



Red
Movilidad

*Avanzamos
contigo*

DetECCIÓN DE ADHERENCIA EN RUTA

Olea, Iglesias, Villaseca y García

XXII Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte

Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte

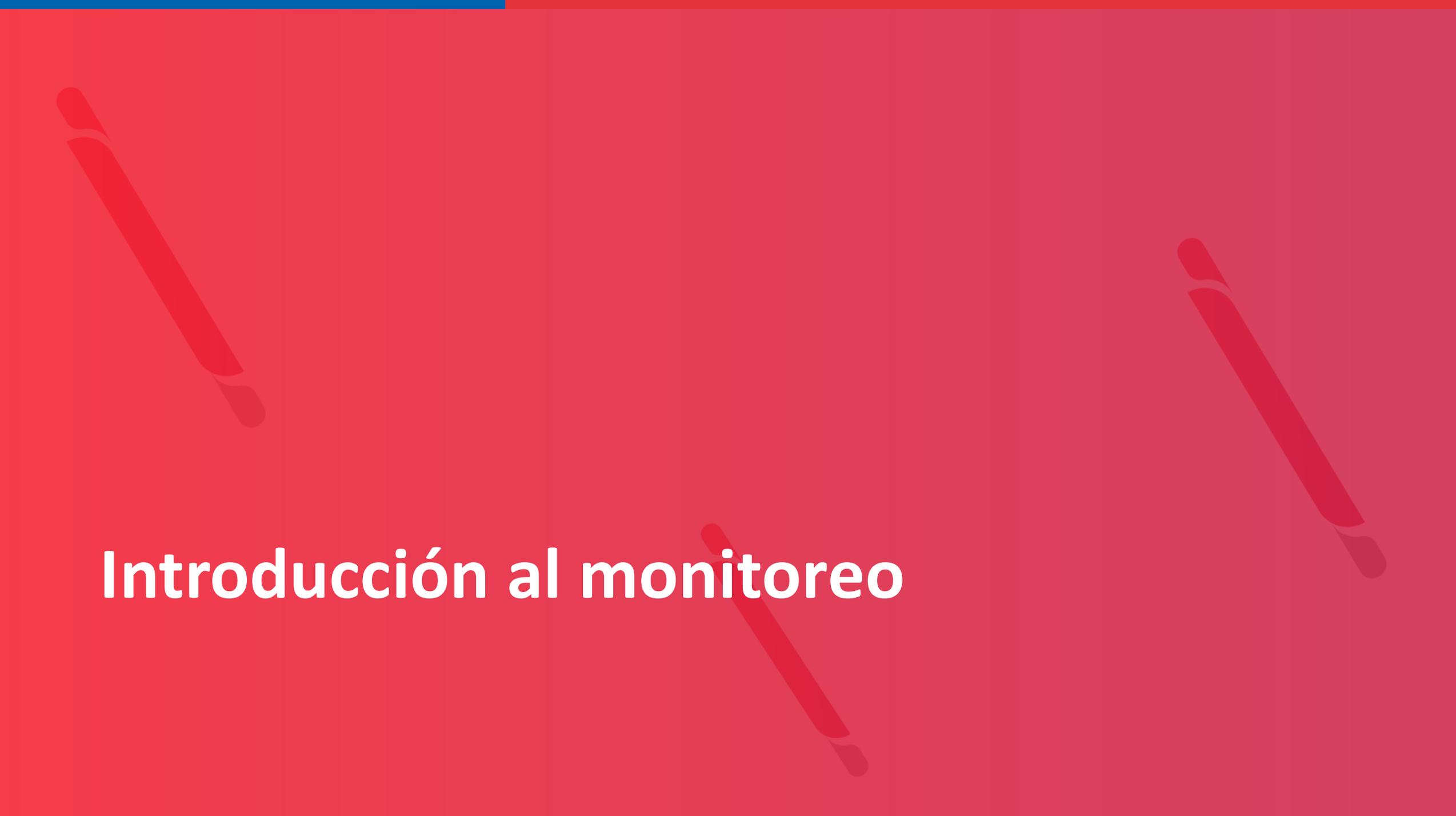
Junio 2025

Objetivos

Objetivo general: Generar una herramienta que permita **identificar los desvíos de los trazados programados** de forma simple, posibilitando la aplicación de medidas de gestión por parte de la autoridad de transporte junto a los operadores.

Objetivos específicos:

- Identificar desvíos recurrentes.
- Hallar servicios y horarios con incumplimientos de trazados.
- Promover la importancia del cumplimiento de los trazados.

The background is a solid red color. Three stylized red pens or pencils are scattered across the page. One is in the upper left, one is in the lower right, and one is in the lower center. They are all oriented diagonally. The text 'Introducción al monitoreo' is centered in the lower half of the page in a white, bold, sans-serif font.

Introducción al monitoreo



¿Cómo es el actual monitoreo?

¿Cómo es el actual monitoreo?

+430

Incidentes

+200

Desvíos

+10.000

Despachos en
PMA

+6.500

Buses en simultáneo en PMA

+400

Servicios

9

Empresas operadoras

12.000

PUNTOS DE PARADA

¿Cómo es el actual monitoreo?

Registro de pulsos GPS de buses: Posicionamiento de los buses del sistema red cada 30 segundos, donde se presenta la velocidad instantánea y asignación de la consola.

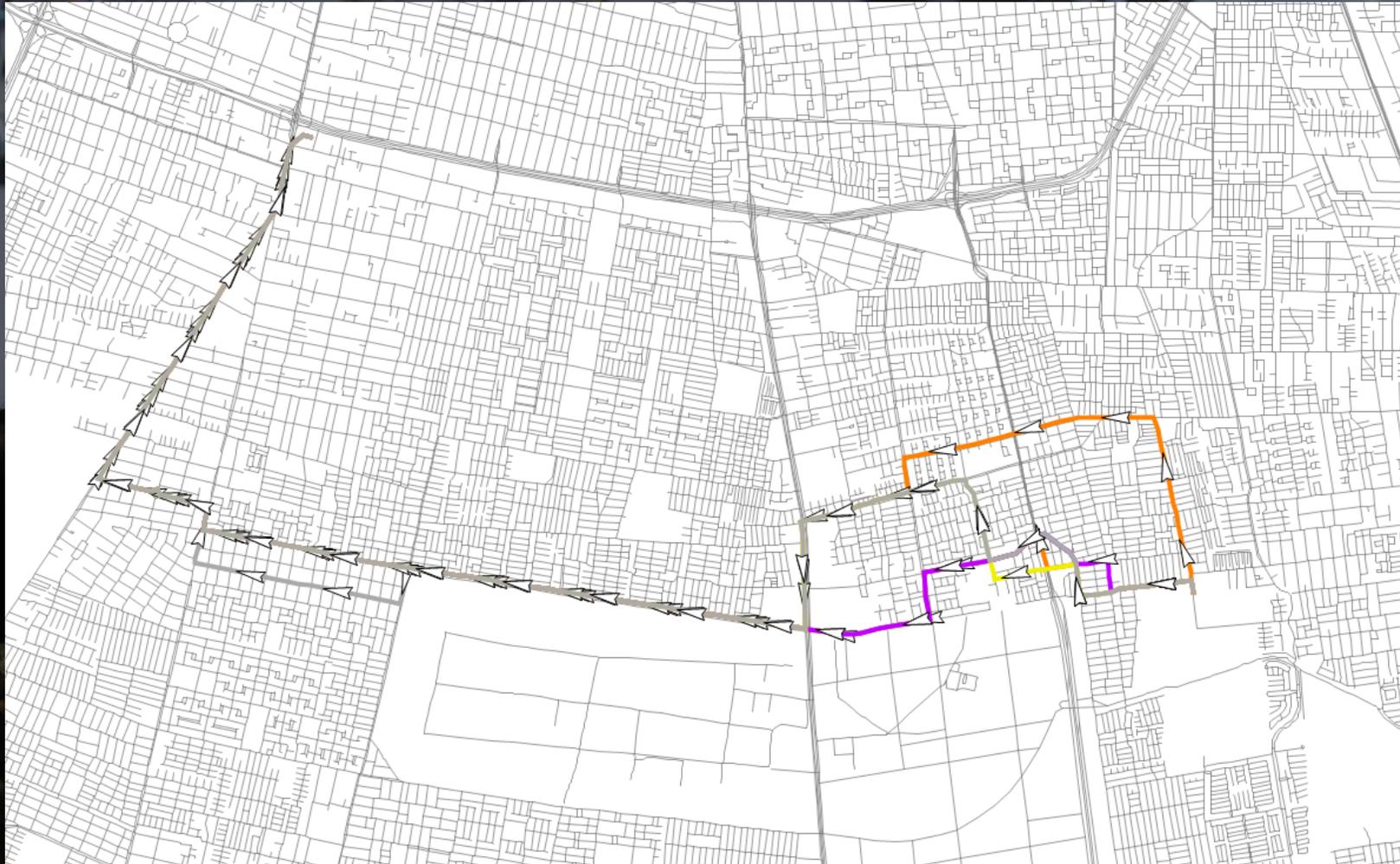
En día laboral se registran 9.700 pulsos por minuto. Al día equivalen a 14.000.000 de pulsos.

6500 buses integran el sistema

Existen alrededor de 800 servicios sentidos

¿Cómo es el actual monitoreo?

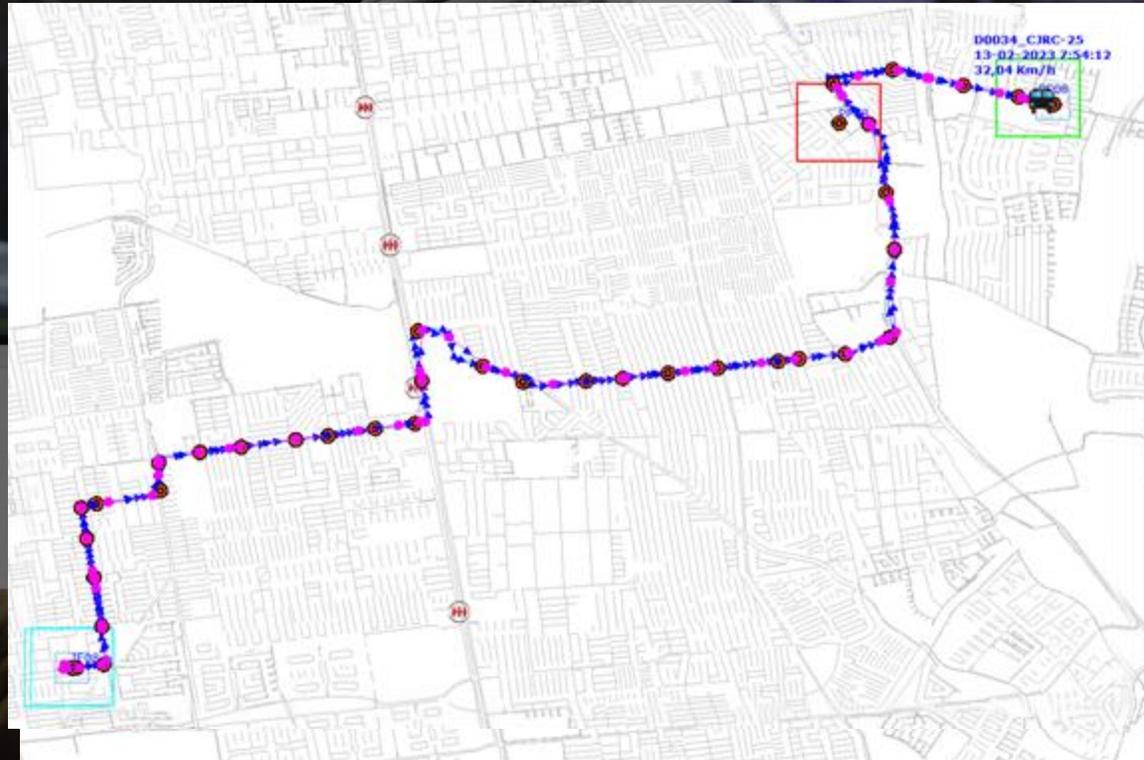
Hay 1.600 variantes totales...



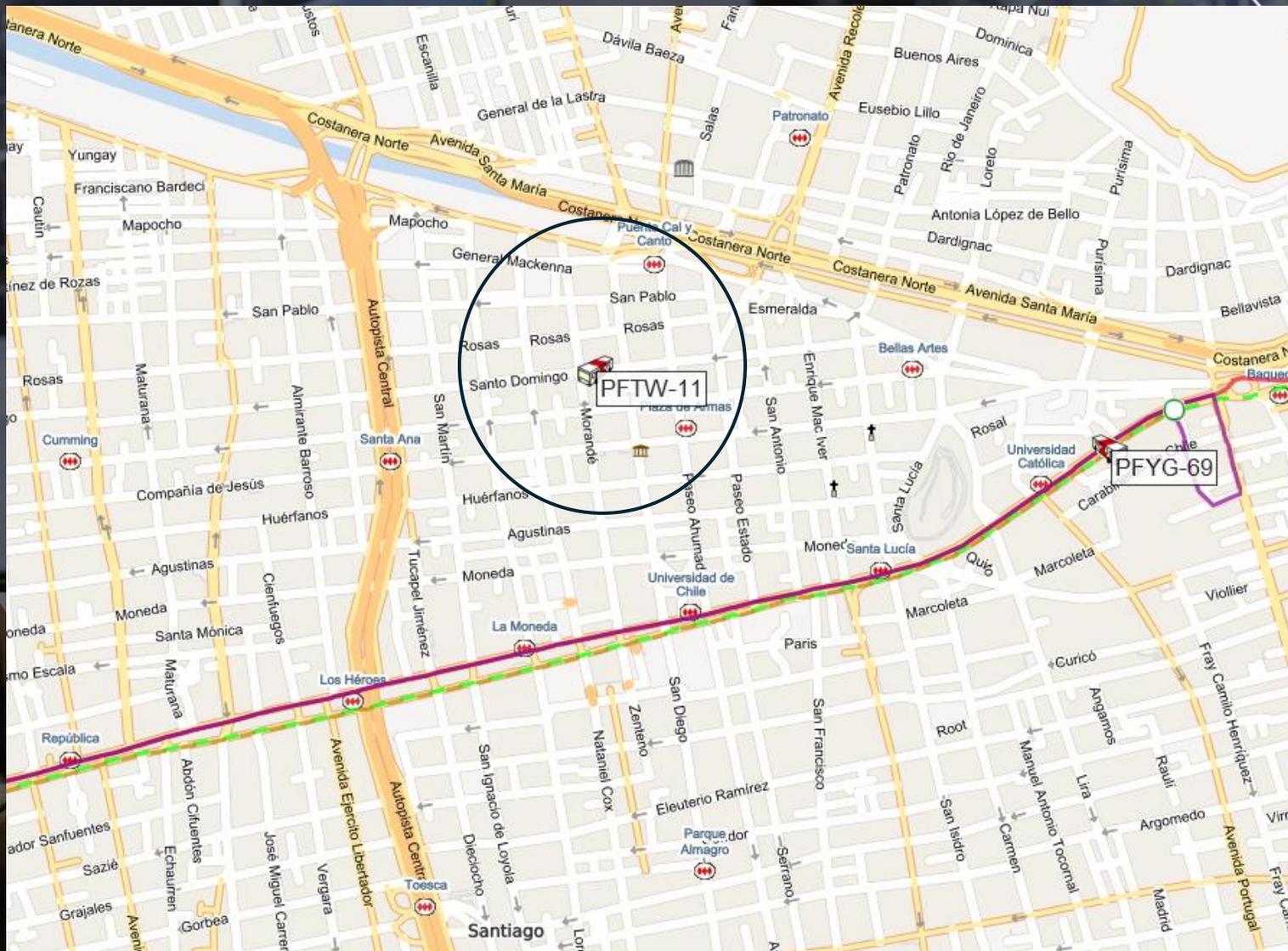
¿Cómo es el actual monitoreo?

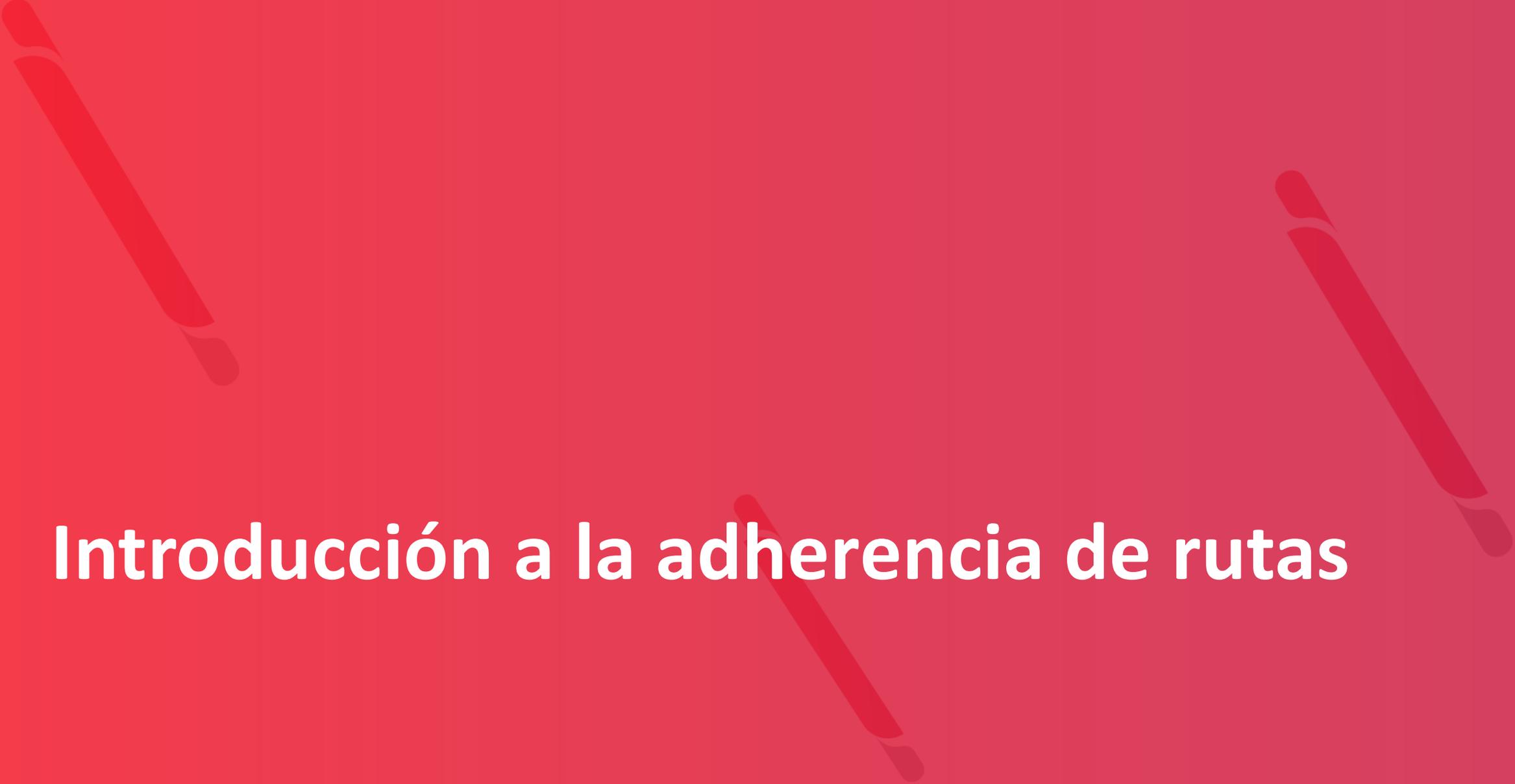
Expedición: Despacho de un bus asociado a una ruta, que se construye a partir de la captura de las transmisiones de los buses verificando su ubicación dentro de las geocercas (cerca virtual o perímetro alrededor de una ubicación física) asociadas a la ruta respectiva.

Diariamente se registran aproximadamente 65.000 expediciones en días laborales



¿Cómo es el actual monitoreo?

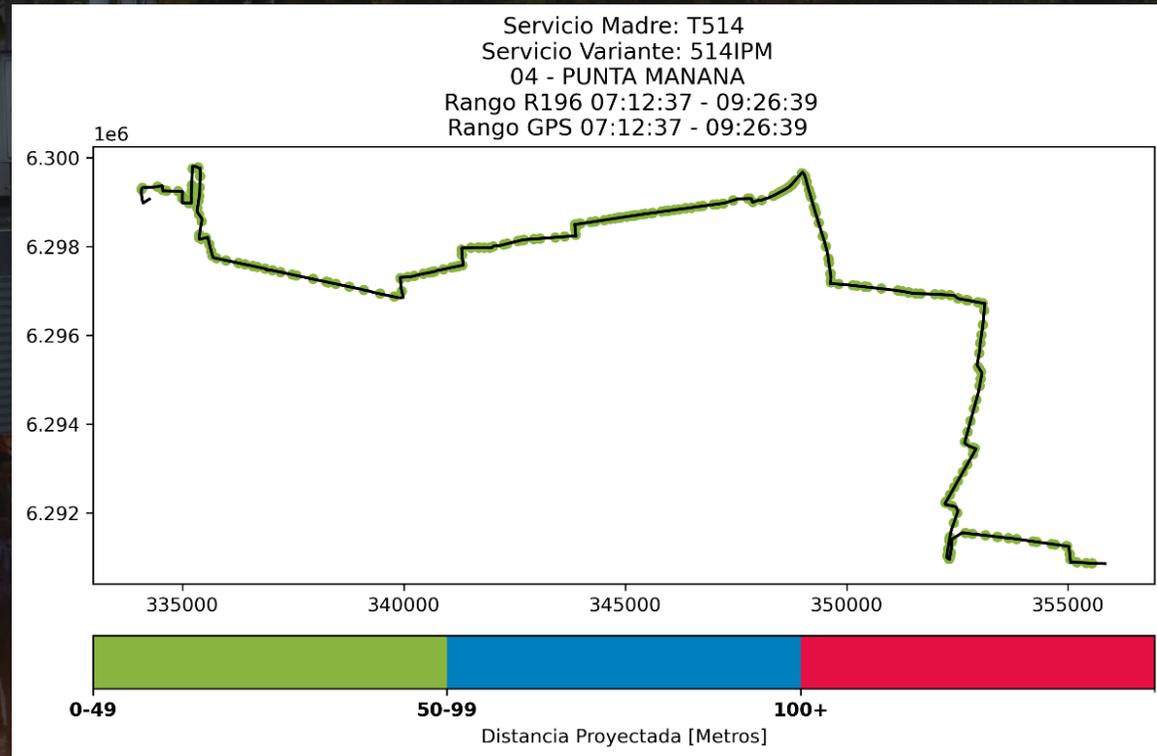


Three red pens are positioned diagonally across the slide: one in the top-left, one in the top-right, and one in the bottom-center. The background is a solid red color with a blue horizontal bar at the top.

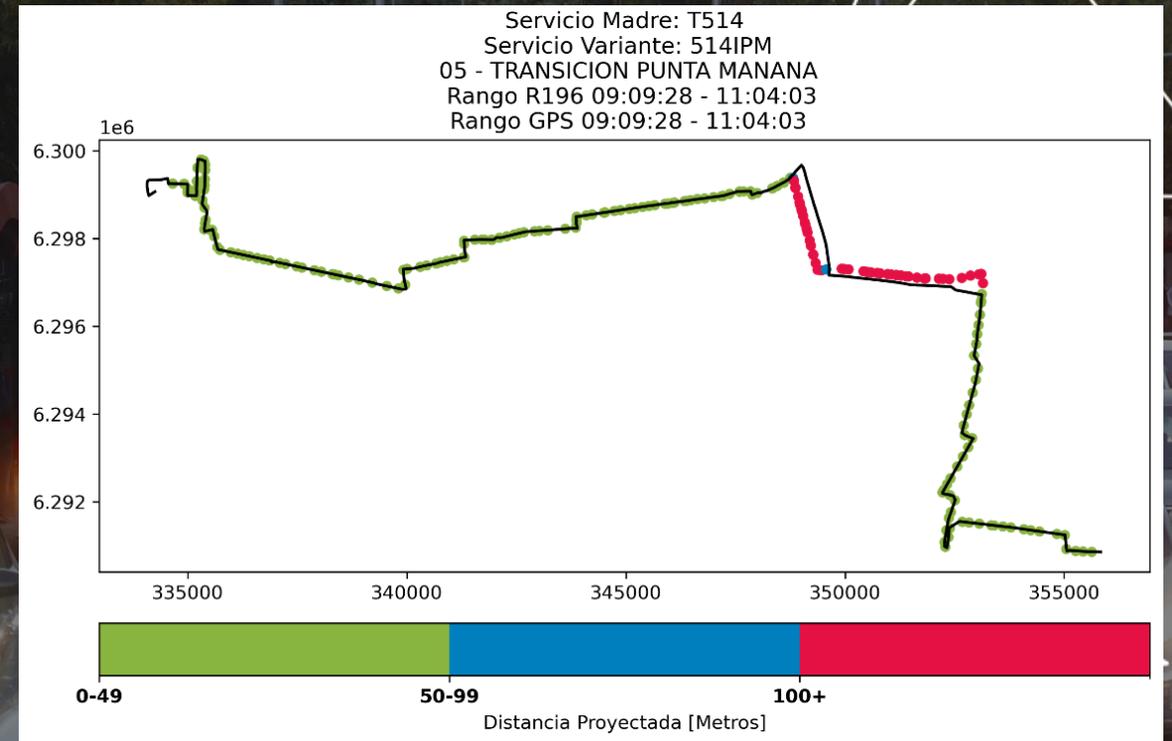
Introducción a la adherencia de rutas

Adherencia de ruta

Ruta adherida

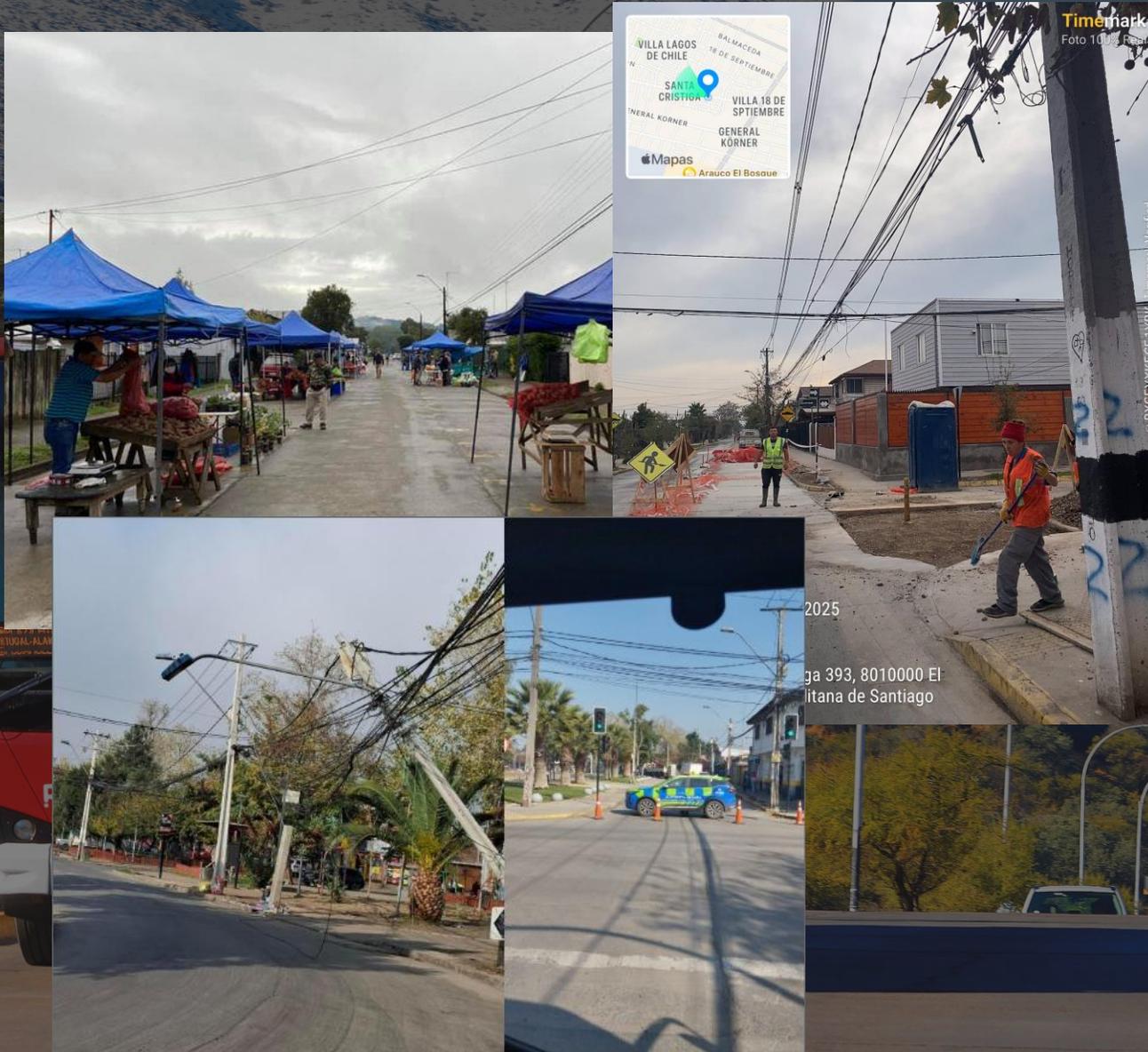


Ruta no adherida



Ejemplos rutas no adheridas

- Ferias
- Obras Viales
- Virajes Complejos
- Calles en mal Estado
- Error de Conductor



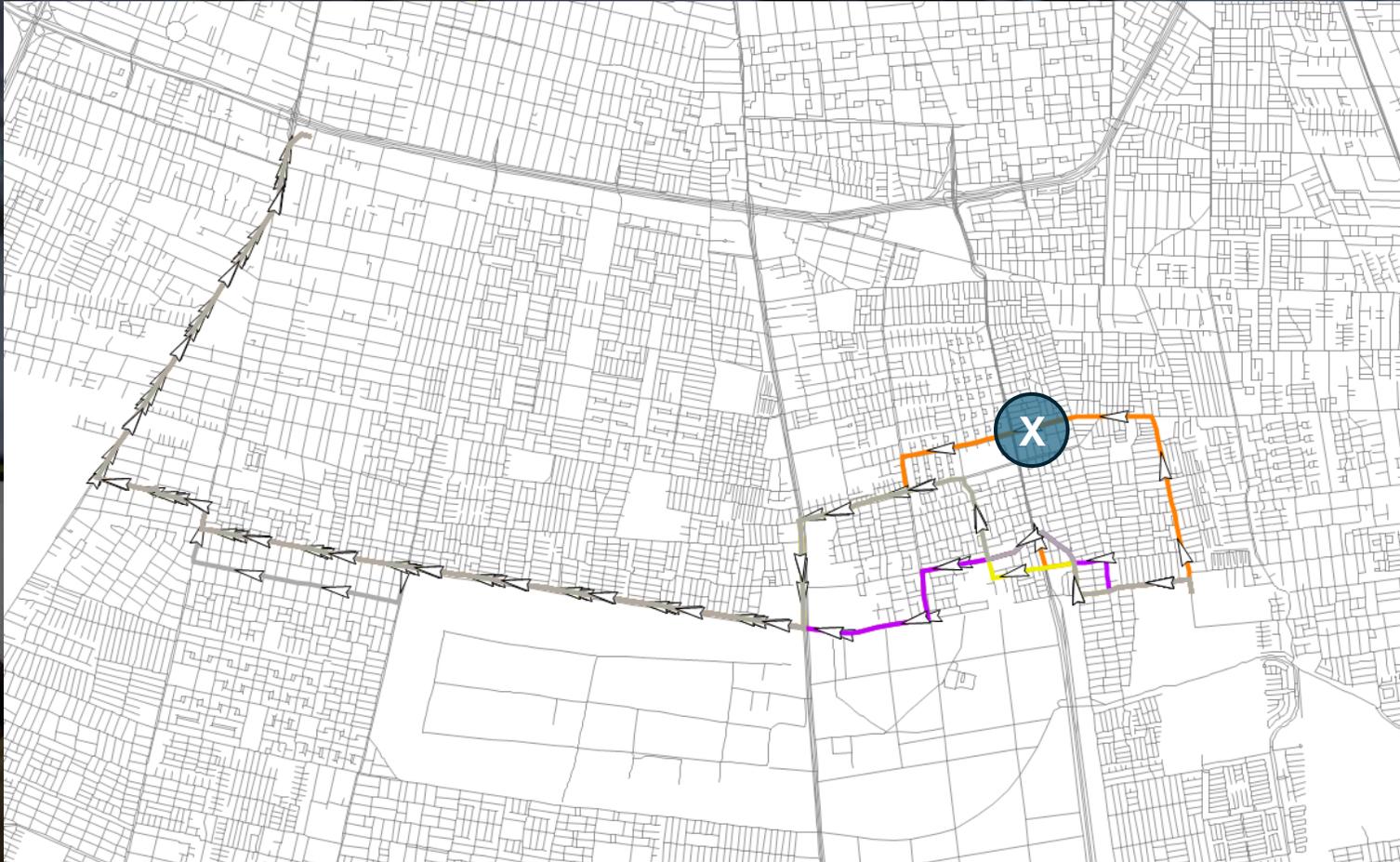
¿Por qué es importante detectar los incumplimientos de trazado?

– Servicio no presta servicio en paradas → Abandono de usuarios

- +Tiempo de espera
- +Tiempo de viaje
- + Tiempo de acceso
- + Reclamos

Volvemos al ejemplo...

Servicio G15



The image features a solid red background. Three red pens are scattered across the frame: one in the upper left, one in the lower center, and one in the lower right. Each pen is oriented diagonally. In the top-left corner, there is a small rectangular area with a blue-to-red gradient.

Metodología

Insumos

1

Pulsos GPS

Ubicación y parámetros
del bus

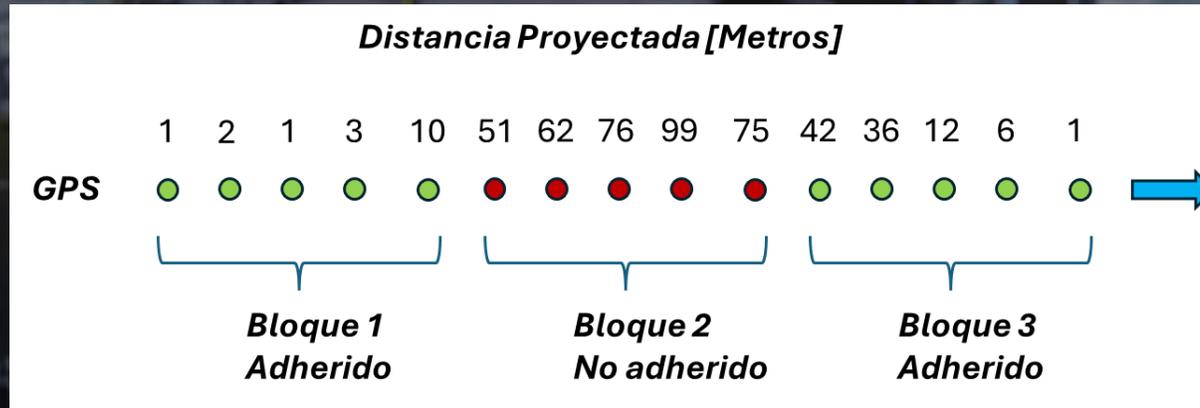
2

Parámetros operacionales

- Expediciones
- Trazados de las rutas
- Trazados de desvíos

Desvíos

Distancia proyectada del pulso > 50 m → pulso no adherido

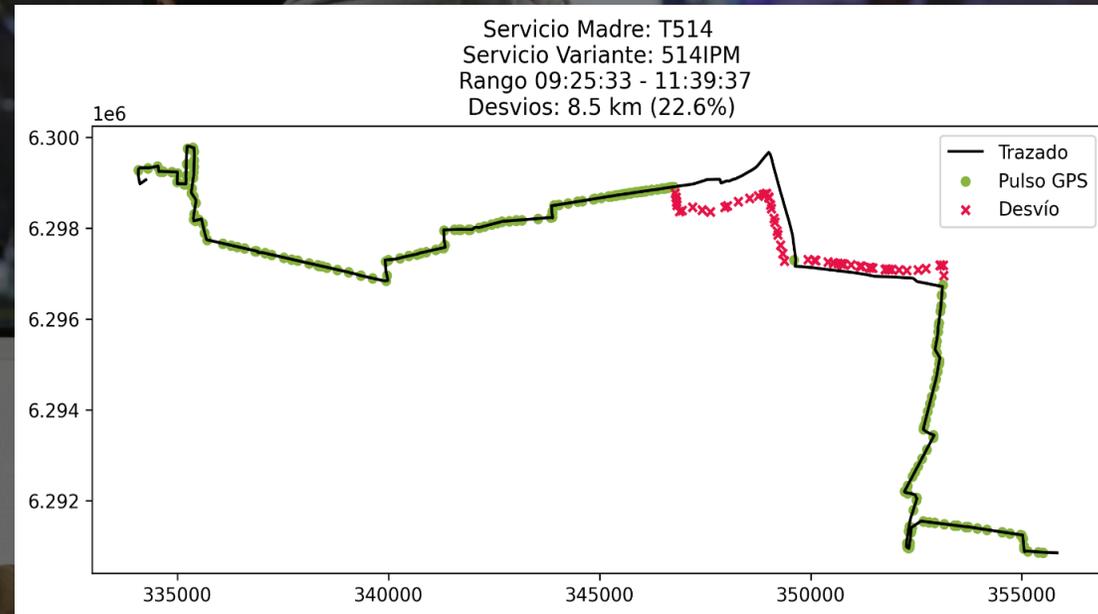


Se considera desvío: Distancia sobre 100 metros no adheridos (1 cuadro).

Métricas de adherencia (desvíos)

Como priorizar:

- % Cumplimiento de expediciones
- Distancia no adherida (considera distancia entre pulsos sucesivos)



Plataforma



Colaboradores



The screenshot shows a web browser window displaying the "cityRed" application. The browser's address bar shows "https://app.city-red-dev.cl". The application header includes the "cityRed" logo (powered by APTTO) and a user profile icon. A left sidebar menu lists various data and service categories. The main content area features the logos for "cityPlanning" and "Pragxis", followed by the title "Procesamiento de GPS y Transacciones". Below the title, there is a paragraph of text and a list of menu items. At the bottom of the main content area, logos for APTTO, DTP (Departamento de Transportes Públicos), and Red Movilidad are displayed. The background of the application features a stylized image of a highway at night with light trails and a truck.

cityRed powered by APTTO

cityPlanning Pragxis

Procesamiento de GPS y Transacciones

de demanda y velocidades, reconstitución de viajes, y otros indicadores del Sistema Integrado de Transporte Público de Santiago

Desvíos por servicio

Desvíos por tramo

Alertas de desvíos

Partir de la Herramienta Tecnológica APTTO, que permita procesar información proveniente del Sistema de Metro y Metrotrén, y que se originan desde el uso diario del Medio de Acceso (tarjetas Bip o equivalente), la ciudadada (GPS) de la flota de buses, y el Plan de Operaciones del Sistema (oferta programada).

mantiene información diaria que se desprende desde la oferta real de buses, la oferta programada del Metro y Metrotrén), y el comportamiento de la demanda del Sistema.

APTTO DTP Red Movilidad Avanzamos contigo

Visualizador – Desvíos por servicio

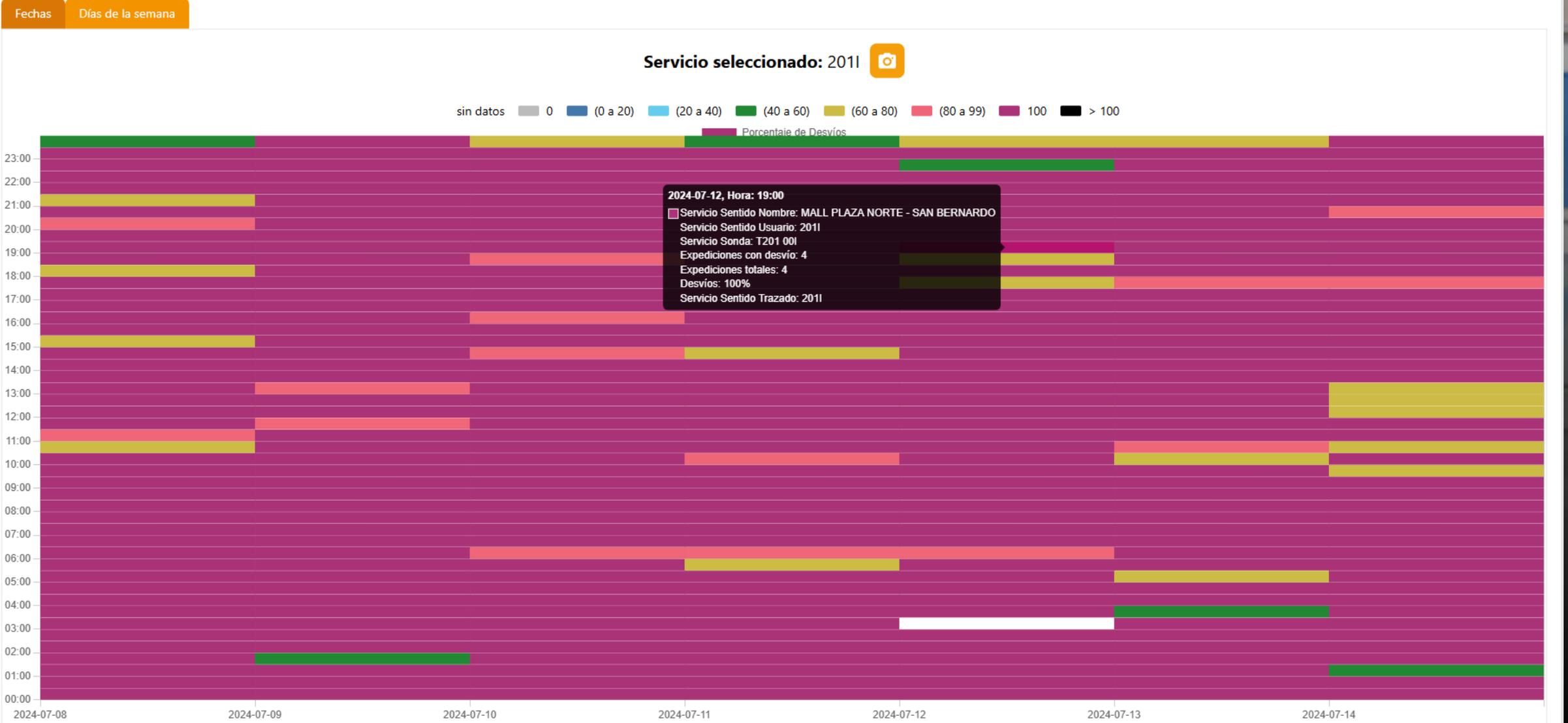
cityRed powered by Aptto Adherencia - Desvíos por servicio

2024-07-08 a 2024-07-14 Tipo de desvío Seleccione una opción Servicio usuario Seleccione un servicio PO: 2024-07-06 Descargar datos

Servicio Sentido	Servicio Sentido Variante									
servicio usuario	servicio sentido usuario	tipo desvío	servicio sentido nombre madre	n expediciones con desvío	n expediciones totales	porcentaje desvíos	distancia no adherida	total paradas	acciones	
J20	J20I	Desvío normal	EL MONTIJO - (M) PUDAHUEL	23	576	3.99	545.16	0	Generar matriz	
J19	J19I	Desvío normal	PUDAHUEL SUR - (M) QUINTA NORMAL	135	544	24.82	2128.09	0	Generar matriz	
J19	J19R	Desvío normal	(M) QUINTA NORMAL - PUDAHUEL SUR	516	523	98.66	1005.00	0	Generar matriz	
J18c	J18cR	Desvío normal		4	126	3.17	568.5	0	Generar matriz	
J18	J18I	Desvío normal	ENE A - (M) SAN PABLO	27	750	3.6	1375.78	0	Generar matriz	
J18	J18R	Desvío normal	(M) SAN PABLO - ENE A	29	738	3.93	1353.21	0	Generar matriz	
J17	J17I	Desvío normal	(M) PAJARITOS - PUERTO SANTIAGO	76	243	31.28	841.13	0	Generar matriz	
J17	J17R	Desvío normal	PUERTO SANTIAGO - (M) PAJARITOS	1	240	0.42	176	0	Generar matriz	
J16	J16I	Desvío normal	CERRO NAVIA - (M) ESTACION CENTRAL	78	499	15.63	1496.30	0	Generar matriz	
J15c	J15cR	Desvío normal		16	452	3.54	761.41	0	Generar matriz	

Anterior Página 1 de 66 Siguiente

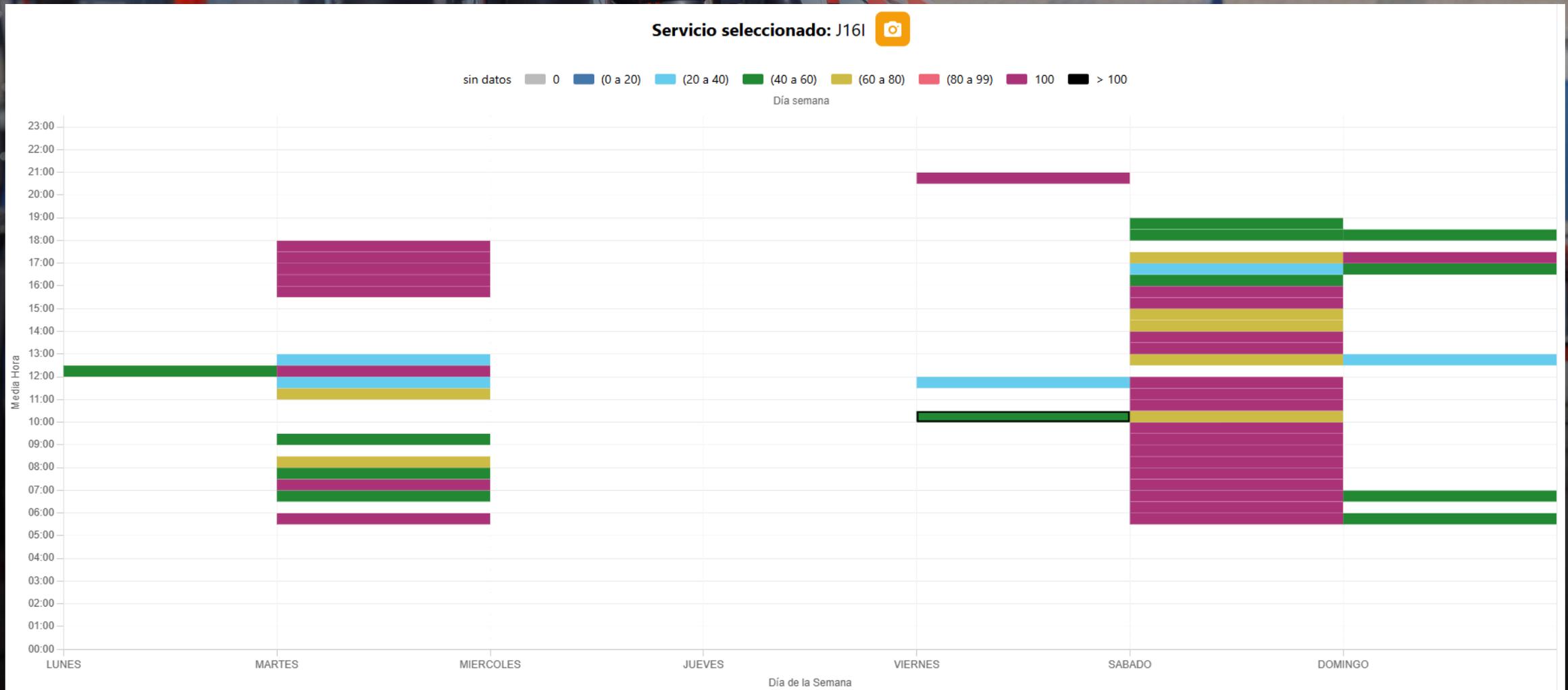
Visualizador – Desvíos por servicio (Matriz)



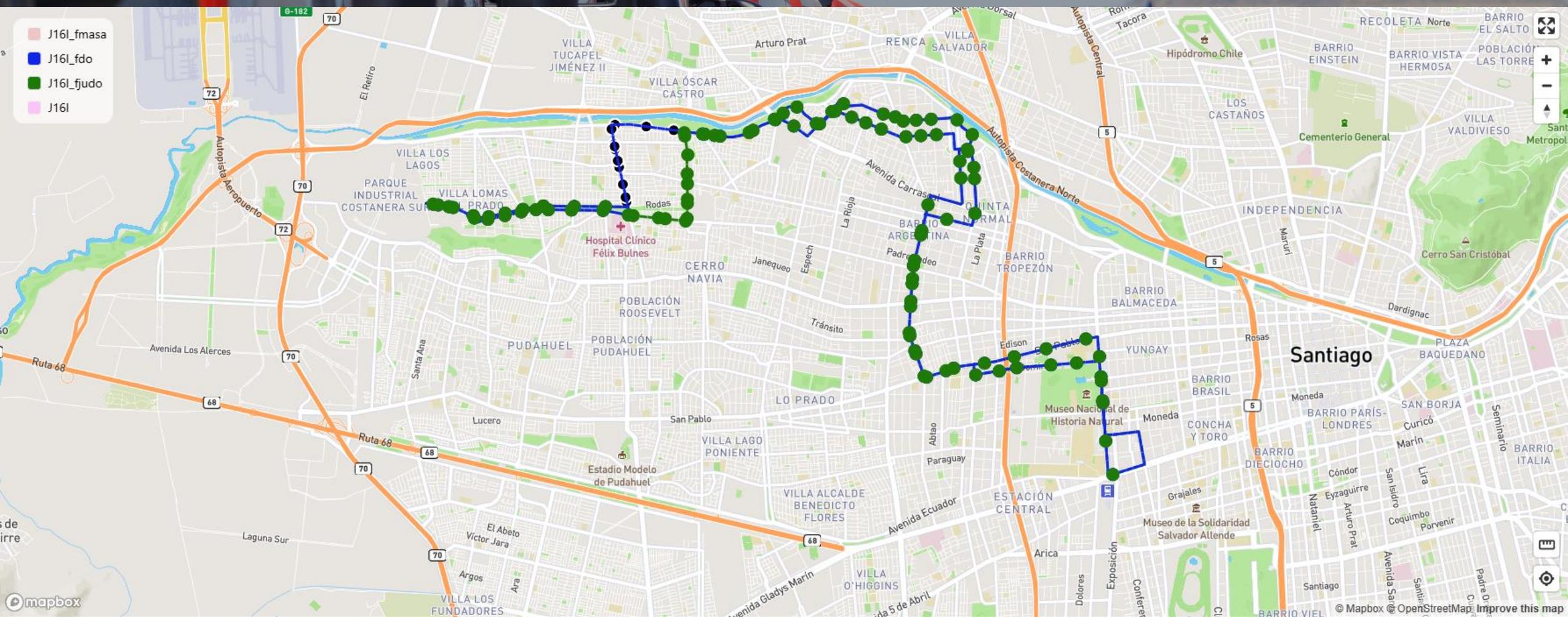
Rutas y pulsos no adheridos



Visualizador – Desvíos por servicio (Matriz)



Rutas y pulsos no adheridos



Alertas



2024-07-08 a 2024-07-14



2024-07-15 a 2024-07-21

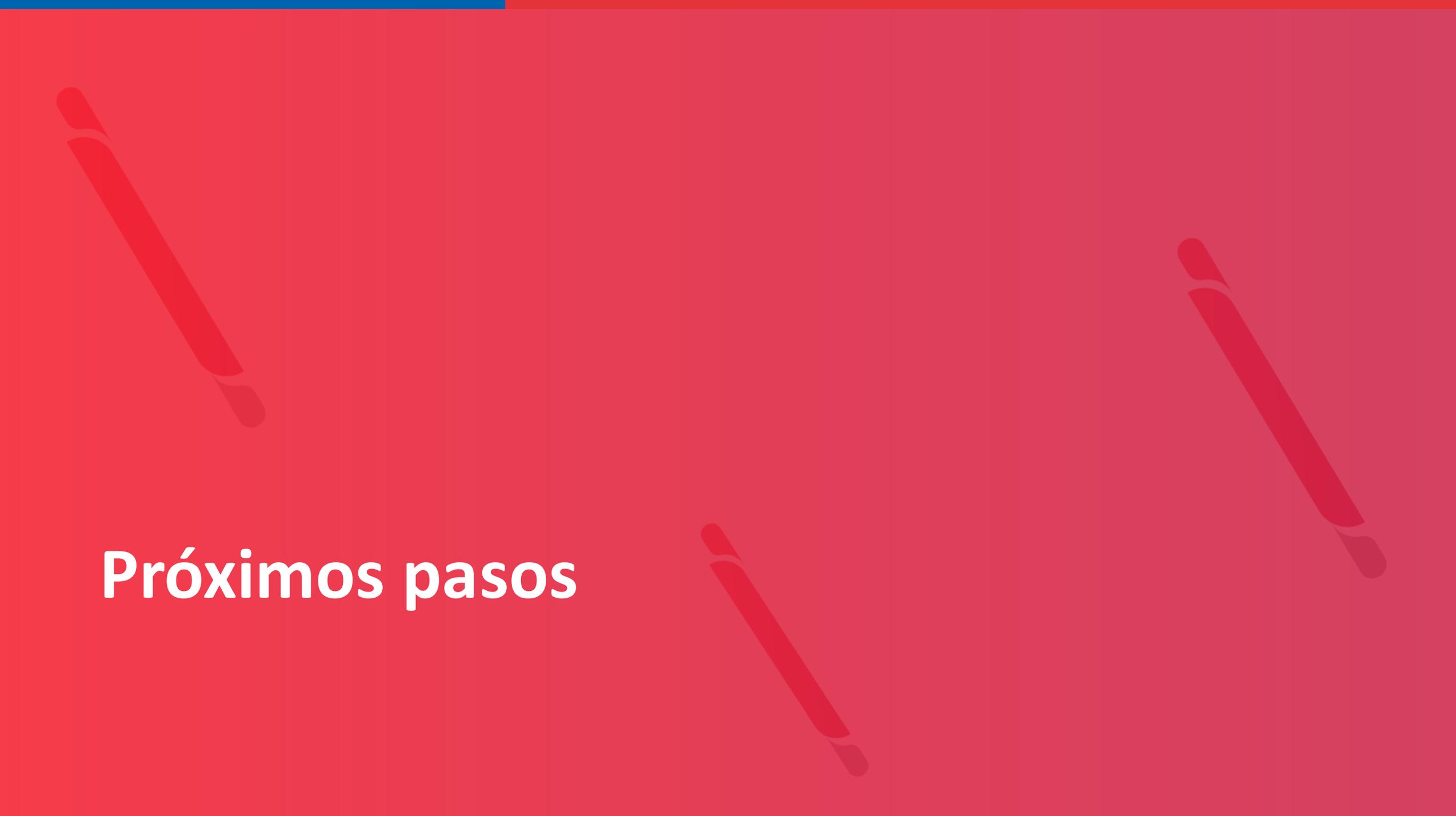
Descargar datos

servicio usuario ↕	servicio sentido usuario ↕	servicio sentido nombre madre ↕	porcentaje desvios periodo 1 ↕	porcentaje desvios periodo 2 ↕	diferencia porcentaje desvios ↕	distancia no adherida ↕	total paradas ↕
105	105R	LO ESPEJO - RENCA	42.11	94.6	52.49	143.17	0
B09	B09I	LO BOZA - LO FRANCO	44.67	95.24	50.57	097.88	0
120	120R	(M) LA CISTERNA - RENCA	37.88	87.96	50.08	343.36	0
J01c	J01cl		14.63	64.71	50.08	58.36	0
110	110I	RENCA - MAIPU	45.42	93.87	48.45	111.38	0
109	109R	MAIPU - RENCA	19.72	66.94	47.22	425.87	0
B29	B29I	MIRAFLORES - MAPOCHO	34.53	72.86	38.33	110.97	0
I04	I04R	(M) SAN ALBERTO HURTADO - VILLA EL ABRAZ	61.87	97.14	35.27	098.24	0
225	225R	BAHIA CATALINA - LAS CONDES	52.88	87.03	34.15	87.09	0
E15c	E15cR		64.98	98.83	33.85	303.94	0

Anterior

Página 1 de 132

Siguiente

The image features a solid red background. In the top-left corner, there is a small blue rectangular element. Three stylized red pencil-like shapes are scattered across the page: one in the upper left, one in the lower center, and one in the middle right. Each pencil has a white eraser at the top and a white band near the tip. The text 'Próximos pasos' is written in white, bold, sans-serif font in the lower-left area.

Próximos pasos

Próximos desafíos

Analizar los resultados iniciales.

-Sistematizar la generación de insumos de desvíos programados y de contingencia.
-Formalizar variantes.

Promover el uso de la herramienta en las áreas relacionadas de la institución.

Sistematizar el uso de los resultados para mejorar la operación de los servicios.

Extender este análisis a regiones y sus sistemas públicos.



Red
Movilidad

*Avanzamos
contigo*

Detección de adherencia en ruta

Olea, Iglesias, Villaseca y García

XXII Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte

Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte

Junio 2025