TRANSMILENIO S.A

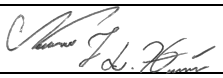
SEGUIMIENTO AL CONTRATO 2671 DE 2023 CONCESIONARIO: OPERADORA DISTRITAL DE TRANSPORTE

INFORME DE SUPERVISIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO COMPONENTE ELECTROMECÁNICO TRANSMICABLE JULIO DE 2024

DIRECCION TECNICA DE BRT

AGOSTO DE 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Nombre del informe	INFORME MENSUAL JULIO DE 2024
Versión documento	1
fecha de revisión	15 de agosto de 2024
Elaboró:	
Nombre Completo	NORMAN JOSÉ LOZANO HERNANDEZ
Cargo	PROFESIONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Firma	
Nombre Completo	LEONARDO DAVID HENRIQUEZ COLMENARES
Cargo	PROFESIONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Firma	
Revisó:	
Nombre Completo	JUAN FRANCISCO TUNJANO ROMERO
Cargo	PROFESIONAL ESPECIALIZADO GRADO 06
Firma	
Nombre Completo	NELSON HONORATO PRIETO FETECUA
Cargo	PROFESIONAL UNIVERSITARIO GRADO 04
Firma	
Aprobó:	
Nombre Completo	RAFAEL CÁCERES PINZÓN
Cargo	DIRECTOR TÉCNICO DE BRT (E)
Firma	 Introduce el texto aquí

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES TRANSMICABLE. 4
2. INTRODUCCION 4
3. SEGUIMIENTO ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO. 4
3.1 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EJECUTADAS. 4
3.2 SEGUIMIENTO CANTIDAD DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES. 11
4. DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA TRANSMICABLE. 17
5. SEGUIMIENTO A VARIABLES DEL SISTEMA. 25
6. COMITES O&M 27
7. CONCLUSIONES 27

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cantidad de actividades por tipo de inspección (frecuencia) 12
Ilustración 2 Gráfico Cantidad de actividades x tipo de inspección/frecuencia 13
Ilustración 3 Cantidad de actividades x equipo/componente 14
Ilustración 4 Gráfico Cantidad de actividades x equipo/componente 15
Ilustración 5 Cantidad de actividades x estado 16
Ilustración 6 Gráfico de cantidad de actividades x estado 16
Ilustración 7 Gráfico de Disponibilidad del sistema julio 2024 20
Ilustración 8 Grafico de Detenciones por día julio de 2024 23
Ilustración 9 Total detenciones x fallo julio de 2024 24

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Disponibilidad del sistema TransMiCable día a día julio de 2024 18
Tabla 2 Detenciones por fallo julio de 2024 21
Tabla 3 Detenciones por fecha julio de 2024 22
Tabla 4 seguimiento diario del sistema 26

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

1. GENERALIDADES TRANSMICABLE.

El sistema TransMiCable de Ciudad Bolívar es un sistema de transporte público construido por la UTCB (Unión temporal cable Bogotá) para el IDU (Instituto de desarrollo Urbano) de la ciudad de Bogotá, beneficiando la movilidad principalmente de los residentes en los barrios Tunal, Juan Pablo, Manitas, Mirador del Paraíso y sus alrededores. El TransMiCable de Ciudad Bolívar es un teleférico tipo 10-GMD (Góndola Monocable Desenganchable con cabinas para 10 personas) de la marca Doppelmayr, cuenta con 2 estaciones retorno (Mirador del Paraíso y Tunal), 1 estación intermedia (Juan Pablo II) y 1 estación Motriz (Manitas), posee 24 torres, 163 cabinas, 2 bucles de cables portadores tractores, el ancho de vía es de 6.1 m., cuenta con una longitud de 3,25 km, una capacidad de 3600 pasajeros/hora/sentido y una duración del trayecto de 13,41 min a una velocidad de 5,5 m/s.

2. INTRODUCCION

En el presente informe aparecen los datos del seguimiento realizado en el periodo comprendido entre el 1° y el 31 de julio de 2024 a las actividades de operación y mantenimiento del Componente Electromecánico del sistema TransMiCable, ejecutadas por la Operadora Distrital de Transporte, en el marco del contrato 2671 de 2023.

3. SEGUIMIENTO ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

3.1 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EJECUTADAS.

A continuación, se describen las actividades realizadas por la Operadora Distrital de Transporte en julio de 2024.

Mantenimiento semanal dispositivo elevador de neumáticos:

- Controlar en cuanto a ruidos y vibraciones anormales
- Controlar el nivel de aceite en el depósito.

Mantenimiento semanal sistema de control:

- Controlar la fuerza de apriete de la polea de fricción del generador taco-métrico y del transmisor de impulsos.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Mantenimiento semanal dispositivo tensor:

- Leer fuerza de tensión en el display.
- Verificación de fugas en la unidad y mangueras del sistema.

Mantenimiento semanal unidad hidráulica de emergencia/frenos:

- Controlar fugas externas.
- Controlar las presiones del sistema.
- Controlar contra suciedad.
- Revisar daños, firmeza de otros controles.
- Revisar el funcionamiento de los aparatos de medición.
- Comprobar el nivel de aceite en el agregado hidráulico.
- Comprobar el funcionamiento de las válvulas de retención 41 y 42.

Mantenimiento semanal accionamiento de emergencia CUMMINS:

- Revisión de fluidos, registro de datos.
- Arranque del motor y funcionamiento por 10 minutos.

Mantenimiento 25.000 circulaciones cabina:

- Lubricación barra y armazón de suspensión, control cilindro de freno.

Mantenimiento 25.000 circulaciones pinza:

- Lubricación de pinza.

Mantenimiento mensual cabina:

- Integridad de vidrios, lubricación de juntas de puertas.

Mantenimiento mensual pinza:

- Control de elementos de sujeción, poleas, forro de fricción, lengüetas, pines de carga.
- Control general.

Mantenimiento mensual pinza:

- Control general.
- Limpieza general de la pinza.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Mantenimiento 250 horas torres:

- Controlar visualmente las fugas de grasa en los apoyos de las poleas.
- Controlar visualmente las guarniciones de goma.
- Control visual de asiento de las arandelas elásticas dentro de su ranura en el cubo de la polea.
- Control visual de aros laterales flojos.

Mantenimiento mensual accionamiento de emergencia CUMMINS:

- Marcha de prueba de la instalación de 20 a 30 minutos.
- Comprobar la cantidad de combustible y de aceite.
- Comprobar hardware de la bomba de inyección y compresor de aire.

Mantenimiento mensual plataforma:

- Pretensión de correas.
- Limpieza de plataforma.
- Calibración de neumáticos.
- Control de los tornillos en especial de los tornillos de ajuste, y tuercas de seguridad por firme asiento y posibles daños.

Mantenimiento mensual agujas de línea:

- Control general

Mantenimiento mensual sistema de control:

- Activación mensual de controles geométricos.
- Inspección y limpieza de tableros eléctricos.

Mantenimiento mensual parking:

- Lubricación y limpieza de los rieles de rodadura.

Mantenimiento mensual control fuerza de apriete:

- Registrar dos valores de medición de una misma pinza de referencia, con la función de prueba debe provocarse una desconexión al salir la pinza de referencia.

Mantenimiento mensual unidad de tensión:

- Comprobar ruidos de rodadura y vibraciones.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

- Comprobar nivel de aceite.
- Comprobación agua condensada.
- Comprobar perlas desecantes.
- Comprobar filtro de presión.
- Comprobar margen límite +/- 8 %.
- Control de daños en los vástagos del émbolo.
- Control de fugas externas.
- Aplicar protección anticorrosiva para el vástago del émbolo.

Mantenimiento mensual cilindros:

- Control de daños en los vástagos del émbolo, control de fugas externas, aplicar protección anticorrosiva para el vástago del émbolo.

Mantenimiento mensual unidad hidráulica de emergencia/frenos:

- Comprobar la precarga de gas de los acumuladores de aceite a presión.
- Comprobar el indicador de contaminación de filtros.
- Control de formación de agua condensada o de la penetración de agua.
- Control de las presiones de apriete y de afloje de los frenos de emergencia.
- Enjuague manual y automático de los frenos.

Mantenimiento mensual reductor principal:

- Revisión de los pernos de fijación del reductor.
- Comprobar la bomba KRAL regularmente de forma acústica y visual.
- Comprobar la existencia de indicios de desgaste prematuros en la bomba de aceite del Reductor KRAL.

Mantenimiento mensual motor principal:

- Verificar que se cumplen los datos técnicos según placa, no existen escapes (aceite, grasa, agua), no se han hecho peor los ruidos de giro de los rodamientos, así como la estabilidad de marcha no ha cambiado, todos los tornillos para conexiones eléctricas y mecánicas están fijos, en empleo con acoplamiento el ajuste del motor está en las tolerancias permitidas.

Mantenimiento mensual motor de respaldo:

- Verificar que se cumplen los datos técnicos según placa, no existen escapes (aceite, grasa, agua), no se han hecho peor los ruidos de giro de los rodamientos, todos los tornillos para conexiones eléctricas y mecánicas están fijos.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Mantenimiento mensual cable tractor:

- Control visual del cable tractor entero del empalme con un espejo de control y a una velocidad de marcha de 0,5 m/s.
- Verificar los cables tractores en las zonas con roturas de hilo u otros daños externos.
- Verificar las uniones de cable (empalme).
- Verificar en el área del empalme la posición correcta de los terminales de los perfiles JOTA® (situarlos entre los cordones, verificar la posición recíproca de los cables y rieles en la zona de los puntos de acoplamiento y desacoplamiento).

Mantenimiento mensual volante motriz:

- Control de asiento firme de los tornillos de la tapa del conjunto de rodamiento y de la fijación del eje.
- Comprobar la estanqueidad de la tapa de protección en el árbol de torsión (protección contra agua condensada).
- Comprobar que los orificios de desagüe en la carcasa del engranaje no estén bloqueados, controlar el estado exterior del dispositivo de control de posición del volante.
- Control de funcionamiento (pulsar el interruptor final) de posición del volante.
- Controlar el estado exterior del alojamiento (control de torsión del volante).
- Control de funcionamiento (pulsar el interruptor final) de torsión del volante.

Mantenimiento mensual SPM medición de vibraciones:

- Prueba de medición de impulsos rodamientos en los puntos específicos (volante motriz).

Mantenimiento bimestral SPM medición de vibraciones:

- Prueba de medición de impulsos rodamientos en los puntos específicos (motor, reductor, volantes de reenvió y motriz).

Mantenimiento trimestral elementos transportadores:

- Lubricación de la cadena transportadora.

Mantenimiento trimestral de volante:

- Inspección visual de todos los componentes en cuanto a fisuras en los cordones de soldadura y para asegurarse de que todos los pernos y tornillos estén firmes y en correcto estado. Del volante reenvió y volante motriz y del dispositivo de control de posición y torsión de volante.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

- Inspección visual de todos los componentes en cuanto a fisuras y para asegurarse de que todos los pernos y tornillos estén firmes y en correcto estado del conjunto de rodamiento: volante motriz/volante de reenvío.

- Inspección visual de todos los componentes visibles del acoplamiento en cuanto a fisuras y para asegurarse de que todos los pernos y tornillos estén firmes y en correcto estado del acoplamiento de volante.

Mantenimiento 1.000 horas reductor principal:

- Cambio de aceite o filtrado del aceite, incluyendo análisis del mismo.
- Simultáneamente con el cambio de aceite, limpieza del reductor y del ventilador.

Mantenimiento 1.000 horas volante:

- Controlar Profundidad máx. de la garganta.
- Controlar Centrado de la garganta de cable.
- Limpieza de la garganta de cable, Asiento del revestimiento del volante en el perfil de acero.
- Control general.
- Control de Posición del "rasca hielos".
- Lubricar el rodamiento del volante.
- Limpiar los orificios de desagüe en la carcasa del reductor.

Mantenimiento 1.000 horas acoplamiento dentado:

- Re engrasar el dentado y las superficies de deslizamiento.

Mantenimiento 1.500 horas torres:

- Control visual de todo el conjunto de poleas y sus elementos en cuanto a fisuras, deformaciones, desgaste y corrosión.
- Re-engrase de armazones y apoyos de balancines con el cable tractor levantado.
- Estado de rodamientos.
- Estado de gargantas de guarniciones, aros laterales.
- Activación de los interruptores de horquilla extrayendo la horquilla de seguridad, al realizar esta operación controlar en el instrumento de indicación de la estación motriz si se recibe la orden.
- Elevando el cable tractor comprobar el funcionamiento y la facilidad de basculación de los balancines de activación.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Mantenimiento 1.500 horas freno de servicio:

- Controlar el juego de las zapatas de freno,
- Controlar el grosor de los forros de freno (comprobar los forros de freno por desgaste), piezas móviles.
- Comprobar la facilidad de marcha limpiar y lubricar en caso necesario,
- Prueba de funcionamiento de la activación manual con la bomba de mano.

Mantenimiento 1.500 horas freno de emergencia:

- Controlar el juego de las zapatas de freno,
- Controlar el grosor de los forros de freno (comprobar los forros de freno por desgaste), piezas móviles.
- Comprobar la facilidad de marcha, limpiar y lubricar en caso necesario.
- Prueba de funcionamiento de la activación manual con la bomba de mano.

Mantenimiento 1.500 horas plataforma:

- Comprobaciones con el cable tractor levantado, control en cuanto a: giro concéntrico y axial de las poleas.
- Estado de los rodamientos ranurados de bolas (ruidos, giro estable, juego en comparación con cojinetes nuevos).
- Estado de la garganta, juego axial, aros laterales de las poleas sueltos (procedimiento - ver inspección mensual).
- Control visual en cuanto a: fisuras en el cubo de la polea en la zona de ranura de la arandela elástica,
- Control visual en cuanto a fisuras y deformaciones en el cubo de la polea y los aros laterales, Desgaste admisible en la garganta (profundidad) aproximadamente 2 mm, Excentricidad máxima de la garganta 2 mm,
- Comprobar el nivel de relleno de la unidad LC. (sustituir en caso de ser necesario),
- Comprobar el apriete de los neumáticos sobre el forro de fricción de la pinza,
- Controlar la presión de aire de los neumáticos, llenar si es preciso,
- Controlar los neumáticos por desgaste, sustituir de ser necesario,
- Lubricar los cojinetes de los balancines de las poleas de fricción a través de las boquillas de engrase con el cable tractor levantado y el punto de apoyo descargado hasta que salga grasa. Se recomienda girar los armazones y balancines al máximo alrededor del punto de apoyo durante la lubricación.
- Comprobar el apriete de los neumáticos transportadores sobre el forro de fricción de la pinza.
- Controlar la presión de aire de los neumáticos transportadores, llenar si es preciso.
- Controlar los neumáticos transportadores por desgaste, sustituir de ser necesario.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Mantenimiento 10.000 horas motorreductor NORD:

- Cambio de aceite y control de retenedores

Mantenimiento anual volante

- Inspección visual y prueba de servicio de los componentes de transmisión de fuerza (accionamiento principal, de emergencia).
- Prueba de funcionamiento del acoplamiento (abrir el grillete y retirar la cadena).
- Prueba de funcionamiento del acoplamiento (desmontar los pernos).
- Limpiar la cadena y renovar la protección anticorrosiva.
- Control de los casquillos goma-metal en cuanto a desgaste: Controlar la hendidura (entre pitón de arrastre y anillo de apoyo) en cuanto a abrasión y comprobar que la hendidura esté más de 1mm.
- Inspección visual y prueba de servicio mecánica del dispositivo de control de posición del volante
- Inspección visual y prueba de servicio mecánica del dispositivo de control de torsión del volante.
- Control en cuanto a fisuras, deformación, etc. (siempre que sea posible sin desmontaje).
- Control de las uniones atornilladas por aflojamiento del soporte para volante, visual control por corrosión, también en las cavidades del soporte para volante.

3.2 SEGUIMIENTO CANTIDAD DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES.

Durante julio se realizaron un total de 759 actividades, a continuación, se desglosan las actividades realizadas por frecuencia.

Respecto a las actividades diarias, la ODT generó 4 órdenes de trabajo semanales por cada estación, por esta razón aparecen 16 actividades u órdenes de trabajo.

De igual forma, para el caso de la inspección diaria de línea, la operadora generó 4 órdenes de trabajo que corresponden a una semanal.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

TIPO DE INSPECCION	CANTIDAD
1000 HORAS	3
ANUAL	3
TRIMESTRAL	3
BIMESTRAL	4
DIARIA LINEA	4
10000 HORAS	7
1500 HORAS	15
DIARIA	16
250 HORAS	48
SEMANAL	65
25000 CIRCULACIONES	160
MENSUAL	431
Total	759

Ilustración 1 Cantidad de actividades por tipo de inspección (frecuencia)

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

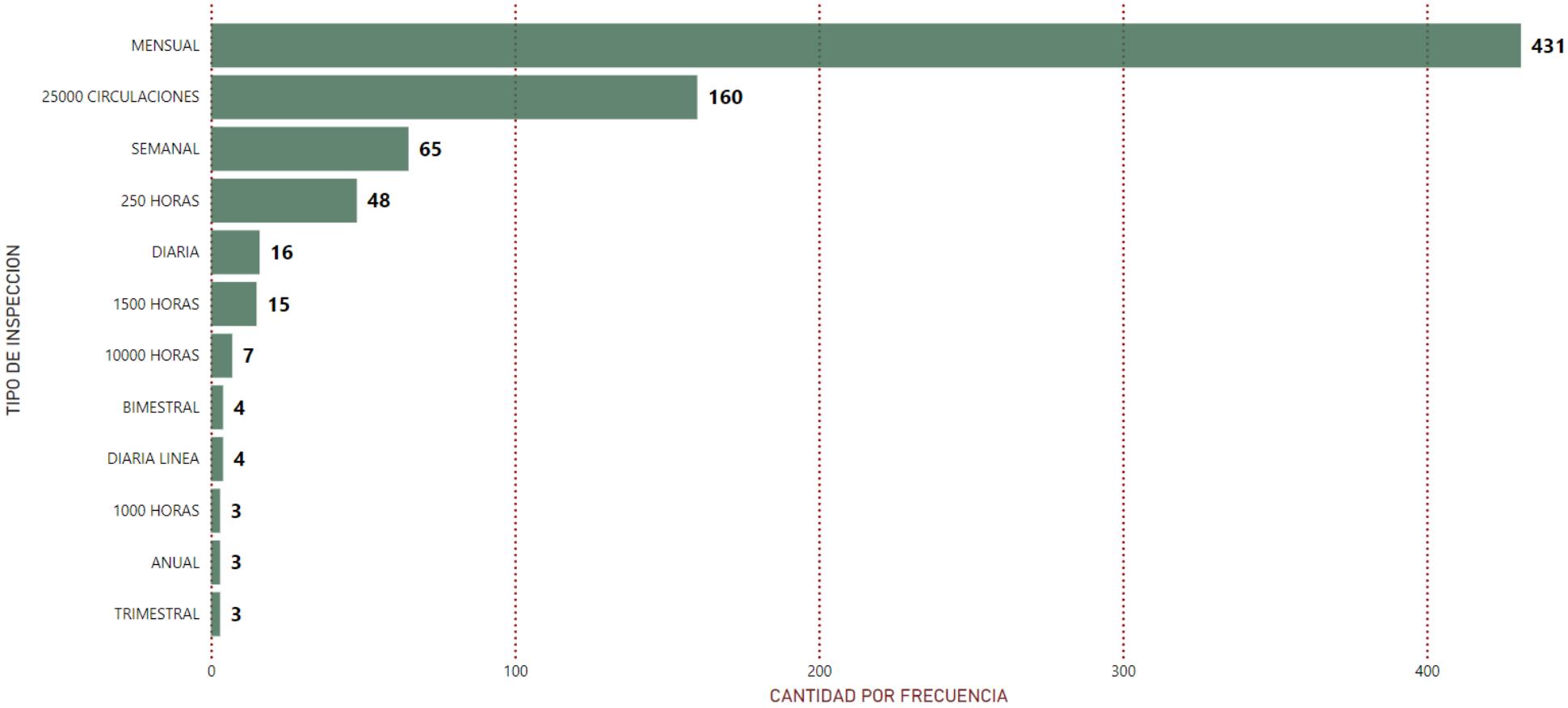


Ilustración 2 Gráfico Cantidad de actividades x tipo de inspección/frecuencia

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Durante julio se realizaron un total de 759 actividades, a continuación, se desglosan las actividades realizadas por equipo o componente:

EQUIPO/DISPOSITIVO/COMPONENTE	CANTIDAD
ACOPLAMIENTO DENTADO	1
MOTOR DE RESPALDO	1
MOTOR PRINCIPAL	1
PARKING	1
REDUCTOR PRINCIPAL	1
UNIDAD DE TENSION	1
CABLE TRACTOR	2
FRENO DE SERVICIO	2
CILINDROS	3
FRENO DE EMERGENCIA	3
LINEA	4
VOLANTE MOTRIZ	4
AGUJA DE LINEA	5
AGUJAS DE PARKING	5
SPM MEDICION DE VIBRACIONES	6
MOTOREDUCTOR NORD	7
PLATAFORMA	7
SENSOR FUERZA DE APRIETE	7
VOLANTE REENVIO	8
ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA CUMMINS	12
DISPOSITIVO TENSOR	12
SISTEMA HIDRAULICO DE EMERGENCIA/FRENOS	12
PLATAFORMA Y LINEA	16
UNIDAD HIDRAULICA ELEVADOR DE NEUMATICOS	19
SISTEMA DE CONTROL	26
PILONAS Y CABLES AEREOS	55
SUSPENSION	80
VEHICULO, SUSPENSION	189
PINZA	269
Total	759

Ilustración 3 Cantidad de actividades x equipo/componente

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

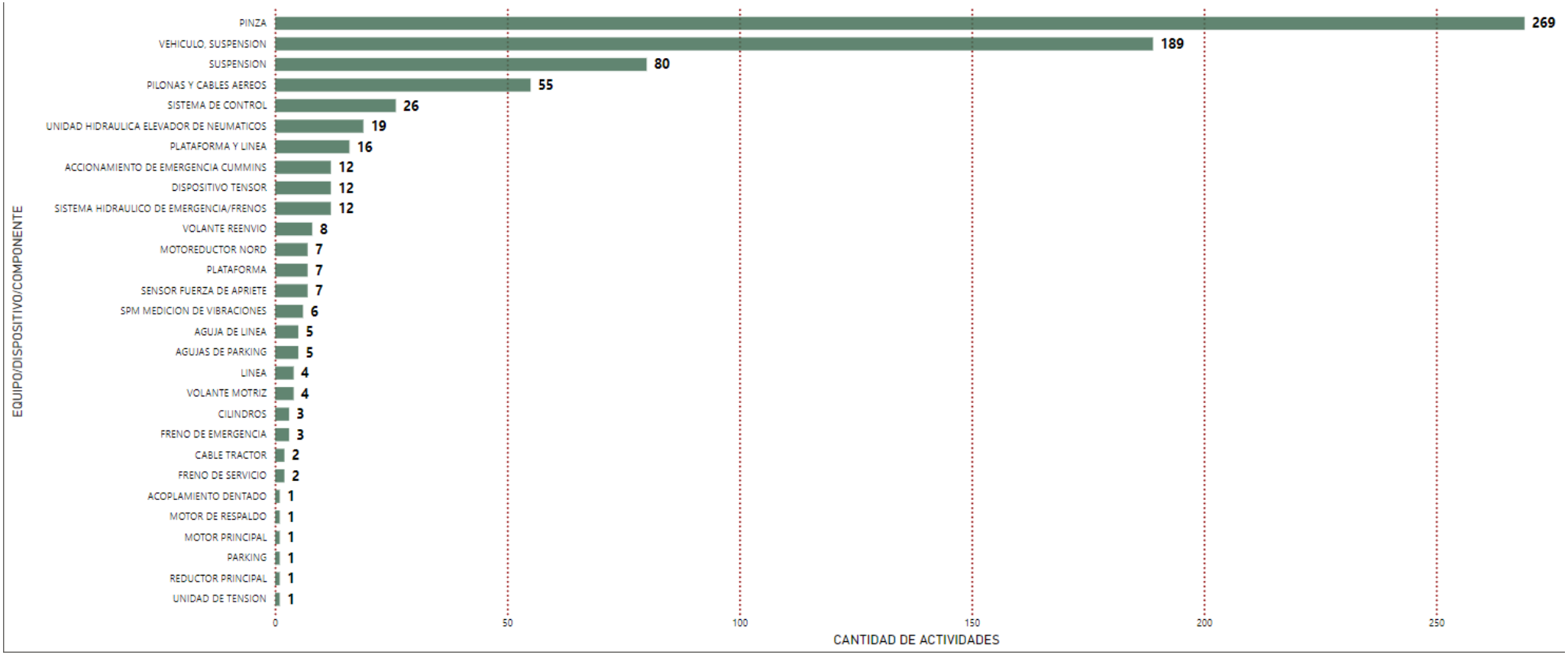


Ilustración 4 Gráfico Cantidad de actividades x equipo/componente

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

Durante julio se realizaron un total de 759 actividades, a continuación, se desglosan las actividades realizadas por estado.

ESTADO	CANTIDAD
DESFASE +	530
ADHERENCIA	229
Total	759

Ilustración 5 Cantidad de actividades x estado

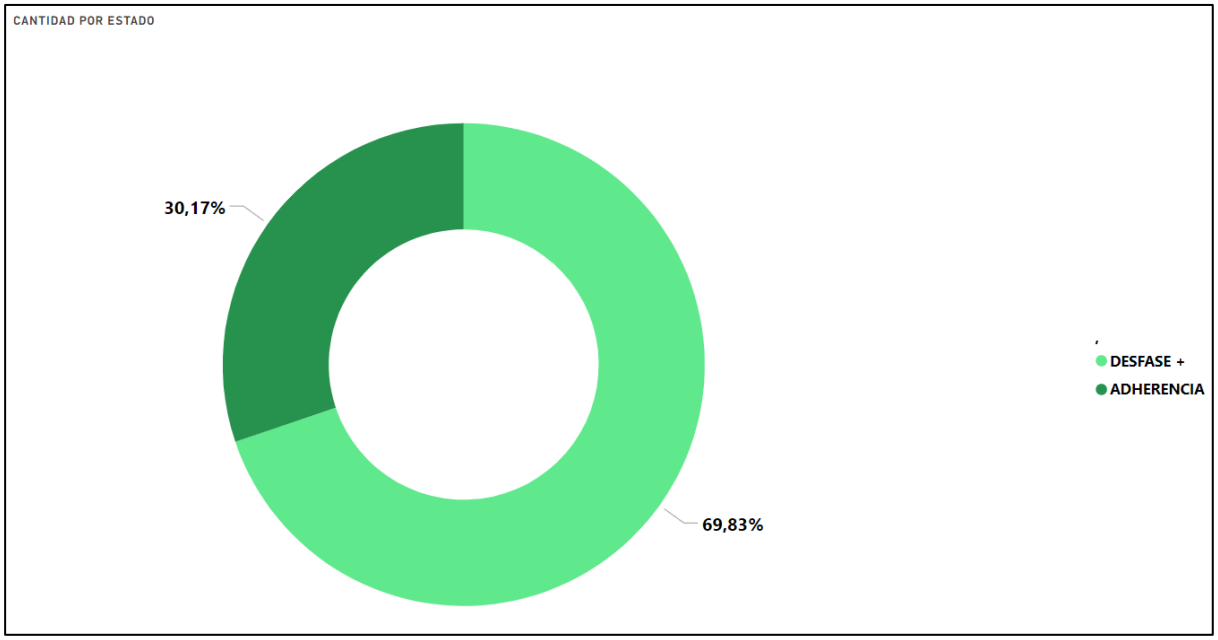


Ilustración 6 Gráfico de cantidad de actividades x estado

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

4. DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA TRANSMICABLE.

La disponibilidad, en términos de mantenimiento, es la función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que el sistema TransMiCable esté disponible para prestar el servicio de transporte público, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$DISPONIBILIDAD = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)}$$

Donde MTBF o por sus siglas en ingles "mean time between failures": Es el tiempo medio entre fallas, cuanto más elevado es el MTBF de un sistema, menor es su tiempo de inactividad por fallos. Este es el indicador más utilizado en la gestión de mantenimiento mientras más alto sea este valor quiere decir que la confiabilidad del sistema TransMiCable será más alta.

$$\text{MTBF} = \frac{(\text{TIEMPO TOTAL DISPONIBLE} - \text{TIEMPO DE INACTIVIDAD})}{\#\ DE\ DETENCIONES}$$

MTTR o por sus siglas en ingles "Mean Time to Repair": Es el tiempo promedio para solucionar una detención o reparar una falla del sistema, como su nombre indica, el MTTR representa el tiempo promedio necesario para resolver los fallos del sistema devolviéndole las condiciones normales de funcionamiento. Este indicador mide la efectividad en normalizar el sistema TransMiCable.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL DE MANTENIMIENTO}}{\#\ \text{DE REPARACIONES}}$$

Siendo así, los valores de MTBF, MTTR y disponibilidad por día, son los siguientes:

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

FECHA	HORA INICIO OPERACION	HORA FIN OPERACIÓN	TIEMPO TOTAL DISPONIBLE	TIEMPO DE DETENCIONES TOTALES / TIEMPO INACTIVIDAD / TIEMPO TOTAL DE MTTO	# DE DETENCIONES / # DE REPARACIONES	TIEMPO REAL DE OPERACIÓN	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD %
01/07/2024	5:30:00	21:14:00	15:44:00	0:05:53	28	15:38:07	0,0231	0,00015	99,37
02/07/2024	4:30:00	22:17:00	17:47:00	0:06:14	23	17:40:46	0,0318	0,00019	99,41
03/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:05:54	24	17:39:06	0,0305	0,00017	99,44
04/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:09:57	33	17:34:03	0,0220	0,00021	99,06
05/07/2024	4:30:00	22:12:00	17:42:00	0:39:38	32	17:02:22	0,0213	0,00086	96,12
06/07/2024	4:30:00	22:18:00	17:48:00	0:06:23	27	17:41:37	0,0271	0,00016	99,40
07/07/2024	5:30:00	21:15:00	15:45:00	0:02:42	14	15:42:18	0,0466	0,00013	99,71
08/07/2024	4:30:00	22:19:00	17:49:00	0:27:56	36	17:21:04	0,0195	0,00054	97,32
09/07/2024	4:30:00	22:13:00	17:43:00	0:07:01	24	17:35:59	0,0304	0,00020	99,34
10/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:06:41	28	17:38:19	0,0261	0,00017	99,37
11/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:04:05	20	17:40:55	0,0367	0,00014	99,62
12/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:06:22	27	17:37:38	0,0270	0,00016	99,40
13/07/2024	4:30:00	22:16:00	17:46:00	0:05:30	25	17:40:30	0,0293	0,00015	99,48
14/07/2024	5:30:00	21:03:00	15:33:00	0:04:12	14	15:28:48	0,0459	0,00021	99,55
15/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:03:29	17	17:41:31	0,0432	0,00014	99,67
16/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:03:46	16	17:40:14	0,0459	0,00016	99,64
17/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:03:48	18	17:40:12	0,0408	0,00015	99,64
18/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:04:09	20	17:40:51	0,0367	0,00014	99,61
19/07/2024	4:30:00	22:15:00	17:45:00	0:04:35	22	17:40:25	0,0333	0,00014	99,57
20/07/2024	5:30:00	21:13:00	15:43:00	0:17:00	20	15:26:00	0,0316	0,00059	98,16
21/07/2024	5:30:00	21:15:00	15:45:00	0:01:46	9	15:43:14	0,0726	0,00014	99,81
22/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:04:13	20	17:39:47	0,0367	0,00015	99,60
23/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:02:03	10	17:41:57	0,0736	0,00014	99,81
24/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:03:26	17	17:40:34	0,0432	0,00014	99,68
25/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:02:21	10	17:41:39	0,0736	0,00016	99,78
26/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:06:36	25	17:37:24	0,0292	0,00018	99,38
27/07/2024	4:30:00	22:13:00	17:43:00	0:05:06	24	17:37:54	0,0305	0,00015	99,52
28/07/2024	5:30:00	21:13:00	15:43:00	0:03:47	18	15:39:13	0,0361	0,00015	99,60
29/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:06:11	25	17:37:49	0,0292	0,00017	99,42
30/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:05:30	25	17:38:30	0,0293	0,00015	99,48
31/07/2024	4:30:00	22:14:00	17:44:00	0:09:05	34	17:34:55	0,0214	0,00019	99,14

Tabla 1 Disponibilidad del sistema TransMiCable día a día julio de 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

ESPACIO EN BLANCO CON EL FIN DE GARANTIZAR EL ORDEN DEL PRESENTE INFORME

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

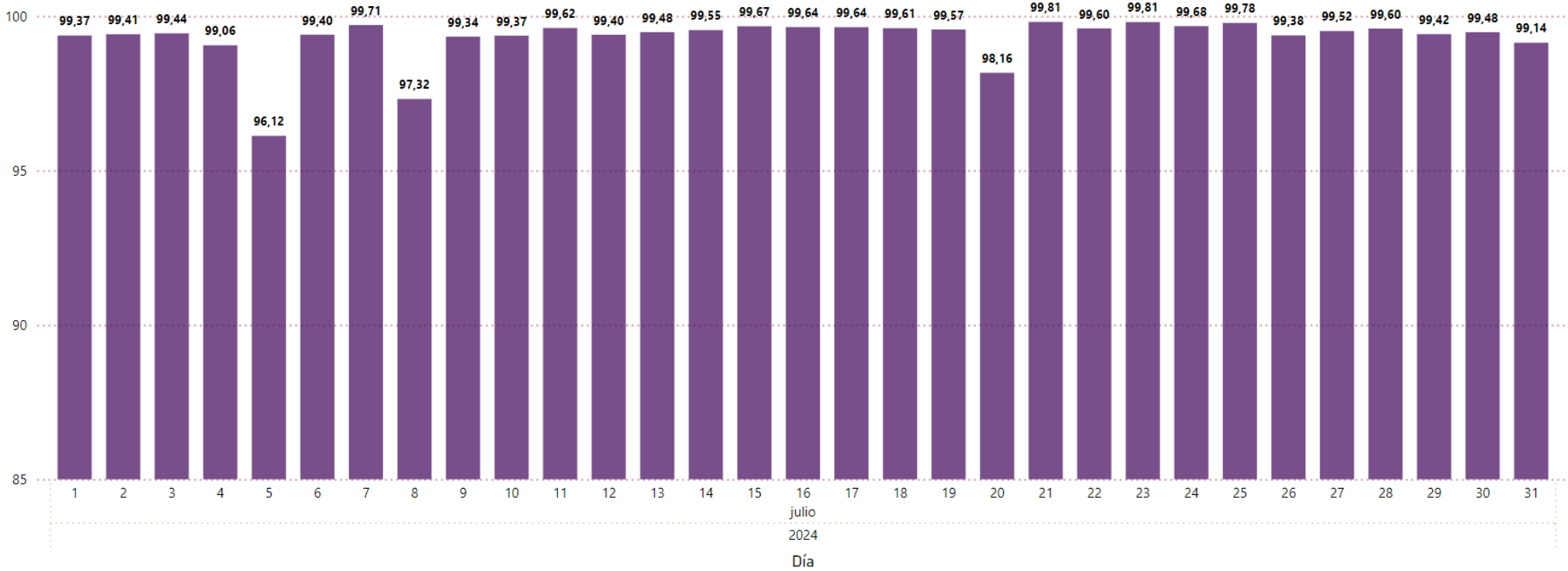


Ilustración 7 Gráfico de Disponibilidad del sistema julio 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

A continuación, se detallan las detenciones ocurridas durante julio de 2024 filtradas por fallo que aparece en el display.

FALLO DISPLAY	CANTIDAD	DURACION
Botón stop FE	1	0:05:06
Botones stop emerg.	1	0:00:14
Control de distancia salida	4	0:01:38
Desviación referencia/actual	4	0:00:42
Fallo de puertas vehículo	8	0:04:07
Fallo distancia salida ascendente	571	2:00:31
Fallo fusible + sobretemp. Resistencia	2	0:00:43
Fallo puertas vehículo	4	0:02:29
Fallo puertas vehículo ascendente	6	0:01:41
Fallo puertas vehículo descendente	14	0:06:59
RPD sistema 2	27	0:09:20
Seguro de paso entrada min.	11	0:02:27
Seguro de paso salida min.	10	0:08:55
Seguro de trabajo	1	0:00:28
Fallo en protección anti-rayo	3	0:02:08
Stop emerg estación retorno 1	2	0:00:44
Botones stop	2	0:51:03
Seguro de paso entrada max.	2	0:01:14
Cambio de selector	5	0:00:53
Carril guía amortiguado ascendente	2	0:00:47
Fallo desaceleración stop emerg.	4	0:00:50
Fallo safetybus	1	0:00:37
Pinza no abierta salida descendente	1	0:01:53
Total general	686	3:45:29

Tabla 2 Detenciones por fallo julio de 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

A continuación, se detallan las detenciones ocurridas durante julio de 2024 filtradas por fecha.

FECHA	CANTIDAD	DURACION.
01-jul	28	0:05:53
02-jul	23	0:06:14
03-jul	24	0:05:54
04-jul	33	0:09:57
05-jul	32	0:39:38
06-jul	27	0:06:23
07-jul	14	0:02:42
08-jul	36	0:27:56
09-jul	24	0:07:01
10-jul	28	0:06:41
11-jul	20	0:04:05
12-jul	27	0:06:22
13-jul	25	0:05:30
14-jul	14	0:04:12
15-jul	17	0:03:29
16-jul	16	0:03:46
17-jul	18	0:03:48
18-jul	20	0:04:09
19-jul	22	0:04:35
20-jul	20	0:17:00
21-jul	9	0:01:46
22-jul	20	0:04:13
23-jul	10	0:02:03
24-jul	18	0:03:36
25-jul	10	0:02:21
26-jul	25	0:06:36
27-jul	24	0:05:06
28-jul	18	0:03:47
29-jul	25	0:06:11
30-jul	25	0:05:30
31-jul	34	0:09:05
Total general	686	3:45:29

Tabla 3 Detenciones por fecha julio de 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

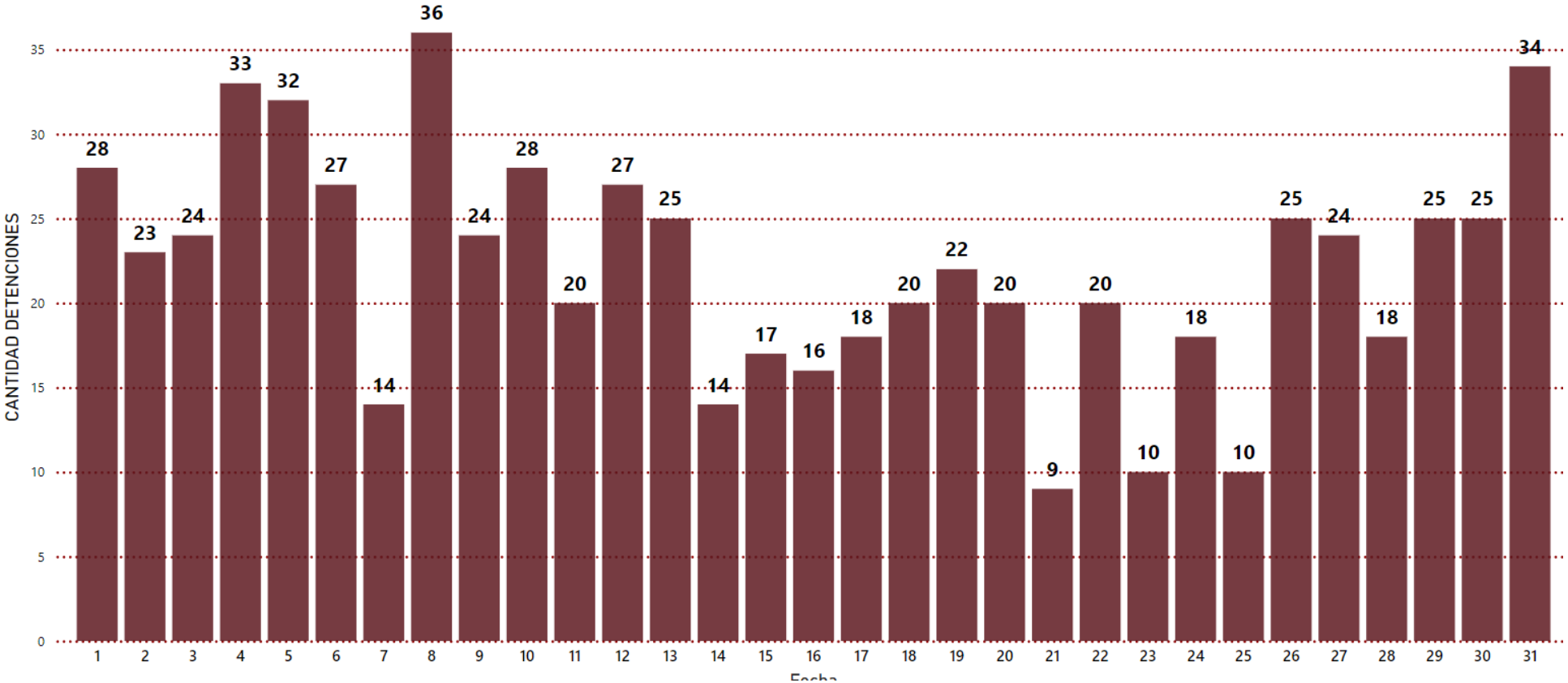


Ilustración 8 Grafico de Detenciones por día julio de 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

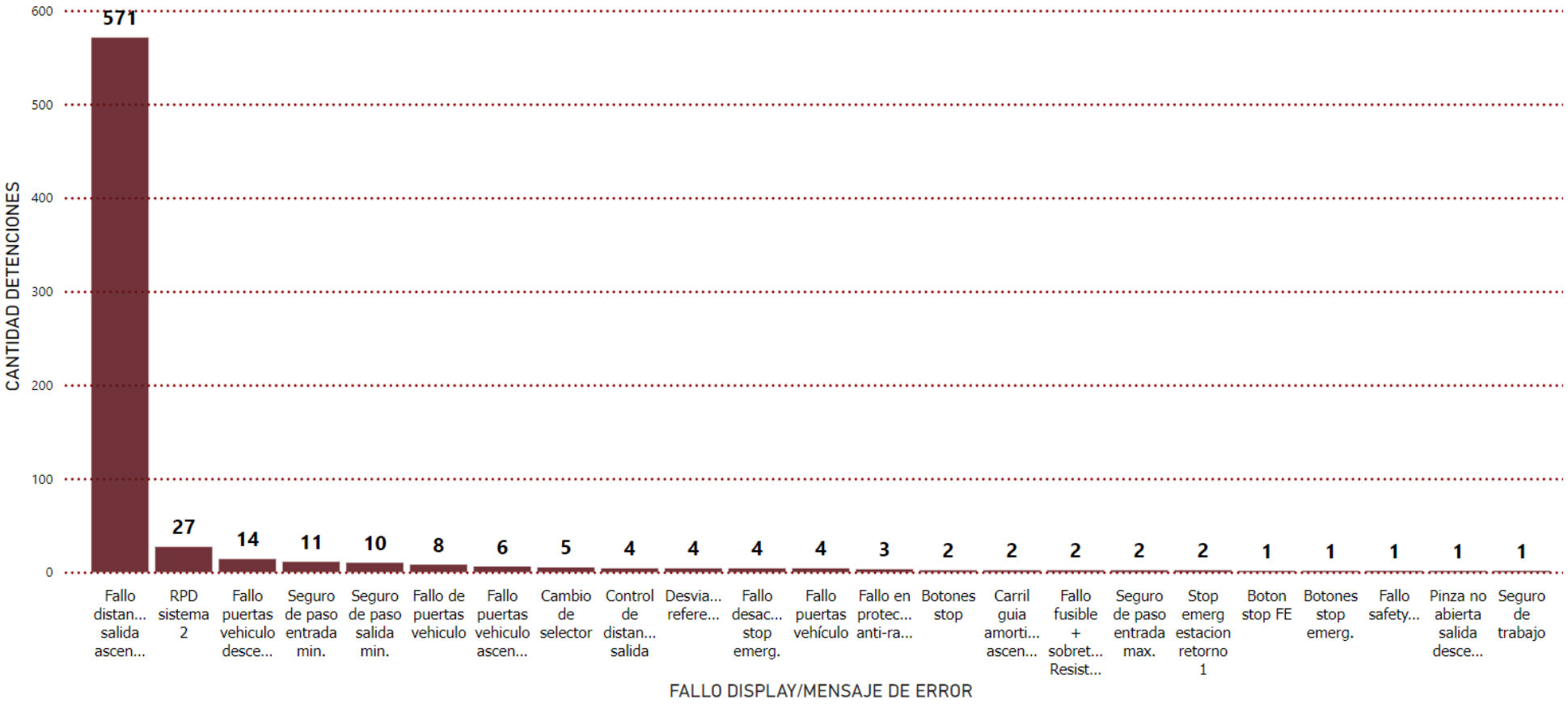


Ilustración 9 Total detenciones x fallo julio de 2024

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

5. SEGUIMIENTO A VARIABLES DEL SISTEMA.

FECHA	Presión F1, F2, F3 bar	Presión FS bar	T1 Posición Cilindro	Presión Vástago 1	Presión Vástago 2	Tensión Vastago1	Tensión Vástago 2	T2 Posición Carro Tensor	Presión Cilindro 1	Presión Cilindro 2	Tensión Vástago 1	Tensión Vástago 2
01/07/2024	134,00	135,00	3,62	126,00	130,00	300,00	304,00	4,15	142,00	142,00	332,00	333,00
02/07/2024	133,00	144,00	3,62	129,00	133,00	299,00	308,00	4,15	140,00	140,00	327,00	333,00
03/07/2024	140,00	145,00	3,62	130,00	134,00	302,00	306,00	4,15	140,00	140,00	326,00	329,00
04/07/2024	140,00	145,00	3,60	130,00	134,00	302,00	308,00	4,15	140,00	140,00	340,00	340,00
05/07/2024	137,00	145,00	3,62	128,00	133,00	302,00	304,00	4,12	128,00	133,00	300,00	305,00
06/07/2024	133,00	145,00	3,65	130,00	135,00	302,00	310,00	4,10	144,00	143,00	335,00	337,00
07/07/2024	140,00	144,00	3,65	126,00	131,00	297,00	305,00	4,15	148,00	148,00	344,00	346,00
08/07/2024	134,00	145,00	3,70	130,00	133,00	298,00	302,00	4,13	141,00	141,00	332,00	334,00
09/07/2024	140,00	144,00	3,65	129,00	134,00	303,00	309,00	4,15	131,00	135,00	304,00	310,00
10/07/2024	139,00	144,00	3,65	130,00	134,00	303,00	308,00	4,15	142,00	141,00	331,00	333,00
11/07/2024	131,00	143,00	3,60	130,00	134,00	307,00	313,00	4,15	141,00	141,00	326,00	327,00
12/07/2024	136,00	143,00	3,70	130,00	134,00	303,00	308,00	4,20	143,00	143,00	335,00	338,00
13/07/2024	137,00	143,00	3,70	131,00	135,00	306,00	310,00	4,18	140,00	140,00	327,00	330,00
14/07/2024	132,00	142,00	3,70	126,00	130,00	298,00	300,00	4,00	144,00	144,00	338,00	339,00
15/07/2024	133,00	143,00	3,70	130,00	132,00	299,00	300,00	4,10	142,00	142,00	332,00	333,00
16/07/2024	133,00	143,00	3,60	130,00	134,00	304,00	309,00	4,15	141,00	140,00	328,00	332,00
17/07/2024	139,00	141,00	3,65	130,00	135,00	306,00	311,00	4,12	142,00	142,00	334,00	336,00
18/07/2024	138,00	140,00	3,60	129,00	134,00	299,00	304,00	4,15	144,00	144,00	336,00	339,00
19/07/2024	137,00	143,00	3,70	129,00	133,00	301,00	304,00	4,15	141,00	141,00	336,00	334,00
20/07/2024	137,00	142,00	3,60	127,00	131,00	299,00	305,00	4,20	139,00	139,00	327,00	330,00

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

FECHA	Presión F1, F2, F3 bar	Presión FS bar	T1 Posición Cilindro	Presión Vástago 1	Presión Vástago 2	Tensión Vastago1	Tensión Vástago 2	T2 Posición Carro Tensor	Presión Cilindro 1	Presión Cilindro 2	Tensión Vástago 1	Tensión Vástago 2
21/07/2024	133,00	143,00	3,60	127,00	131,00	303,00	304,00	4,00	146,00	146,00	340,00	343,00
22/07/2024	139,00	145,00	3,60	132,00	135,00	305,00	311,00	4,05	144,00	144,00	340,00	341,00
23/07/2024	136,00	144,00	3,60	129,00	133,00	299,00	302,00	4,20	145,00	145,00	342,00	342,00
24/07/2024	131,00	143,00	3,60	129,00	133,00	299,00	304,00	4,20	142,00	142,00	331,00	333,00
25/07/2024	139,00	144,00	3,60	129,00	133,00	299,00	304,00	4,20	145,00	145,00	342,00	342,00
26/07/2024	135,00	144,00	3,65	132,00	133,00	302,00	304,00	4,20	142,00	142,00	331,00	333,00
27/07/2024	133,00	144,00	3,65	131,00	135,00	300,00	306,00	4,15	148,00	140,00	329,00	332,00
28/07/2024	133,00	143,00	3,60	130,00	132,00	305,00	308,00	4,10	143,00	143,00	332,00	332,00
29/07/2024	135,00	142,00	3,58	130,00	134,00	299,00	304,00	4,10	140,00	140,00	329,00	333,00
30/07/2024	131,00	143,00	3,60	131,00	134,00	302,00	303,00	4,15	144,00	144,00	335,00	339,00
31/07/2024	137,00	144,00	3,60	129,00	134,00	303,00	309,00	4,20	142,00	141,00	332,00	334,00

Tabla 4 seguimiento diario del sistema

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304

6. COMITES O&M

Durante julio de 2024 se realizaron 3 comités de operación y mantenimiento, en los que se realizó seguimiento y control junto con el operador, de las novedades de personal de O&M de la operadora, operaciones, mantenimiento del CEM, reportes en seguimiento y/o novedades identificadas, comunicados y otros, además se realizó la socialización de temas inherentes a la operación del sistema que ejecuta la operadora distrital de transporte, los mismos fueron realizados los días 10, 17 y 24 de julio.

7. CONCLUSIONES

- Se evidencia que durante julio fueron ejecutados todos los mantenimientos establecidos en la planificación semestral.

- En los registros de variables del sistema no se encontraron novedades que afecten la operación del sistema TransMiCable.

TRANSMILENIO S.A.
Avenida Eldorado No. 69 - 76
Edificio Elemento - Torre 1 Piso 5
PBX: (57) 2203000
FAX: (57) 3249870 - 80
Código postal: 111071
www.transmilenio.gov.co
Información: línea 4824304