

# INFORME DE EVASIÓN EN EL COMPONENTE TRONCAL DE **TRANSMILENIO 2024-I**





## 2. INTRODUCCIÓN

La evasión del pago de pasaje en las troncales del Sistema TransMilenio se refiere al evento de ingresar a las estaciones y portales sin validar el pasaje. Dicho evento se puede ejecutar de distintas maneras, tales como, ingreso de personas por las puertas laterales de las estaciones, ingreso indebido por torniquetes de acceso normal y por los accesos de discapacidad, entre otros. Este fenómeno genera afectaciones operacionales, especialmente en la programación de frecuencias y aforos de los articulados. Además, antes de la pandemia del COVID-19 se registraba, aproximadamente, 2,5 millones de viajes diarios, de los cuales se validaron 2,3 millones, mientras aproximadamente 200 mil viajes se atribuían a la evasión del pasaje, lo cual generó un impacto financiero significativo en el sistema.

Durante los semestres 2021-II, 2022-I, 2022-II y 2023-II la Dirección Técnica de Seguridad - DTS realizó la medición de la evasión en el componente troncal del sistema con base en la metodología construida por la Universidad Nacional de Colombia, y en la cual se levantó la línea base para la medición de la evasión en el 2018. A partir del esquema metodológico de muestreo implementado en estas líneas temporales y con el objetivo de cumplir la representatividad de la medición de la evasión en el componente troncal. En este documento se presentan los resultados de la estimación de la evasión en el componente troncal para el primer semestre del 2024 (2024-I).

La medición de la evasión, para este periodo 2024-I, se estableció en 74 estaciones y portales que fueron clasificadas como Unidades Primarias de Muestreo (UPM), en las cuales se incluyeron portales y estaciones de inclusión forzosa, las cuales por dinámicas de comportamiento únicas dentro de la operación del sistema troncal deben ser medidas, y estaciones de inclusión probabilística, cuyos comportamientos corresponden a un margen representativo del comportamiento del sistema troncal. Los tipos de evasión son tanto en los torniquetes, BCA de discapacidad, puertas laterales, curvas, entre otros tipos de evasión.

$$\text{Evasión} = \text{NI} / (\text{NI} + \text{IV}) \times 100$$

**NI = Número de ingresos no validados**

**IV = Número de ingresos validados**

*Ecuación 1. Cálculo de la Evasión, Fuente: Línea base - Universidad Nacional. 2018*

Partiendo de esta fórmula se ha estimado el porcentaje de evasión del componente troncal del sistema para cada uno de los periodos evaluados. Para el 2019 la evasión fue del 15,36%, para el 2021-II del 9,97%<sup>1</sup>, para el periodo 2022-I del 29,66%, 2022-II fue 28,51% y 2023-II 15,32%.

## 2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este estudio fue estimar con representatividad estadística el porcentaje de ingresos no validados en el componente troncal del sistema TransMilenio en el semestre 2024-I<sup>2</sup>.

---

# 3. METODOLOGÍA

### UNIVERSO DE ESTUDIO:

El universo está conformado por los usuarios del componente troncal de TransMilenio en una semana típica. La definición de usuario se establece a partir de la Resolución 517 del 9 de octubre del 2017.

### DISEÑO MUESTRAL:

Se implementó un diseño muestral probabilístico, bietápico, estratificado de conglomerados:

**Bietápico:** al existir dos etapas en el diseño muestral, la primera hace referencia a estaciones y portales, son las Unidades Primarias de Muestreo o UPM, las Unidades Secundarias de Muestreo o USM hacen referencia a la selección específica de franjas horarias en un tipo de día de la UPM seleccionada.

**Estratificado:** debido a que las estaciones y portales se encuentran estratificadas en dos estratos, el primero corresponde a estaciones y portales de inclusión forzosa, el segundo corresponde a estaciones sub-estratificadas que hacen parte del diseño probabilístico y completan el tamaño de muestra de la primera etapa de muestreo. La segunda estratificación explícita, está dada en la combinación del tipo día y la franja horaria, quien de forma natural genera una partición para cada UPM seleccionada.

**Conglomerado:** sobre la franja horaria seleccionada, se estudia por completo el fenómeno de interés, sin omitir o afectar la temporalidad de la observación.

---

<sup>1</sup>Esta medición estuvo dada bajo contexto de pandemia, es decir empresas e instituciones educativas en general desarrollando actividades en modalidad virtual sin salir de casa dadas las restricciones aún de circulación.

<sup>2</sup>Se refiere a una semana típica en la que no se identifican patrones de estacionalidad especial en el perfil de demanda del componente troncal. Por lo tanto, la definición excluye periodos de vacaciones estudiantiles, Semana Santa, fechas especiales como Navidad, etc.

## UNIDADES MUESTRALES OBTENIDAS

En la tabla 1 se muestra el listado de unidades muestrales definidas durante el periodo 2024-I realizando la medición en campo, con cámaras y aforadores, visualizando videos y aforadores automáticos, y así incluirlas a la medición de las UPM de inclusión forzosa y probabilísticas sugeridas desde la medición de la línea base establecida por el estudio de la Universidad Nacional de Colombia.

Teniendo en cuenta que se muestrearon 74 UPM en una semana típica y durante tres franjas horarias, para este análisis, se tomó información de 1476 franjas horarias, correspondientes a los 74 puntos relacionados a continuación:

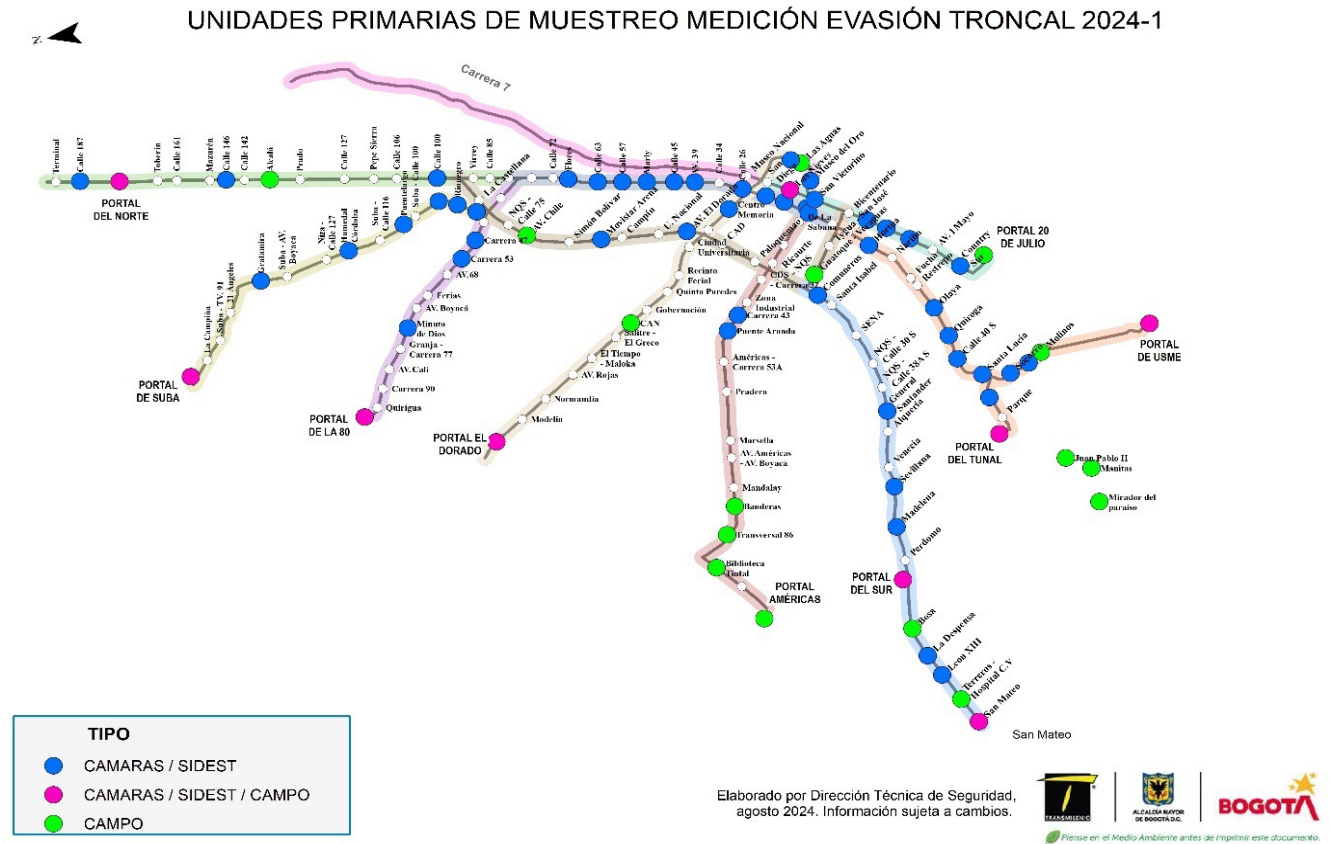
*Tabla 1. Unidades primarias de muestreo para la medición de la evasión troncal del 2024-I*

UPM	Tipo Medición	Tipo	Troncal
Banderas P. Central	Campo	Estación	<b>Américas</b>
Portal Américas	Campo	Portal	<b>Américas</b>
Tintal	Campo	Estación	<b>Américas</b>
Transversal 86	Campo	Estación	<b>Américas</b>
Carrera 43	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Américas cl13</b>
Puente Aranda	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Américas cl13</b>
Juan Pablo II	Campo	Cable	<b>Cable</b>
Manitas	Campo	Cable	<b>Cable</b>
Mirador Del Paraíso	Campo	Cable	<b>Cable</b>
Av.39	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 57	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 63	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 19	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 22	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 26	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Calle 45	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Las Flores	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Marly	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas</b>
Biblioteca Tunal	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Cabecera Usme	Campo	Portal	<b>Caracas sur</b>
Calle 40 Sur	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Consuelo	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Hortua	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>

Molinos	Campo	Estación	<b>Caracas sur</b>
Olaya	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Policarpa	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Portal Tunal	Campo	Portal	<b>Caracas sur</b>
Quiroga	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Río Fucha	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Santa Lucía	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Socorro	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Caracas sur</b>
Can	Campo	Estación	<b>CI 26</b>
Centro Memoria	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 26</b>
Portal El Dorado	Camaras/SIDEST/campo	Portal	<b>CI 26</b>
Universidades	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 26</b>
Guatoque - Veraguas	Campo	Estación	<b>CI 6</b>
Cabecera Calle 80	Camaras/SIDEST/campo	Portal	<b>CI 80</b>
Carrera 47	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 80</b>
Carrera53	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 80</b>
Minuto De Dios	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 80</b>
Rionegro	Camaras/SIDEST	Estación	<b>CI 80</b>
Avenida Jiménez	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Eje Ambiental</b>
Las Aguas	Campo	Estación	<b>Eje Ambiental</b>
Museo Del Oro	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Eje Ambiental</b>
Ciudad Jardín	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Kr 10</b>
Country Sur	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Kr 10</b>
Las Nieves	Camaras/SIDEST/campo	Estación	<b>Kr 10</b>
Portal 20 De Julio	Campo	Portal	<b>Kr 10</b>
San Bernardo	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Kr 10</b>
San Victorino	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Kr 10</b>
Alcalá	Campo	Estación	<b>Norte</b>
Cabecera Autopista Norte	Camaras/SIDEST/campo	Portal	<b>Norte</b>
Calle 100	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Norte</b>
Calle 146	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Norte</b>
Centro Comercial Santa Fe	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Norte</b>
Av. Chile	Campo	Estación	<b>NQS</b>
Av. El Dorado	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS</b>
Movistar Arena	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS</b>

Bosa	Campo	Estación	<b>NQS Sur</b>
Comuneros	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS Sur</b>
General Santander	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS Sur</b>
Madelena	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS Sur</b>
Portal Sur	Camaras/SIDEST/campo	Portal	<b>NQS Sur</b>
Sevillana	Camaras/SIDEST	Estación	<b>NQS Sur</b>
Despensa	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Soacha</b>
León XIII	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Soacha</b>
San Mateo	Camaras/SIDEST/campo	Estación	<b>Soacha</b>
Terreros	Campo	Estación	<b>Soacha</b>
Gratamira	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Suba</b>
Humedal córdoba	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Suba</b>
Portal Suba	Camaras/SIDEST/campo	Portal	<b>Suba</b>
Puente Largo	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Suba</b>
San martín	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Suba</b>
Subacalle95	Camaras/SIDEST	Estación	<b>Suba</b>

Figura 1. Distribución de Unidades Primarias de Muestreo (UPM) para la medición de la evasión troncal del 2024-I



Fuente: Dirección Técnica de Seguridad. 2024



## ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TRANSMILENIO S.A ha trabajado en robustecer la infraestructura tecnológica para el seguimiento de la operación troncal. Así, para el primer semestre del 2024, se cuenta con cámaras de circuito cerrado de TV cuyo manejo lo dan las Direcciones Técnica de Seguridad y Técnica de BRT- DTS/BRT. A su vez, se ha implementado el Sistema Inteligente de Detección de Eventos de Seguridad en TransMilenio (SIDEST), cuyo objeto es realizar el seguimiento, registro de la evasión y seguridad dentro del componente troncal, a través de desarrollos in-house de inteligencia artificial. Al primer semestre de 2024 se contaba con 51 UPM con el sistema SIDEST en operación o con cámaras pertenecientes al sistema de video vigilancia DTS/BRT, los cuales equivalen a una cobertura de visualización de los ingresos a las UPM superiores al 95%.

Para la medición 2024-I, haciendo uso de la infraestructura tecnológica, se realizó la estimación de la evasión del componente troncal bajo tres esquemas metodológicos: medición a través de SIDEST, revisión del Sistema de video vigilancia DTS/BRT y medición en campo de estaciones de inclusión forzosa. Es importante destacar que las franjas fueron diseñadas de la misma manera independiente del método de recolección de datos.

Como hay puntos del componente troncal que aún no tienen cobertura de visualización por cámaras o por el Sistema SIDEST, como es el caso del TransMiCable de Ciudad Bolívar, los Portales 20 de Julio, Américas, y algunas zonas de los portales como las denominadas “curvas” que son pasos entre las vías de circulación de los buses y plataformas de abordaje de alimentación o de servicios troncales, se hizo necesario el cubrimiento de la medición de la evasión en dichos puntos con el apoyo de personal en campo usando instrumentos físicos (formatos) para la toma y registro de la información.

### 3.1 CÁLCULO DE LA TASA DE EVASIÓN EN EL COMPONENTE TRONCAL.

Para el cálculo de la estimación de la tasa de evasión en el componente troncal, se realizó la metodología reportada e implementada para el año 2022. Se organizó en una hoja de MS Excel los registros de los agregados del número de evasiones y de validaciones, a lo largo, como variables separadas. Esta base de datos alimenta el script para el cálculo de la estimación de la tasa de evasión en el componente troncal construido por la Universidad Nacional.

Para el cálculo de las estimaciones de tasa de evasión se utilizó el software R con la librería survey (<https://r-survey.r-forge.r-project.org/survey/>). Se usaron los siguientes métodos para la obtención de las estimaciones puntuales y por intervalo de confianza de la evasión:

- **svydesign:** para especificar el diseño muestral a través de la especificación de los factores de expansión corregidos obtenidos y los estratos del diseño muestral ya mencionados a partir del conjunto de datos.
- **svytotal:** computa las medias, varianzas, tasas y totales a partir del conjunto de datos.
- **calibrate:** calcula, a modo de calibración, nuevos factores de expansión corregidos a



partir de los conteos de ingresos validados de la muestra.

- **svyby:** calcula un estimador de varianza para un modelo lineal generalizado ajustado al conjunto de datos.
- **svyratio:** estima la razón y totales a partir del conjunto de datos.
- **confint:** calcula los límites de los intervalos de confianza de los estimadores para el total y las tasas.

El script permite organizar las salidas de las funciones mencionadas, obteniendo las estimaciones por total y tasa de evasión, para todo el componente troncal y para los diferentes dominios a partir de la estratificación del estudio. Los dominios definidos en el script son los siguientes: Línea troncal, Día de la semana, Tipo de día, Tipo de franja, Tipo de estación, Franja horaria, Estación.

## **3.2 DESPLIEGUE OPERATIVO PARA EL PERIODO 2024-I**

Para la toma de datos de las evasiones se realizó un despliegue operativo para el período 2024-I, por medio de: i) técnicos de operación quienes revisaron los videos de las cámaras DTS/BRT, complementado con ii) por ubicación física de un aforador en cada UPM a muestrear para los puntos de medición en campo.

### **3.2.1 SIDEST Y CÁMARAS DTS/BRT**

La medición de la evasión se realizó mediante la revisión de video de cámaras DTS/BRT de 51 UPM. El rol de operación quien desarrolló esta labor se describe a continuación:

- **Técnicos de operación:** Rol que tiene como función hacer revisión de la confianza del sistema SIDEST y de videos en los puntos de observación muestral y tomar el registro de: Ingresos, evasión por torniquete, evasión BCA, evasión lateral, entre otros, durante la franja horaria asignada. Los funcionarios asignados a este rol deben registrar los datos recolectados al finalizar la franja horaria en el formulario en línea dispuesto para el seguimiento. Por otra parte, en el formulario se encuentra el registro del consecutivo de cada franja horario muestreada, con el fin de resguardar la información en caso de ser requerida con posterioridad.

### **Seguimiento de los aforos realizados en cámaras**

Durante todas las jornadas de medición se realizó un seguimiento presencial a los técnicos de operación. Esto, con el fin de asegurar que la operación se haya desarrollado de forma normal y que se registraran las novedades, inconvenientes o modificaciones de la medición correctamente. Durante la visita se realizó el seguimiento de los equipos, la verificación de las franjas y grabaciones que se encuentran para los aforos (figura 2).

Figura 2. Seguimiento de las jornadas de medición Fuente: Dirección Técnica de Seguridad



Fuente: Dirección Técnica de Seguridad. 2024

### 3.2.2 CAMPO

En el marco de la implementación del trabajo de campo se definieron múltiples roles operativos con el objetivo de adelantar la medición de la evasión en las UPM y franjas horarias seleccionadas. Los roles de operación de quienes realizaron esta labor se describen a continuación:

- **Aforadores:** contratistas de la DTS quienes se ubican físicamente en los puntos de observación muestral (Ingresos, evasión por torniquete, evasión BCA, evasión lateral) y toman registro del número de personas quienes evaden el pago del pasaje durante la franja horaria asignada. Los funcionarios asignados a este rol se sitúan en las UPM de manera física durante la franja horaria asignada sin prendas o algún distintivo institucional para minimizar sesgos. Además, estos funcionarios actúan únicamente como observadores sin intervenir o afectar la acción del usuario evasor. Al finalizar la franja horaria estos funcionarios entregan los datos al líder de punto incluyendo las novedades ocurridas.

- Líderes de punto: personas encargadas de la recolección de la información y material de apoyo de los equipos de los aforadores asignados en cada UPM y franja asignada. El líder de punto debe consolidar la información registrada y las observaciones de los aforadores y reportarla en el formulario en línea dispuesto para el seguimiento de la medición.
- Enlaces territoriales: contratistas de la DTS encargados de planificar el direccionamiento de los aforadores y líderes de punto, realizar control y supervisión del cumplimiento de las funciones de estos, mediante comunicación telefónica o mensajería instantánea. Además, estos contratistas deben validar el cumplimiento de la actividad a través de visitas eventuales y al azar a cada UPM.

### 3.2.3 CAPACITACIÓN DEL EQUIPO DE OPERACIÓN

Para la toma de datos en las 74 UPM se contó con un total de 100 Gestores, los cuales cumplieron los roles anteriormente descritos, toma de información durante franjas y estaciones determinadas. Dentro de los aforadores se incluyeron Gestores que habían participado en muestreos de años anteriores.

Capacitación del equipo aforador.

La capacitación estuvo a cargo del equipo técnico de la DTS. Durante la capacitación se abordaron los siguientes temas:

1. Contexto de la evasión troncal desde la primera medición
2. Experiencias de registros anteriores por la entidad.
3. Perfil del evasor evidenciado por la entidad en puntos del componente troncal.
4. Distribución de franjas horarias en el componente troncal del sistema TransMilenio de acuerdo con el volumen de tránsito de usuarios.
5. Variables en la recolección de la información.
6. Novedades de la estaciones o portales donde se tomarán los registros.
7. Ubicación de los Gestores en el lugar de los registros.
8. Torniquetes en portales y estaciones programados.
9. Ubicación en puertas.
10. Capacitación para el conteo de aforos según tipo de ingreso, por parte de los aforadores.
11. Capacitación para el diligenciamiento de la toma de registros, por parte de los líderes de punto.
12. Capacitación para el reporte de la toma de registros, por parte de los líderes de punto.

Los tipos de evasiones al pasaje en las distintas UPM se muestran en la figura 3.

Figura 3. Tipos de evasión del pasaje en las estaciones.

Fuente: Dirección Técnica de Seguridad



Ingreso por puertas laterales



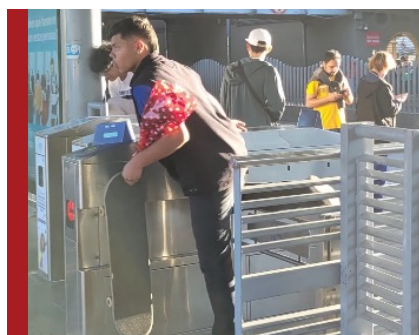
Manipulación de torniquetes



Salto de torniquetes



Paso por debajo del torniquete



Ingreso por el torniquete de discapacitados – BCA Discapacitados



Ingreso 2X1



Ingreso por curvas en la zona de alimentadores de los portales



Fuente: Dirección Técnica de Seguridad. 2024

Durante las capacitaciones se difundieron guías paso a paso de acuerdo con cada rol con el propósito de que no hubiera confusiones durante la franja horaria asignada. Esta guía contenía las siguientes indicaciones:

Durante la operación en campo:

- Todos los roles deben presentarse al punto de observación sin distintivos de personal de **TRANSMILENIO S.A.** durante la medición de la muestra.

- Se debe realizar el conteo del número total de personas que ingresan al componente troncal en el punto de medición (Validación, Evasión por torniquetes, Evasión por BCA de discapacidad, Evasión lateral)
- No está permitido el uso de teléfono celular mientras se encuentre ejecutando la actividad en la franja horaria asignada.

**Aforadores:**

- Llegan a la cita con 15 minutos antes del inicio de la franja asignada.
- Participan en la foto de activación con su equipo y su líder.
- Se alojan en un punto visible para realizar el conteo de ingresos en la unidad asignada.
- Deben iniciar el conteo a partir de la hora de inicio establecida en la franja horaria y finalizar el conteo en la hora establecida también por la franja.
- Se concentran únicamente en realizar bien el conteo que se les asignó.
- Llevan el registro del conteo, usando lápiz y papel, para facilitar el conteo se apoyará con un contador manual de cuatro dígitos a cada aforador.
- Deben reportar el conteo obtenido al líder de punto, y se asegurarán que el registro haya quedado bien consignado.
- Participan en la foto de desactivación con su equipo y su líder.

**Líderes de punto:**

- Llegan a la cita con 15 minutos antes del inicio de la franja asignada.
- Participan en la foto de activación con su equipo.
- Asignan a cada aforador(a) el punto y el tipo de ingresos que va a contar, antes de la hora de inicio indicada por la muestra.
- Vigilan la labor de sus personas a cargo durante toda la jornada y pondrán al tanto de las novedades a quien supervise la medición.
- Se reúnen con los aforadores(as) luego de la hora de cierre indicada por la muestra.
- Escriben de forma legible y en un solo lado de una hoja los siguientes tres datos por cada aforador(a): 1) nombre 2) tipo de ingreso 3) conteo.
- Digitan inmediatamente la información recolectada en la muestra en el formulario en Google Forms. Digite un solo formulario por cada muestra.

**3.3 Diligenciamiento y reporte de la toma de registros por punto y franja horaria.**

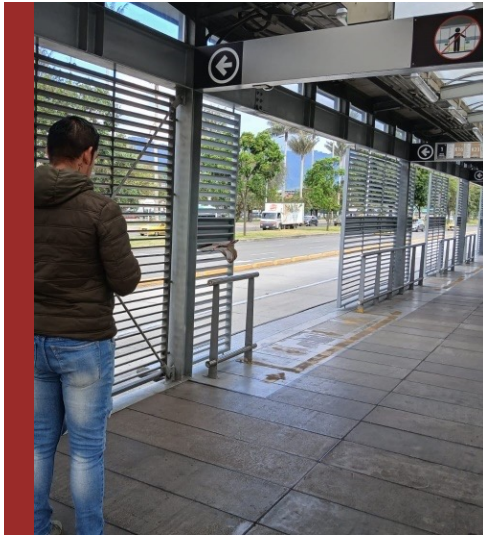
Para la toma de registros y su respectivo diligenciamiento, se usó la metodología reportada e implementada para el año 2022. La cual consistió en determinar parámetros y acciones operacionales de acuerdo con la función de cada uno de los Gestores en el tiempo de recolección teniendo en cuenta modo, tiempo y lugar.

Para las estaciones con dos vagones y dos ingresos se requirió la presencia de Gestores en



ambos costados de ingreso por torniquete, y en las puertas de los vagones de las UPM. Para la toma de medición, el líder de punto tomaba fotografías del equipo gestor e indicaba el tipo de evasión a registrar a cada gestor: validaciones, evasiones por torniquete, evasiones por la BCA de discapacidad, evasiones por otros accesos (laterales y demás). En la figura 4 se muestran las ubicaciones de cada gestor en las UPM.

*Figura 4. Ubicaciones de cada gestor en las UPM. Fuente: Dirección Técnica de Seguridad*



Tal como se describe en la guía, el líder de punto registró en una hoja: el número identificador de muestra, nombre de la UPM, fecha, hora, nombre del líder de punto y el listado de nombres de los aforadores, con el respectivo tipo de acceso asignado, junto con el conteo obtenido para cada uno.

En el anexo se muestra la hoja de registro utilizada en cada UPM, la evidencia de asistencia de cada aforador y el Google Forms que debía diligenciarse y enviar inmediatamente al terminar la operación en el UPM.

### **Supervisión a los aforadores y líderes de punto**

Se crearon entornos de comunicación entre los líderes de punto, enlaces territoriales y coordinación de evasión de la DTS, con el propósito de mantener un seguimiento de los Gestores durante la franja horaria, y reportar las irregularidades o novedades durante la medición a causa de situaciones externas.

### **Reunión de seguimiento semanal**

Se realizaron reuniones de seguimiento semanal, en las cuales se reunían los líderes de equipo para la entrega y formalización de los muestreos y observaciones. Estas reuniones se convirtieron en espacios de control y retroalimentación, que permitieron identificar dificultades y encontrar soluciones para implementarlas en todos los equipos (figura 7).

Figura 7. Evidencia de reuniones semanales de líderes de equipo. Fuente: Dirección Técnica de Seguridad



### Reuniones de retroalimentación en campo

Antes de iniciar la jornada se llevó a cabo una reunión donde se observaban las posibles irregularidades o novedades con el propósito de que no se generaran cambios en la toma de datos. De esta manera, se llegaba a un consenso y solución para no afectar el estudio.

Figura 8. Reuniones de retroalimentación en campo antes de iniciar toma de datos.

Fuente: Dirección Técnica de Seguridad



Para el sistema de control de registros, acompañamiento de funcionarios, seguimiento de los enlaces de territorio:

- Sistema de control de registros: se diseñaron acciones paralelas a la intervención de los equipos de Gestores en estaciones o portales y franjas establecidas para generar el



control de los registros.

- Acompañamiento de funcionario: se realizaron de manera aleatoria conteos en paralelo al ejercido por parte de algunos Gestores. Se diligenciaron formatos de conteo en el mismo día, jornada y espacio por parte de otros funcionarios para, al terminar la franja, realizar comparación de datos y encontrar las similitudes y posibles novedades para el mejoramiento del registro, en el marco de una práctica de control de calidad de los datos.

### **3.4 Verificación de los datos tomados en campo**

Se realizó una verificación de la calidad de estos datos con ayuda de los conteos de número de validaciones reportados por el Sistema Integrado de Recaudo, Control e Información y Servicio al Usuario – SIRCI.

Se realizaron varias visitas de campo al equipo aforador, con la finalidad de verificar, comprobar que la información consolidada estuviera siendo realizada de manera adecuada. Esta labor se realizó de manera aleatoria y teniendo en cuenta varios puntos de interés como los portales.

### **3.5 Ejecución de la implementación para la estimación de la evasión**

- Para el cálculo de la estimación de la tasa de evasión en el componente troncal, se utilizó la metodología reportada e implementada para los años 2022 y 2023. Esto se estimó a partir de los siguientes datos recolectados por UPM y franja horaria:
- Los registros de los agregados por tipo de ingreso, para cada estación y franja horaria en la muestra: validación, evasión lateral, evasión por torniquete normal, evasión por BCA de discapacidad.
- El número de validaciones en una semana típica por estación y franja horaria en la muestra, con el fin de obtener los estimadores de razón mediante factores de expansión corregidos.
- Los factores de expansión provenientes de la probabilidad de inclusión por unidad de muestreo, es decir, por combinación entre estación y franja horaria. Las probabilidades de inclusión en la muestra provienen del diseño muestral generado para el estudio.

Como se mencionó en Informe de evasión en el componente troncal de Transmilenio 2022-II, los reemplazos en las entradas del script en relación con las estaciones fueron obtenidos luego de explorar las estaciones de reemplazo con mayor similitud. Esto de acuerdo con el total de validaciones y comportamiento estacionario diario dentro de una semana típica. En el caso de los reemplazos en las entradas del script en relación con las franjas horarias,

desplazó la franja horaria en los horarios de operación de la estación; para los casos en que éste no tuviese diferencias sustanciales de horario, o en caso tal, midiendo la franja horaria en una estación de la muestra en la que sí hubiese operación.

Dentro del código de implementación de la estimación, suministrado como parte de los productos del estudio de la Universidad Nacional de Colombia, se agregó la opción de generar estimaciones desagregadas por el acceso de la BCA de discapacidad para la medición del 2023-II y 2024-I. La ejecución del script se realizó desde un computador típico de escritorio con el software R v.4 y la librería survey.

#### 4. RESULTADOS

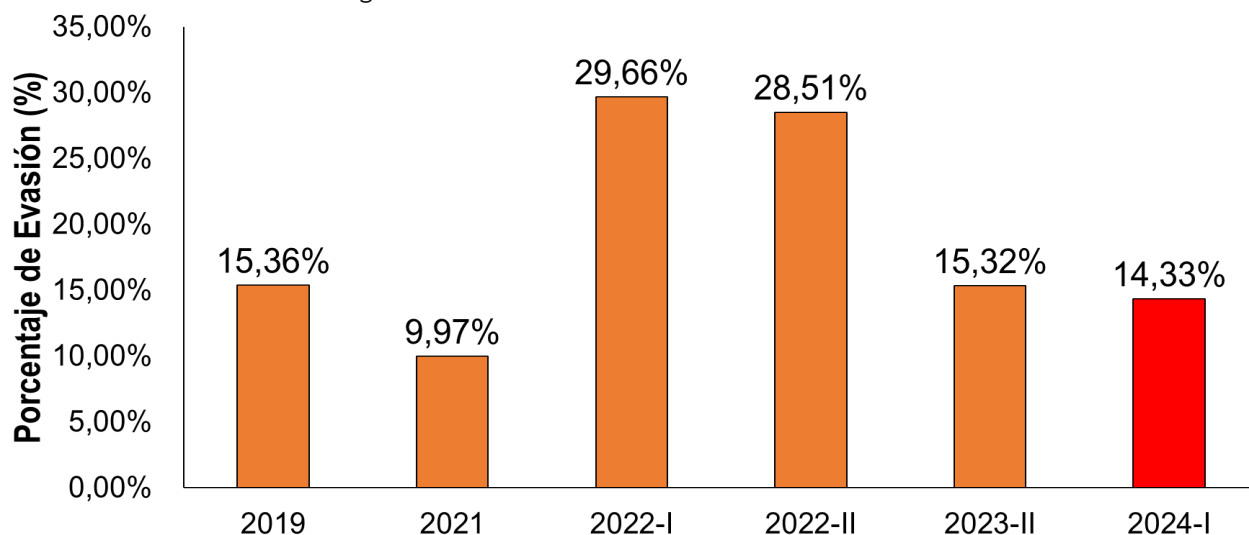
Una vez se consolidó la base de registro de la evasión del componente troncal del Sistema, se procesaron, analizaron y presentaron los resultados de la medición discriminada por:

- Porcentaje de evasión global dentro del componente troncal para el periodo 2024-I
- Porcentaje de evasión discriminado por tipo de acceso (Torniquete, BCA discapacidad, evasión lateral – otros)
- Porcentaje de evasión discriminado por día de la semana
- Porcentaje de evasión discriminado por franja horaria (pico, transición, valle)
- Porcentaje de evasión discriminado por portal o estación
- Identificación de las líneas de operación con mayor evasión

#### Evasión global dentro del componente troncal para el periodo 2024-I

La estimación de la evasión del componente troncal del Sistema ha sido del 15,36% para el 2019, 9,97% para el periodo del 2021-II, 29,66% en el 2022-I, 28,51% para el periodo 2022-II, 2023-II el 15,32% y para el 2024-I del 14,33% (Figura 9). El periodo evaluado (2024-I) se encontró entre el 13,08% y 15,57%, entre un intervalo de confianza del 95%.

Figura 9. Estimación de evasión Troncal 2024-I



Se observó que del cien por ciento de la cifra del 14,33% de evasión, el 48,6% correspondió a ingresos sin validar el pasaje por los torniquetes de acceso (6,68%), seguido de los accesos laterales con 28,7% (5,27%), BCA-Discapacidad con 12,6% (1,74%) y otras entradas con 10,1% (0,64%).

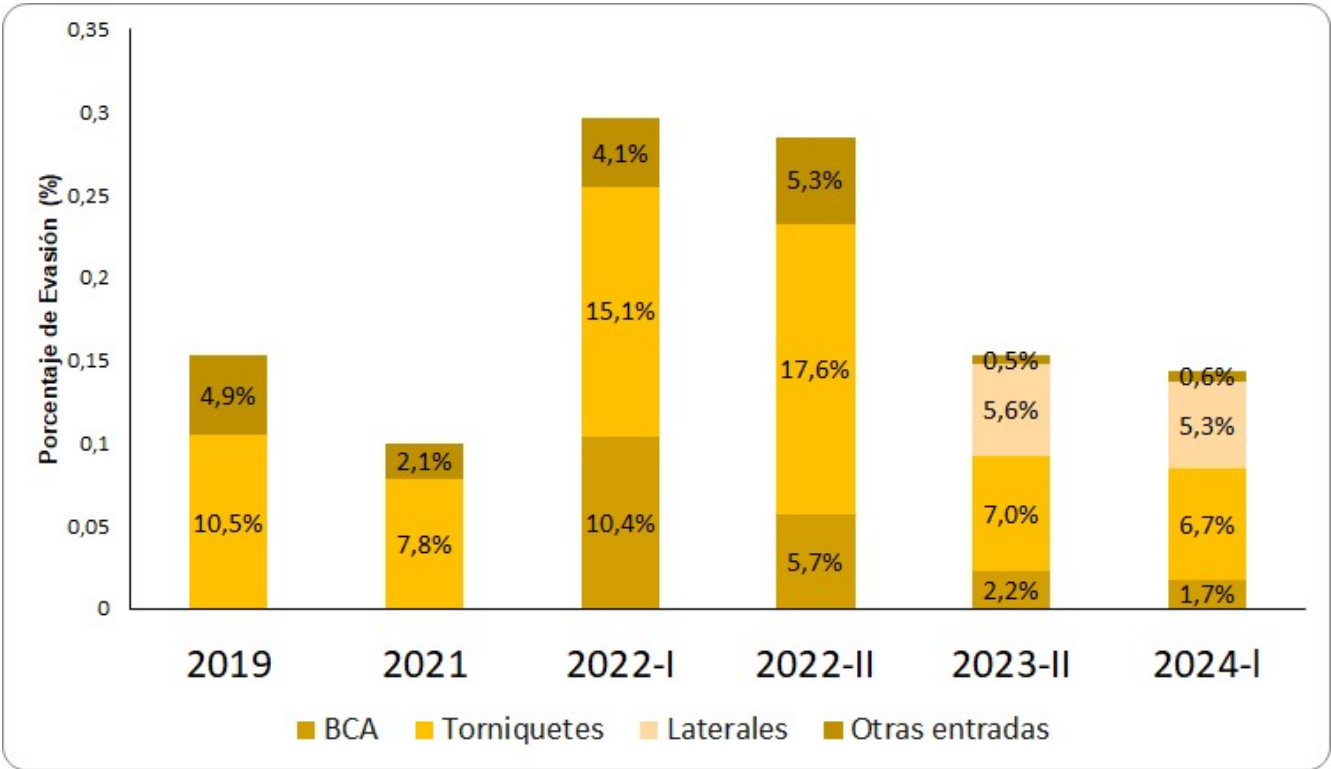
Tabla 2. Evasión total 2024-I

Evasión total	C.V	Límite Inferior	Límite Superior
14,33%	4,44	13,08%	<b>15,57%</b>

Tabla 3. Evasión diferenciada por tipo de ingreso

Tipo Ingreso	Evasión (división del 14,33%)	Evasión Relativa (división del 100% de la cifra oficial)
Torniquetes	<b>6,68%</b>	<b>48,6%</b>
BCA – Discapacidad	<b>1,74%</b>	<b>12,6%</b>
Laterales	<b>5,27%</b>	<b>28,7%</b>
Otras Entradas	<b>0,64%</b>	<b>10,1%</b>

Figura 10. Evasión troncal por tipo de ingreso



Porcentaje de evasión discriminado por día de la semana

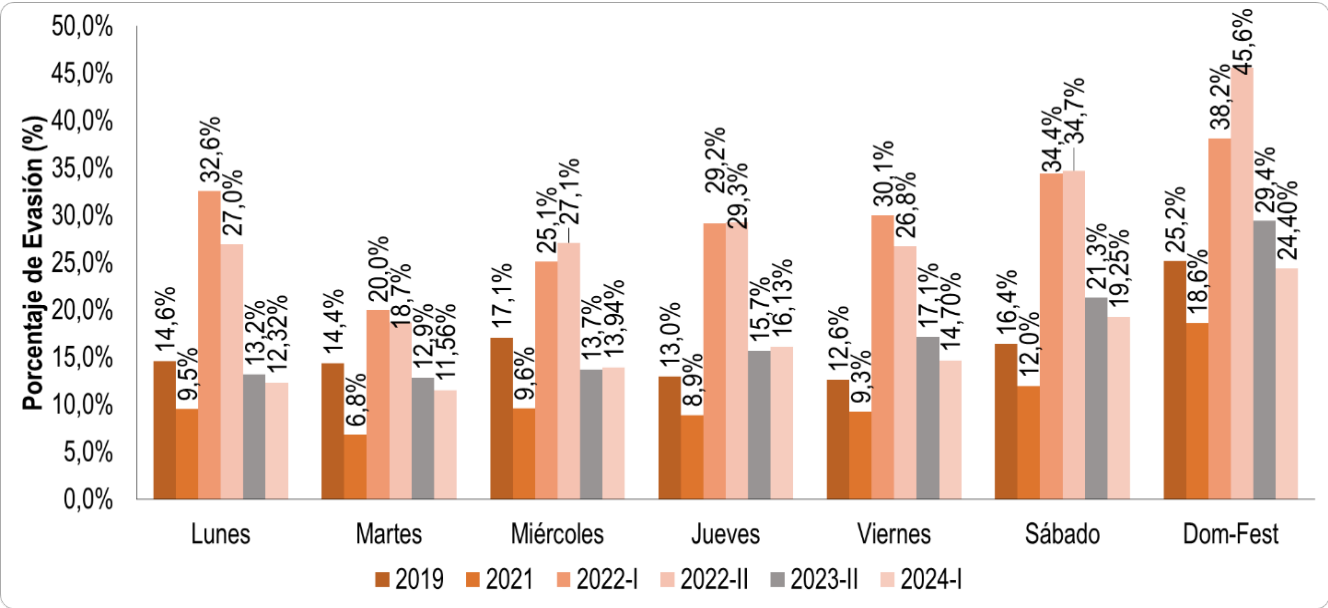
En cuanto a los días de la semana, la mayor evasión se presentó los días domingos - festivos (24,40%) y sábados (19,25%), contribuyendo con 24,9% de la evasión total en el sistema

troncal, mientras que en los días típicos de operación en la semana (lunes a viernes) el mayor porcentaje de evasión se presenta los jueves con 16,13%, seguido de los días viernes con 14,70%, los días lunes, martes y miércoles el porcentaje de evasión fue del 12,32%, 11,56% y 13,94% respectivamente.

Tabla 4. Evasión diferenciada por día

Dominio	E. Total	CV	Min	Max	E. Relativa
D-F	24,40%	7,89	20,63%	28,17%	9,4%
L	12,32%	11,47	9,85%	14,78%	15,8%
M	11,56%	10,20	8,99%	14,13%	13,1%
MC	13,94%	11,33	10,72%	17,15%	17,0%
J	16,13%	11,76	12,50%	19,76%	12,55%
V	14,70%	13,8	10,73%	18,68%	16,6%
S	19,25%	9,03	15,84%	22,66%	15,5%

Figura 11. Evasión troncal por tipo día de la semana



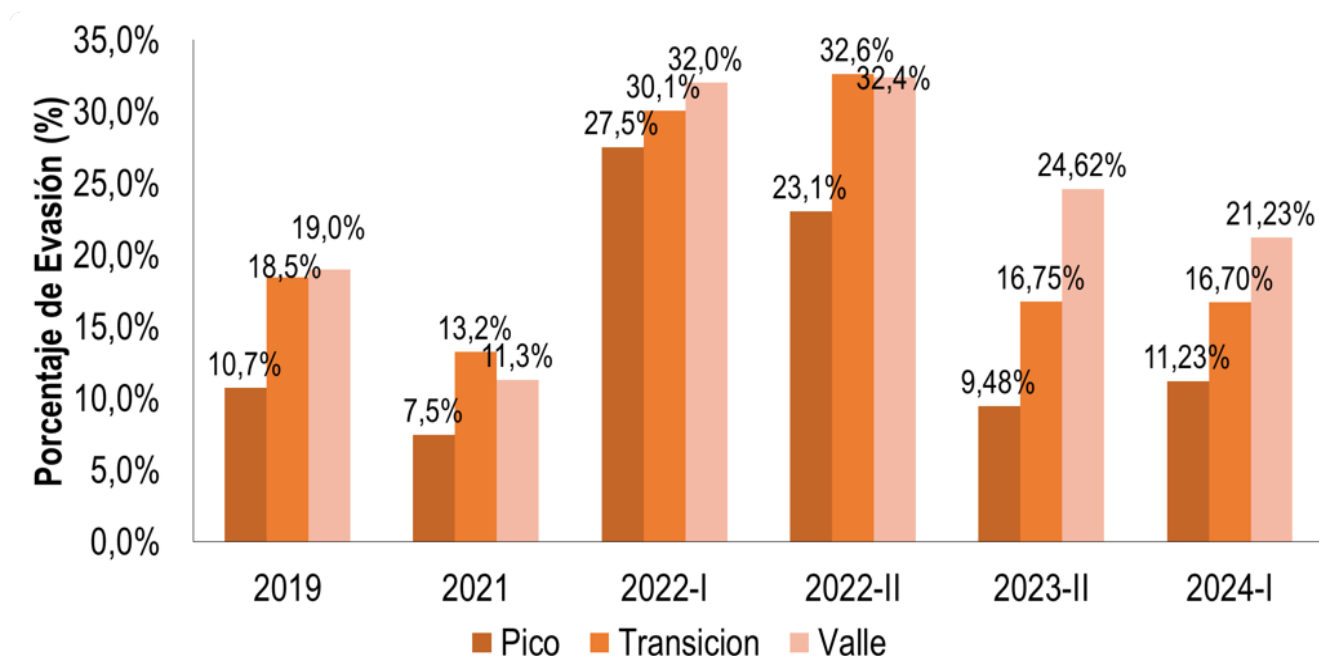
**Porcentaje de evasión discriminado por franja horaria (pico, transición, valle)**

La franja horaria con mayor evasión para el periodo 2024-I es la hora valle con el 21,23%, siendo el 31,3% de las entradas al componente troncal ingresos no validados en esta franja con respecto a la evasión total. Seguido de la hora pico donde representó el 38,8% de la evasión total siendo el 11,23% de los ingresos, entradas no validadas en la franja.

Tabla 5. Evasión diferenciada por franja horaria pico- transición y hora valle

Dominio	E. Total	CV	Min	Max	E. Relativa
<b>PICO</b>	11,23%	8,39	9,38%	13,07%	38,8%
<b>TRANSICIÓN</b>	16,70%	7,92	14,10%	19,29%	29,9%
<b>VALLE</b>	21,23%	6,33	18,59%	23,86%	31,3%

Figura 12. Evasión troncal por franja horaria



### Identificación de las líneas de operación con mayor evasión

Las líneas troncales con mayor evasión son la Calle 6, F (Calle 13) y H (Caracas Sur), con el 35,12%, 34,18% y 27,88% respectivamente. Se debe resaltar que la línea troncal H contribuye al 31,2% de la evasión total dentro del sistema, seguido por A (Caracas) con 13,4% y la línea F con el 14,1% (Tabla 6).

Tabla 6. Evasión diferenciada por La línea de operación

Dominio	E. total	CV	Min	Max	E. Relativa
<b>F - Américas</b>	9,84%	16,59	6,64%	13,04%	11,5%
<b>F - CL13</b>	34,18%	8,86	28,24%	40,11%	2,6%
<b>A - Caracas</b>	12,96%	8,38	10,83%	15,08%	13,4%
<b>H - Caracas Sur</b>	27,88%	6,26	24,46%	31,30%	31,2%
<b>K - CL26</b>	14,58%	15,44	10,17%	18,99%	4,9%
<b>G - CL6</b>	35,12%	10	28,24%	41,99%	1,6%
<b>D - CL80</b>	13,04%	19,78	7,98%	18,10%	3,9%
<b>E - Ejeambiental</b>	6,45%	12,18	4,91%	7,99%	2,9%



con 14,70%, los días lunes, martes y miércoles el porcentaje de evasión fue del 12,32%, 11,56% y 13,94% respectivamente.

- Los datos emanados de esta medición corresponden al balance de evasión presentado al momento de captura de los datos, es decir del mes de Marzo-Abril de 2024, mes típico de operación del Sistema (comportamiento normal de la demanda).
- La medición permite concluir que más del 85% de las personas validan su pasaje.
- En cuanto a las desagregaciones de la evasión, es importante señalar lo siguiente:
- En lo que concierne a los tipos de ingreso, si bien el predominio continúa siendo por los torniquetes y las BCA de discapacidad, frente a los accesos laterales y otras entradas, se nota una disminución en los índices de evasión que da cuenta de los esfuerzos que se han generado en materia de infraestructura y de presencia institucional para controlar las entradas peatonales de portales y estaciones.
- Se mantiene la tendencia de la evasión en la hora valle y la hora transición más que en la hora pico (de mayor presencia institucional), así como en las Estaciones frente a los portales, y en los fines de semana respecto a los días hábiles. Por lo tanto, será importante reforzar las estrategias y los recursos en esas horas, puntos y días más críticos.
- Los resultados de esta medición muestran que gracias a las estrategias desplegadas del Plan Estratégico Anti-evasión no solo se logró revertir la tendencia al alza de la evasión del pago, sino mitigarla al punto de llevarla de nuevo a los niveles de la época pre-pandemia en la ciudad.
- Estrategias como la ampliación del equipo en vía para la prevención, contención y disuasión de evasores, el análisis más detallado de datos, así como la implementación de infraestructura dura (nuevas puertas automáticas), que han tenido un marcado fortalecimiento en el año 2024, han contribuido a la disminución de la evasión.
- La disminución de la evasión se puede explicar a partir de un enfoque integral del Sistema Seguro, en el que el despliegue territorial, la infraestructura, el análisis de datos, el control y fiscalización, y la cultura ciudadana junto con la comunicación estratégica, han dado frutos en la mitigación de la problemática.
- En materia del Despliegue Territorial, se han fortalecido los equipos (para ayudar a prevenir, generar pedagogía, contener, disuadir y controlar la evasión del pago, a saber, los Gestores de Convivencia TM, la Policía Nacional y en el periodo de medición se inició el tránsito entre la estrategia de los Reguladores de Evasión y los servicios antievasión de la vigilancia privada. De igual manera, se ha seguido fortaleciendo las sinergias para mejorar la articulación de estos equipos en campo y la cobertura de presencia institucional en



todos los portales y estaciones.

- En relación con Infraestructura, en el primer semestre de 2024 se finalizó la primera fase de instalación nuevas puertas automáticas en 33 estaciones. Estas puertas han contribuido a reducir en promedio el 55% de la evasión que se presenta por los accesos laterales. Adicionalmente, durante el primer semestre de 2024 se finalizó la instalación de las nuevas Barreras de Control de Acceso tipo piso -techo y pasillo motorizado que ayudan a mitigar la evasión por la zona de torniquetes que tradicionalmente es la que registra el mayor porcentaje de colados en 3 portales y 14 estaciones.
- En cuanto a Cultura Ciudadana y Comunicación, en el año 2024 se ha ampliado la estrategia 50+ desarrollando acciones en el componente troncal, difundiendo el mensaje de que en cualquier momento y punto del Sistema se puede hacer fiscalización y verificación del medio de pago de ingreso a buses, estaciones y portales, y se ha procedido a aplicar controles y sanciones con la imposición de comparendos cuando se evidencia la evasión. En suma, se está articulando con la Secretaría Distrital de Cultura una macro estrategia de cultura ciudadana en torno a la apropiación, buen uso y validación del pasaje en el Sistema, materializada inicialmente a través de Convenios a ejecutarse durante el cuatrienio.
- Para la presente Administración se tiene previsto el fortalecimiento del Plan Estratégico Antievasión, basado en datos, transversal al SITP, integral, e interinstitucional, a través de ejes de trabajo complementarios, con el fin no solo de sostener los niveles de evasión del año 2024, sino de continuar con la tendencia hacia la reducción para llevar el fenómeno a corto y mediano plazo a niveles de un dígito.

**Elaboró:**

Diego González – Dirección Técnica de Seguridad

Kristell Quiroga – Dirección Técnica de Seguridad

**Revisó y Aprobó:**

Natalia Tinjacá Mora – Directora Técnica de Seguridad

