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

Proyecto de pliego de condiciones

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. 1.6 – Procedimiento de metodología de medición de indicador de evasión aplicable a contratos de suministro, instalación y mantenimiento de nuevas puertas automáticas estaciones SITP

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN 3
2. OBJETO 4
3. ALCANCE Y RESPONSABLE 4
4. DESCRIPCION GENERAL DE ACTIVIDADES - METODOLOGÍA 4
4.1. Escenario A 8
4.1.1. Metodología 8
4.1.2. Módulo de Evasión SIDEST 8
4.1.3. Informes 10
4.2. Escenario B 11
4.2.1. Activación de alertas 11
4.2.2. Metodología 11
4.2.3. Informes 12

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Ante la instalación de un nuevo sistema de puertas laterales automáticas de ascenso y descenso de pasajeros, en algunas de las estaciones del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público - SITP, y para llevar a cabo la interventoría de la contratación con los proveedores, en relación específica a la tarifa cobrada al proveedor respecto a la efectividad en la disminución de ingresos no validados por puertas laterales, se requiere a la Dirección Técnica de Seguridad – DTS por parte del equipo técnico estructurador, supervisor y ordenador del , que se suministre información a nivel de estación y por mes, del número de ingresos al Sistema por accesos laterales en las estaciones en que se realice esta instalación de nuevas puertas.

Simultáneo a la interventoría ya mencionada, se empleará, el Sistema Inteligente de Detección de Eventos de Seguridad en Transmilenio – SIDEST, basado en un software de Inteligencia Artificial – AI que permite detectar ingresos no validados y eventos de seguridad en diferentes estaciones y portales del componente Troncal y que se alimenta de las imágenes captadas por medio de un Circuito Cerrado de Televisión - CCTV. SIDEST permite contar, continua y permanentemente, en número de ingresos no validados en algunas de las estaciones del componente troncal del Sistema. Entre estas estaciones, se espera monitorear los ingresos no validados por los accesos laterales en las estaciones en las que se está instalando el nuevo sistema de puertas automáticas laterales.

En este documento se detalla la metodología de conteo y estimación del número de ingresos no validados por los accesos laterales de las estaciones, de aplicación para los contratos de las nuevas puertas automáticas, por lo cual contempla únicamente los evasores registrados por fallas de las puertas atribuibles al respectivo contratista encargado del suministro, instalación, operación y mantenimiento de las puertas. Se mencionan las alternativas de medición por medio del SIDEST, o del CCTV que proporciona los videos de grabación de la evasión en los puntos donde hay monitoreo. E igualmente se especifican las alternativas a proceder, dado que existe el posible riesgo de una eventual falta o caída del funcionamiento de los mecanismos técnicos y tecnológicos de captura de data de evasión.

Este documento y procedimiento se adaptarán a la fórmula de remuneración y al factor de confianza, así como a los indicadores de PE- Pago unitario por entrada a través de las puertas instaladas en el sistema, este valor tasado por la entidad, y OE: Nivel base de evasión en porcentaje, establecido para cada uno de los contratistas de puertas, cuyo valor corresponde al nivel de evasión que se presenta por acceso lateral en el Sistema. Todos estos aspectos corresponderán a lo que el Ente Gestor establezca en las secciones de REMUNERACIÓN DEL CONTRATISTA, establecidas en los documentos precontractuales de los procesos licitatorios para el suministro, instalación y mantenimiento de nuevas puertas automáticas en el componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público – SITP.

2. OBJETO

Determinar el número de ingresos no validados al componente troncal del Sistema por acceso lateral en las estaciones intervenidas por los proveedores de las nuevas puertas automáticas de ascenso y descenso de pasajeros, para cada uno de los meses, a partir de la entrega de éstas y durante el tiempo previsto en el contrato para los servicio de mantenimiento de las mismas, aplicable a los contratistas de las nuevas puertas automáticas a partir de las fallas de las puertas atribuibles a dichos contratistas.

3. ALCANCE Y RESPONSABLE

Este Procedimiento es de aplicación y conocimiento de todas las dependencias y servidores públicos de TRANSMILENIO S.A, especialmente para las áreas de Subgerencia General, Subgerencia de Infraestructura, Dirección de Construcciones y Mantenimiento, Dirección de TIC, Dirección Técnica de Seguridad, por ser áreas: ordenadora del gasto y supervisoras de los contratos de nuevas puertas automáticas en las Estaciones del Sistema. Igualmente, todas aquellas personas naturales y jurídicas que tengan relación directa e indirecta con TRANSMILENIO S.A. en los procesos de las nuevas puertas automáticas, especialmente los contratistas de suministro, instalación y mantenimiento de dichas puertas, así como los contratistas que ejerzan labores de interventoría de esos contratos.

Este Procedimiento es elaborado por profesionales de la Dirección Técnica de Seguridad. El cumplimiento, implementación y mantenimiento de este Procedimiento estará a cargo de la Subgerencia General, Subgerencia de Infraestructura, Dirección de Construcciones y Mantenimiento, la Dirección de TIC, y la Dirección Técnica de Seguridad.

4. DESCRIPCION GENERAL DE ACTIVIDADES - METODOLOGÍA

En circunstancias ideales, se espera que las cifras sobre el conteo de evasores por accesos laterales sean automáticamente generadas y suministradas en su totalidad por el Sistema Inteligente de Detección de Eventos de Seguridad en TransMilenio - SIDEST.

Dado que existe el posible riesgo de una eventual falta o caída del funcionamiento de este sistema o del Circuito Cerrado de Televisión - CCTV requerido para realizar el conteo automático, se determinó evaluación del riesgo mediante la discriminación de posibles escenarios, así como el planteamiento de la alternativa en caso de no poder capturar datos por SIDEST o por video en el mes respectivo de revisión.

A continuación, se muestra la tabla donde se relacionan los posibles escenarios para una estación y un mes particular monitoreado, para determinar el número de evasiones de pago por acceso lateral,

aplicable a los contratos de provisión de las nuevas puertas automáticas, por cuenta de fallas atribuibles a los contratistas de estas puertas:

Escenario	Subtipo	Falla cámaras	Tiempo	Falla software	Tiempo	Fallas eléctricas, de conectividad, o de infraestructura	Tiempo	Probabilidad	Alternativa	Confiabilidad
A		No	-	No	-	-	-	90 %	-	95 %
B		SÍ	Franjas de tiempo de fallas de las puertas por responsabilidad del contratista, reportadas por interventoría.	SÍ	Franjas de tiempo de fallas de las puertas por responsabilidad del contratista, reportadas por interventoría	SÍ	Franjas de tiempo de fallas de las puertas por responsabilidad del contratista, reportadas por interventoría	10 %	No se puede realizar conteo, reportando para la franja en la estación específica reportada con falla de puertas por la intervento	N/A

								ría, por lo tanto, en el indicador se anotará un N/A por imposibilidad de medición en esa respectiva franja.	

Como se observa en la anterior tabla, se plantearon tres diferentes escenarios, los cuales están sujetos a la disponibilidad o falla en el sistema SIDEST y de CCTV. También se discrimina uno de esos escenarios en 3 posibles sub-escenarios, sobre los que se determina si la no disponibilidad de SIDEST y del CCTV se encuentra en el orden de los minutos, horas, días, y semanas y el Escenario de No realizar conteo.

4.1. Escenario A

4.1.1. Metodología

Dentro de los primeros diez (10) días hábiles del mes siguiente al mes de revisión de los indicadores de operación de las puertas en las estaciones intervenidas, la Interventoría vía correo electrónico pasará a la Dirección Técnica de Seguridad el reporte de casos de franjas asociadas a fallas o no cumplimiento de funcionalidades de las puertas automáticas que tiene en control y responsabilidad el Contratista, correspondiente al mes en revisión.

A partir de estas bases de datos la Dirección Técnica de Seguridad hace el filtro de SIDEST de evasión en cifra de evasores, entradas y porcentaje de evasión en las franjas suministradas.

4.1.2. Módulo de Evasión SIDEST

(a) Generalidades del módulo: En este módulo se hace uso visual de los datos recolectados por el software a través de los gráficos que mejor presentan la información de interés. La información detallada a través de estos gráficos dependerá del tipo de perfil que consulte este módulo, ya que dependiendo del perfil se espera que la información a visualizar sea más detallada, agregada o simple en cuestión general, ya que posiblemente un gerente o director, considere más relevantes totales o ciertas desagregaciones, acumulados entre otro tipo de reportes, a diferencia de un perfil que desee tener conocimiento de desagregaciones puntuales, así mismo todo lo referente a consultas y descargas de información puntual.

(b) Consideraciones del módulo: El módulo debe tener la capacidad de presentar las gráficas definidas a través de consultas filtradas, estas consultas pueden ser temporales (fecha/fechas, día/días, semana/semanas, mes/meses, etc.), específicas (estación / portal, estaciones / portales, total elementos en videovigilancia), específicas del sistema (tipo de día (Hábil, sábado, Domingo o Festivo), franja horaria (Transición am, pico am, valle, pico

tarde, transición noche), entre otras que se puedan definir a lo largo del proyecto y que considere relevantes TRANSMILENIO S.A. para la adecuada gestión de la información.

(c) Variables: Para este módulo solo se presentan datos de la evasión independiente del perfil de usuario definido, entendiendo que la evasión se considera como un dato porcentual, como se define a continuación:

$$Evasión = \frac{\#\ de\ personas\ que\ evaden\ el\ pago}{\#\ de\ personas\ que\ evaden\ el\ pago + \#\ de\ personas\ que\ validaron\ su\ pasaje} \times 100$$

Por definición, la variable del número de pasajeros que validan su pasaje de forma correcta debe tener un mecanismo de conteo dentro del software para poder expresar la evasión con la definición anteriormente presentada, la calidad en la recolección de ambas variables (pasajeros que validan el pasaje de forma correcta y pasajeros que evaden el pago del pasaje) son relevantes para obtener una aproximación real del fenómeno de estudio.

Para efectos de los indicadores de evasión aplicables a los contratos de puertas se tiene que:

(i) # de personas que evaden el pago: Corresponde a los evasores identificados en las franjas suministradas por la interventoría de casos de causas asociadas a fallas o no cumplimiento de funcionalidades de las puertas automáticas que tiene en control y responsabilidad el Contratista, del mes en revisión.

(ii) # personas que validaron su pasaje: Se refiere a las personas que validaron su pasaje en el día y estación en revisión de la evasión, tomado de la fuente oficial de estos datos, es decir del Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario – SIRCI.

(d) Filtros y consultas: Se define como filtros y consultas a la capacidad que tiene el módulo estadístico para filtrar información visualizada a través de gráficos, y por otra parte, a los filtros que gestionan y consultan los datos de evasión, el módulo de filtros específico hace referencia a consultas puntuales de la información, que darán respuesta a diferentes tipos de agregaciones o desagregaciones, la capacidad de filtrado será susceptible de cambios a medida que se avance en la recolección de información.

(e) Descargas: Se requiere que exista la capacidad de descargar el conjunto de datos que se recolecta a través del software con las siguientes especificaciones:

(i) Que el conjunto de datos que se desea descargar obedezca a consultas o filtrados de interés, por ejemplo, a consultas temporales bien sea por intervalo de fechas, día / días, semana / semanas, mes / meses, entre otros tipos de filtros que la entidad requiera o que se definan en el proceso.
(ii) Que el conjunto de datos sea descargable en los formatos inicialmente establecidos por la entidad como por ejemplo los formatos clásicos .csv, .txt, entre otros que pueda definir la entidad y que sean acordes con los sistemas oficiales de TRANSMILENIO S.A.
(iii) Otros posibles requerimientos que pueda tener TRANSMILENIO S.A.

Para efectos de los contratos de suministro e instalación de puertas automáticas este proceso de filtros, consultas y descargas será ejercido por el personal del equipo de Monitoreo de la Dirección Técnica de Seguridad con el fin de extraer los datos correspondientes a los insumos para el indicador de evasión que calcule la respectiva interventoría para los correspondientes contratistas cada mes.

4.1.3. Informes

Con base en la información suministrada por la interventoría sobre el reporte de casos de franjas asociadas a fallas o no cumplimiento de funcionalidades de las puertas automáticas, que tiene en control y responsabilidad el Contratista, correspondiente al mes en revisión, a través del Sistema SIDEST (software) con las herramientas de Filtros y consultas y de Descargas, la Dirección Técnica de Seguridad brindará a la interventoría datos del módulo de evasión para determinar el número y el porcentaje de evasión aplicable a los contratos de nuevas puertas automáticas.

Con la información y porcentajes arrojados por el SIDEST, la interventoría podrá aplicar el indicador de evasión en la fórmula de remuneración y emitir con la aprobación del equipo de supervisión de los contratos, el respectivo informe del comportamiento mensual de cada uno de los contratistas de puertas.

Para esto, con los datos extraídos de SIDEST, y filtrado del reporte de casos enviado por la Interventoría, la Dirección Técnica de Seguridad enviará dentro de los diez (10) días hábilessiguientes al envío de insumos por parte de la interventoría, el informe para que ésta pueda establecer el OE y PE para aplicación de la fórmula de remuneración a los contratistas de puertas.

El resultado del conteo de evasiones de pago por acceso lateral, en los casos de causas asociadas a fallas o no cumplimiento de funcionalidades de las puertas automáticas que tiene en control y responsabilidad del Contratista será suministrado a la interventoría y tendrá la siguiente estructura de tabla:

Id Estación	Nombre Estación	Id Puerta	Fecha Apertura	Hora Apertura	Fecha Cierre	Hora Cierre	Evasión Lateral	Entradas	% Evasión
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	…	xxxx	%
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	…	xxxx	%

De dicha tabla se extraerá el cuadro con la información de conclusión de resultados con el porcentaje de evasión por puertas laterales de las franjas presentadas por la interventoría así:

Estación	% de evasión
xxxxx	XX%
xxxx	XX%
…	…%

4.2. Escenario B

4.2.1. Activación de alertas

El equipo del Sistema de Monitoreo de la Dirección Técnica de Seguridad informa de daños en cámaras, conectividad o software en Sistema SIDEST durante la franja o franjas reportadas por la interventoría para una estación específica, por lo tanto, se activa el protocolo de Escenario B.

4.2.2. Metodología

Bajo este escenario y sin ser viable la captura de información por medio técnico, tecnológico, ni con recurso humano para la estación en específico donde se presenta esta situación, se procede a informar de la misma a la respectiva interventoría.

Dada la imposibilidad de tener suficientes datos para medir el indicador correspondiente a evasión del pago para una o más franjas reportadas por la interventoría con falla de las puertas, no se contaría para la deducción por factor de evasión del pago en la fórmula de remuneración para el

contratista implicado, lo correspondiente a esa o esas franjas en la estación en específico que no tiene información en ese periodo de tiempo.

4.2.3. Informes

Teniendo en cuenta la situación tanto de la falla de los recursos técnicos y tecnológicos, así como la imposibilidad de implementar el escenario A , se hace la recomendación por tanto, de no tener en cuenta la franja o franjas de la estación en específico con la situación irregular por carencia de elementos objetivos de medición del indicador de evasión, para la aplicación del factor de deducción por evasión del pago en la fórmula de remuneración al contratista, en el correspondiente mes de facturación.

El resultado del conteo de evasiones de pago por acceso lateral, en los casos de causas asociadas a fallas o no cumplimiento de funcionalidades de las puertas automáticas que tiene en control y responsabilidad del Contratista será suministrado a la interventoría y tendrá en esos casos la siguiente estructura de tabla incorporando las novedades “No Aplica” y “Sin Señal”, de la siguiente forma:

Id Estación	Nombre Estación	Id Puerta	Fecha Apertura	Hora Apertura	Fecha Cierre	Hora Cierre	Evasión Lateral	Entradas	% Evasión
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	…	xxxx	%
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	…	xxxx	%
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	No Aplica	No Aplica	No Aplica
xxxx	xxx	xx	xx	xx	…	…	Sin Señal	Sin Señal	Sin Señal

(a) No Aplica – Se refiere a la estación donde hay daño estructural físico o por conectividad y no se puede hacer uso del recurso técnico y tecnológico de cámaras (por hurto, vandalismo, traslado u otros casos).

(b) Sin Señal – Corresponde a la situación en la que para la franja de tiempo enviada por la interventoría se presenta daño temporal en las cámaras o conectividad de las mismas y por tanto, no hay información sobre evasión para ese lapso de tiempo.

En este caso de dicha tabla se extraerá el cuadro con la información de conclusión de resultados con el porcentaje de evasión por puertas laterales de las franjas presentadas por la interventoría así, simplemente excluyendo del mismo la franja o franjas de las estaciones de las que no se tienen datos:

Estación	% de evasión
xxxxx	XX%
xxxx	XX%
…	…%

En el caso de alguna estación en la que se haya presentado falla continua durante el respectivo mes y no se haya podido extraer datos de evasión para ninguna de las franjas reportadas con fallas por parte de la interventoría para dicha estación, la misma no se incluirá en el cuadro final de conclusión de resultados de porcentajes de evasión.