliego de Condiciones Definitivo, el Contrato y la normativa aplicable.

En caso de modificación, adición, prórroga, suspensión, reinicio o cualquier otra circunstancia que implique cambios en las condiciones de ejecución contractual, el contratista deberá efectuar las ampliaciones, actualizaciones, modificaciones o ajustes de las garantías que resulten necesarios, de acuerdo con lo dispuesto en los documentos del proceso y la normativa vigente.