

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Ferroviarios



Colisión de tren urbano de pasajeros con vehículo automotor en paso a nivel Del Tejar

Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Tren N° 7032

Paso a nivel Del Tejar, localidad Gregorio de Laferrere, provincia de Buenos Aires

26 de julio de 2021

EX-2021-68028505- -APN-JST#MTR



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 8

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato [Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte].

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN	6
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1. Reseña del suceso.....	9
1.2. Información del lugar del suceso.....	9
1.3. Estado final del tren y del vehículo automotor	10
1.4. Información sobre el personal y los sistemas ferroviarios involucrados	10
1.4.1. Personal ferroviario.....	10
1.4.2. Material rodante	11
1.4.3. Infraestructura y superestructura	12
1.4.4. Sistema de señalización.....	13
1.5. Sistemas de comunicación	13
1.6. Afectación del servicio	13
1.7. Obras o trabajos en el lugar o cercanías	14
1.8. Activación del plan de contingencias ferroviarias y servicios públicos.....	14
1.9. Información meteorológica.....	14
1.10. Daños a personas	14
1.11. Daños materiales.....	15
1.11.1. En instalaciones fijas.....	15
1.11.2. En material rodante	16
1.12. Registros y grabaciones del servicio	17
1.13. Entrevistas e investigaciones	17



1.14.	Normativa vigente	19
1.15.	Información orgánica y de dirección.....	24
2.	ANÁLISIS	26
2.1.	Aspectos técnicos-operativos.....	26
2.2.	Aspectos institucionales	31
3.	CONCLUSIONES	33
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	34
5.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	35



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es determinar las causas de los accidentes e incidentes ocurridos en el ámbito ferroviario cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja los hallazgos preliminares y provisionales de la JST, sujetos a modificaciones conforme avance la investigación.

De conformidad con la Ley 27514, Resolución 170/2018 y Ley General de Ferrocarriles Argentinos 2873, la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico, y la información y documentación contenida en el presente informe no debe generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo establecido en el artículo 18 de la Ley 27514.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) adopta el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes del modo ferroviario, el cual fue validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento, constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema ferroviario, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema ferroviario detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La contribución del enfoque sistémico en la investigación de sucesos ferroviarios es tanto teórica como metodológica y práctica. Este promueve el desarrollo de recomendaciones de amplio alcance que contribuyen a una mejora del sistema y, en este sentido, se orientan a prevenir futuros accidentes o atemperar sus resultados.



El contenido que aquí se presenta incluye una descripción y análisis de la información recolectada por las y los investigadores del organismo. Sobre esta base, el informe también establece los factores desencadenantes plausibles y las condiciones latentes identificadas para profundizar su análisis a nivel del sistema transporte ferroviario. Este Informe Final de Seguridad Operacional culmina con la presentación de los hallazgos y las recomendaciones emitidas por la JST.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ADIFSE: Administración de Infraestructura Ferroviaria Sociedad del Estado

CNNyETF: Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas de Ferrocarriles

CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte

DMU: Unidad Diésel Múltiple

FFCC: Ferrocarril

i ‰: pendiente/rampa por mil

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

m: metro

m/s: metro sobre segundo

PCT: Puesto de Control de Trenes

PAN: Paso a nivel

R.I.T.O: Reglamento Interno Técnico Operativo

RP: Ruta Provincial

s: segundo

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SOF.SE: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés u otro idioma extranjero.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del suceso

El 26 de julio de 2021, el tren N° 7032 de Belgrano Sur partió sin pasajeros a las 22:39 de la estación González Catán, con destino a los depósitos de la estación Tapiales, provincia de Buenos Aires. A pocos minutos de partir, el tren colisionó con un vehículo automotor que cruzaba el paso a nivel Del Tejar en la localidad de Gregorio de Laferrere. Debido al accidente, cuatro de los cinco ocupantes del vehículo perdieron la vida y uno resultó con heridas de gravedad.



Figura 1. Paso a nivel Del Tejar, vista en sentido a la estación Tapiales. Fuente: investigadores JST, 2021

1.2. Información del lugar del suceso

El paso a nivel Del Tejar de la localidad bonaerense de Gregorio de Laferrere, se encuentra ubicado en el km 25,925, previo apeadero María Eva Duarte en sentido a la Ciudad de Buenos Aires.

Durante el relevamiento de campo se constató que el paso a nivel cuenta con señalización activa (barrera automática) y pasiva (cartelería horizontal y vertical).

La zona de vía se encuentra cercada por contenciones tipo *New Jersey* (1,20 m de altura) y reja metálica (0,9 m de altura).

1.3. Estado final del tren y del vehículo automotor

Luego de la colisión, el tren se detuvo a 159 metros aproximadamente del paso a nivel Del Tejar en sentido a la estación Tapiales. Debido al impacto, la parte delantera del vehículo automotor se introdujo debajo del tren y fue arrastrado hasta la parada María Eva Duarte, quedando finalmente atrapado entre el andén y la formación.



Figura 2. Croquis del lugar del suceso. Fuente: Google Maps, anotaciones JST, 2021

1.4. Información sobre el personal y los sistemas ferroviarios involucrados

1.4.1. Personal ferroviario

El personal ferroviario afectado al tren N° 7032 al momento del accidente fueron el conductor, el ayudante de conductor y el guardatrén. La certificación del personal de conducción cumplía con la reglamentación vigente, según lo informado por la CNRT. La capacitación y habilitación del guardatrén se encuentran a cargo de la prestadora de servicio, quien manifestó haberla efectuado y concretado a la fecha del accidente.



1.4.2. Material rodante

Tipo de formación: tren de pasajeros con tracción coche motor diésel - eléctrico.

Tabla 1. Aspectos generales de los coches

Características	Observaciones
Tipo	Coche motor diésel-eléctrico DMU
Cantidad de coches	2 triplas - 6 coches
Cantidad de ejes	24
Cantidad de ejes motrices	16
Cantidad de ejes con freno	24
Máximo peso por eje	17 Tn/eje
Peso tara	50300 kg (coche Motriz) - 44000 kg (coche remolque), 144600 kg (tripla)
Largo total	65,76 m (tripla) - 21,92 m (coche)
Trocha	1000 mm
Tipo de enganche	Acoplador automático (Scharfemberg) - acoplador semipermanente
Observaciones: la formación se encontraba en condiciones aptas para la circulación, según la información brindada por el taller de la empresa SOF.SE.	

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021



Figura 3. Tripla DMU. Fuente: investigadores JST, 2021

1.4.3. Infraestructura y superestructura

Tabla 2. Aspectos generales de la estructura de vía

Características	Observaciones
Línea	Belgrano Sur
Ramal/ División	Ramal G
Tipo de Vía	Vía doble
Kilómetro del suceso	25,925
Coordenadas geográficas	34°45'22.3"S - 58°36'03. 7"W
Sentido de circulación	Descendente (hacia estación Tapiales)
Perfil de riel	BS 85 A
Tipo de balasto	Piedra partida



Durmiente	Madera
Tipo de fijación	Directa con tirafondos
Tipo de junta	Riel largo soldado
Observaciones: la superestructura en general presenta condiciones aptas para la circulación.	

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

1.4.4. Sistema de señalización

La estación María Eva Duarte funciona como parada operativa, no posee señales de entrada ni de salida, el tren es despachado por el guardatrén. Las estaciones Independencia y Gregorio de Laferrere funcionan como bloqueo para el tramo.

1.5. Sistemas de comunicación

En el sector del ramal donde se produjo la colisión existe cobertura de radiotelefonía tren-tierra, mediante la cual los conductores pueden comunicarse con el Puesto de Control de Trenes (PCT) o con el responsable de circulación en las estaciones en mando local (señaleros, jefe de estación, supervisor de base). Este sistema de comunicación opera de forma grupal, donde los mensajes emitidos radialmente son recibidos por todas las partes involucradas.

El conductor informó inmediatamente la ocurrencia del suceso a la mesa de emergencias y al PCT. A posteriori, el guardatrén realizó la inspección ocular en la zona de vía.

1.6. Afectación del servicio

El suceso derivó en el cierre de las vías descendente y ascendente, entre las 22:45 del 26 de julio y las 5:10 del día siguiente. En dicho lapso, se produjo la cancelación de los servicios prestados por los trenes N° 3008, 3012, 3014, 3018; y los servicios de los trenes N° 3203, 7007, 3207 circularon de forma reducida hasta la estación Gregorio de Laferrere. Asimismo, se adicionaron los servicios N° 93008, 93012, 93014 desde la estación Gregorio de Laferrere hasta la estación Sáenz, y el servicio N° 7046 desde la estación Tapias hasta estación Sáenz.



1.7. Obras o trabajos en el lugar o cercanías

No se registraron obras o trabajos en el lugar del suceso o en cercanías.

1.8. Activación del plan de contingencias ferroviarias y servicios públicos

Una vez comunicado el accidente, intervinieron de forma inmediata bomberos del cuartel de González Catán y fuerzas policiales de la provincia de Buenos Aires. También se hicieron presentes en el lugar, personal del Sistema de Atención Médica de Emergencia (SAME) de Buenos Aires y los servicios de salud municipales.

Según el informe remitido por la operadora SOF.SE, la tercera ambulancia que arribó a las 23:57 al lugar del accidente, constató el deceso de tres de las cinco ocupantes del vehículo automotor. A las 00:10 aproximadamente del día siguiente, se hizo presente en el lugar el fiscal de turno, a cargo de la fiscalía UFI N°2. A la 01:24, la policía científica comenzó a realizar las pericias correspondientes y autorizó el retiro de los fallecidos. A las 04:30 se procedió al remolque de la formación por vía contraria, en sentido a la estación González Catán, y a las 5:10 aproximadamente, personal de vía y obra de SOF.SE dejaron la vía expedita.

1.9. Información meteorológica

El accidente se produjo en horas de la noche del 26 de julio de 2021 bajo condiciones meteorológicas favorables, según el informe remitido por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), estación Ezeiza Aero (34.81856°S, 58.54229°W, 20m).

1.10. Daños a personas

El personal ferroviario se retiró por sus propios medios, sin necesidad de asistencia médica. Tres de los ocupantes del vehículo fallecieron en el lugar del suceso y un cuarto ocupante falleció durante su traslado al Hospital "Simplemente Evita" de González Catán. El quinto ocupante fue trasladado al Hospital del Niño de San Justo con heridas de gravedad.

Tabla 3. Lesiones al pasajero, personal ferroviario y terceros involucrados

Lesiones	Dotación	Pasajeros	Otros	Total
Fatales	0	0	4	4
Graves	0	0	1	1
Leves	0	0	0	0
Ninguna	0	0	0	0

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

1.11. Daños materiales

1.11.1. En instalaciones fijas

Debido a la colisión y al arrastre del vehículo en la zona de vías, se registraron daños superficiales en el andén y en las rejas que protegen los molinetes. No se observaron daños en la superestructura de vía.



Figura 4. Daños en la reja perimetral ubicada antes del andén, en sentido a la estación Tapiales. Fuente: investigadores JST, 2021



Figura 5. Daños en el andén en sentido a la estación Tapiales. Fuente: investigadores JST, 2021

1.11.2. En material rodante

Tabla 4. Estado de los coches

	Coche	Observaciones
Disposición de coches	DMU 1023	A la cabeza de la formación
	DMU 1001	Acoplada a la 1023
Coche de inicio de la colisión	DMU 1023	Coche cabina frontal con daños en su sistema de acople y en sus partes mecánicas y eléctricas (carrocería, escaleras de acceso, elementos neumáticos y tapa del cajón de baterías).
Último coche afectado por la colisión	DMU 1023	Coche cabina trasera con daños en la carrocería y en la pintura del lateral izquierdo.

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

1.12. Registros y grabaciones del servicio

Tabla 5. Registradores del servicio

Tipo	Intervalos de lecturas	Duración del registro	Número de parámetros o tomas registradas
Registro de GPS	Entre 4 y 8 segundos	1:58 minutos	20 parámetros
Registrador de Eventos	1 segundo	15:42:13 horas	14644 tomas

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

Tabla 6. Grabaciones del servicio

Tipo	Duración promedio	Número de audios o tomas registradas
Grabaciones de Video	1:35 minutos	1
Grabaciones de Audio	44:18 minutos	1

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

Durante el proceso de investigación se obtuvieron dos grabaciones. Un video correspondiente a la cámara frontal del tren de 1:35 minutos de duración, y un audio con el contenido de la comunicación radial grupal previa al suceso, de 44:18 minutos de duración. En el video correspondiente a la cámara frontal se aprecia el correcto funcionamiento de la barrera automática y el momento del impacto del tren con el vehículo automotor hasta la detención a 159 metros después. Apenas ocurrido el suceso, se escucha a los conductores comunicarse inmediatamente para informar el mismo a PCT.

El registro de GPS y el registrador de eventos detallados en la tabla 6, corresponden a la tripla DMU1023. Del detalle de los registros de velocidades emitidos por el GPS, se constató que el tren circulaba a 64 km/h, estando dentro del rango de velocidad permitido para ese tramo el cual, por itinerario es de 70 km/h.

1.13. Entrevistas e investigaciones



Debido a que el accidente fue informado días posteriores a la fecha de ocurrido el mismo, los investigadores de la JST pudieron realizar las visitas al campo y solo relevar la zona afectada por el suceso con la evidencia que se encontraba en ese momento.

Relevamientos

El 3 de septiembre de 2021 se realizó un relevamiento en el paso a nivel Del Tejar donde se tomaron las medidas del cruce con el fin de evaluar sus parámetros de visibilidad en función a la normativa SETOP 7/81. Asimismo, se tomaron fotografías de la calle, del paso a nivel y de la zona de vía de la parada María Eva Duarte para analizar el estado de la superestructura de vía. También se relevó el estado y el funcionamiento de la barrera automática, sus tiempos de operación (bajada de brazos, fonoluminosa, campanilla) y la señalización vertical y horizontal del paso a nivel.

Al momento de la visita, el paso a nivel se encontraba reducido para el tránsito de vehículos automotores debido a las obras de pavimentación que se estaban realizando sobre la Avenida Comodoro Py y Ruta Provincial 21, paralelas a las vías del ferrocarril.

El 21 de julio de 2022 se realizó un segundo relevamiento del paso nivel para constatar su estado tras la finalización de las obras mencionadas anteriormente, donde también se observó el estado de la señalización y semaforización del lugar. Durante el procedimiento, se tomaron los tiempos de barrera cerrada para la circulación de vehículos automotores en ambos sentidos de la calle Del Tejar, desde el inicio de la alerta fonoluminosa hasta la subida del brazo de la barrera.

Entrevistas

El 21 de mayo de 2022 se realizaron entrevistas al personal de conducción del tren N° 7032, donde se detallaron las acciones tomadas con posterioridad a la colisión con el vehículo automotor. A su vez, se manifestó que el paso a nivel Del Tejar es uno de lo que presenta mayor concurrencia de vehículos automotores en la zona de Gregorio de Laferrere.

Durante el encuentro se puso en conocimiento a los investigadores sobre el deceso del quinto ocupante del vehículo que había sido trasladado al Hospital del Niños de San Justo, con heridas de gravedad. El hecho no pudo ser corroborado con los servicios de salud,

debido a que dicha información es confidencial, según la Ley N° 25326 de protección de datos personales.

1.14. Normativa vigente

La Resolución N° 7 de la ex Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas de 1981 (SETOP 7/81) establece las normas técnicas para los cruces entre caminos y vías férreas.

Respecto a los parámetros de visibilidad en los pasos a nivel, la resolución establece:

5.2.3 Visibilidad

5.2.3.1. Para determinar la visibilidad, se verificará la ausencia de obstáculos fijos y temporarios en el rombo o semirrombo que corresponda según sentidos de circulación habilitados para la calle, determinado por los siguientes vértices:

- a) En la calle, a 16 m de la línea de detención ante las vías.
- b) Sobre las vías, donde la visual del observador ubicado según a) intersecte a las mismas, en las distancias que se indican en la tabla I, para trenes que circulan hasta 40, 50 o 60 km/h, según corresponda.

Figura 6. Imagen de los artículos 5.2.3 y 5.2.3.1 de la Resolución SETOP 7/81

Dentro de los criterios a considerar para los cruces urbanos, la norma establece que en los casos de visibilidad insuficiente en la red primaria urbana (RPU), se deberán contemplar dos tipos de soluciones: cruce a distinto nivel (DN) o solución activa (AC) con barreras automáticas, como se detalla en la Tabla II.

CLASIFICACION DE LAS REDES (VER CAPITULO 5.2)		TRANSITO VIAL			
		VEHICULOS/DIA > 400		VEHICULOS/DIA ≤ 400	
FERROVIARIA	URBANA	VISIBILIDAD SUFICIENTE	VISIBILIDAD INSUFICIENTE	VISIBILIDAD SUFICIENTE	VISIBILIDAD INSUFICIENTE
RMP	RAU	DN	DN	DN	DN
	RPU	DN - AC	DN - AC	DN - AC	DN - AC
	RSU	DN - AC	DN - AC	DN - AC	DN - AC
RTR 1	RAU	DN	DN	DN	DN
	RPU	DN - AC	DN - AC	AC	AC
	RSU	AC	AC	AC	AC
RTR 2	RAU	DN	DN	DN	DN
	RPU	DN - AC	DN - AC	AC	AC
	RSU	AC	AC	PA	AC

Figura 7. Tabla II sobre “Solución de cruces urbanos” de la Resolución SETOP 7/81

Para los pasos a nivel con señalización activa o barreras automáticas, la norma estipula lo siguiente:

8.6.12 Los brazos de barrera deberán hallarse completamente bajos antes de la llegada del tren al paso, asegurando que los vehículos carreteros dispongan siempre del tiempo necesario para despejar el cruce, considerándose a tal efecto mínimas las condiciones fijadas en la tabla I.

Figura 8. Imagen del artículo 8.6.12 de la Resolución SETOP 7/81

TABLA I

DISTANCIA ENTRE EL EJE Y VERTICE ROMBO DE VISIBILIDAD SOBRE VIA EN FUNCION DE:									
SEPARACION ENTRE RIELES MAS ALEJADOS EN EL CRUCE dc (m)	VELOCIDAD MAXIMA DEL FERROCARRIL EN LA ZONA DEL CRUCE (Km/h)								
	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$5 \geq dc$	134	167	200	234	267	300	334	367	400
$5 < dc \leq 10$	156	195	234	273	311	350	389	428	467
$10 < dc \leq 15$	178	223	267	311	356	400	445	489	534

Figura 9. Tabla I: Distancia entre el eje y vértice del rombo de visibilidad sobre la vía de la Resolución SETOP 7/81

El tiempo de despeje del cruce se mide dividiendo la distancia (en metros) entre el eje y el vértice del rombo de visibilidad y la velocidad máxima (en metros/segundos) del ferrocarril en la zona del cruce. Respecto a la señalización activa de las barreras automáticas, la norma señala:

8.6.5 Las unidades luminosas según 8.6.4 encenderán alternadamente cada medio segundo y las señales serán adecuadamente visibles desde el camino, aún con luz diurna.

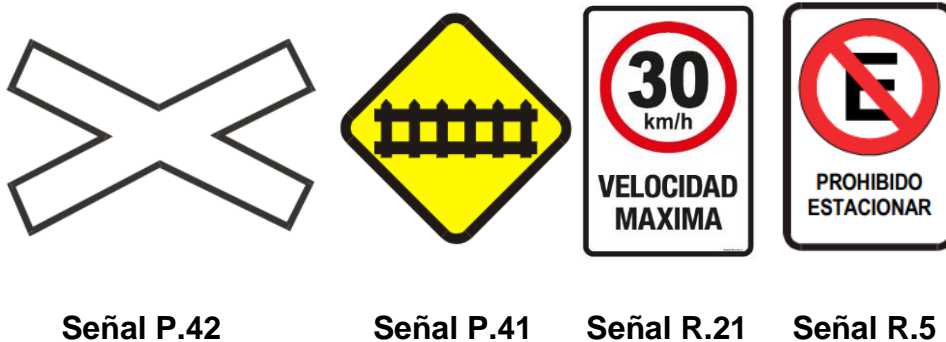
8.6.6 Las señales de luz roja a que se refiere en 8.6.5, comenzarán como mínimo 5 seg. antes de que se inicie el descenso del brazo de barrera y continuarán emitiéndose hasta que aquel recupere su posición vertical.

8.6.15 Los semáforos viales que existieran o se instalen en calles o caminos concurrentes a un cruce ferroviario, o que de alguna manera regulen el aporte de tráfico al mismo, deberán ser subordinados en su operación al funcionamiento de las barreras, de manera que los ciclos sean adecuados debidamente a la condición de abierto o cerrado que tuviera el paso a nivel.

Figura 10. Imagen de los artículos 8.6.5, 8.6.6 y 8.6.15 de la Resolución SETOP 7/81

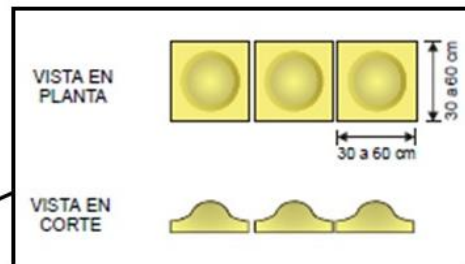
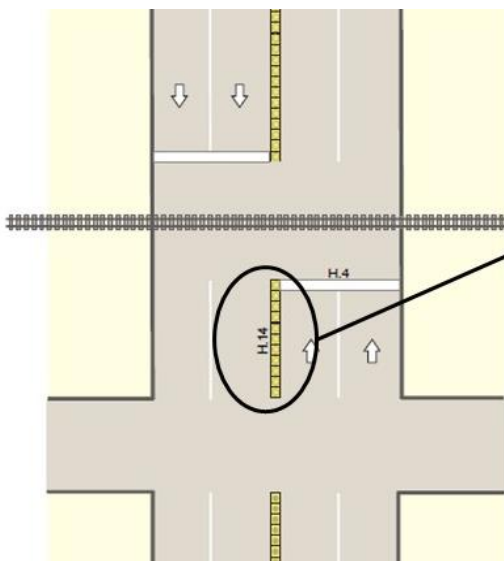
Los cruces con barreras automáticas deben contar también con señalización pasiva, según lo indicado en el artículo 8.7.1.2 de la SETOP 7/81:

- Señal P.42 (Cruz de San Andrés) en coincidencia con la barrera y la línea de detención.
- Señal P.41 (vía fondo amarillo) y R.21 (velocidad máxima 30 km/h) a no menos de 30 metros de las barreras y en todas las calles concurrentes al cruce.
- Señal R.5 (prohibido estacionar), aproximadamente a 30 m de cada conjunto de señales P.41 y R.21.

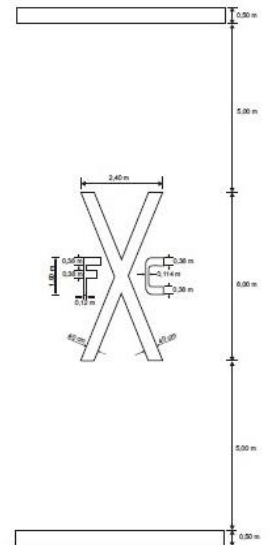


La señalización pasiva definida por las normas SETOP 7/81 fue complementada y modificada por el Decreto N° 779/95 que reglamenta la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24449. En su Anexo L se incluyen las siguientes señales:

- Señal H.14 (separador de tránsito)
- Señal H.4 (línea de detención)
- Marca H.13 (cruce ferroviario, señal horizontal)

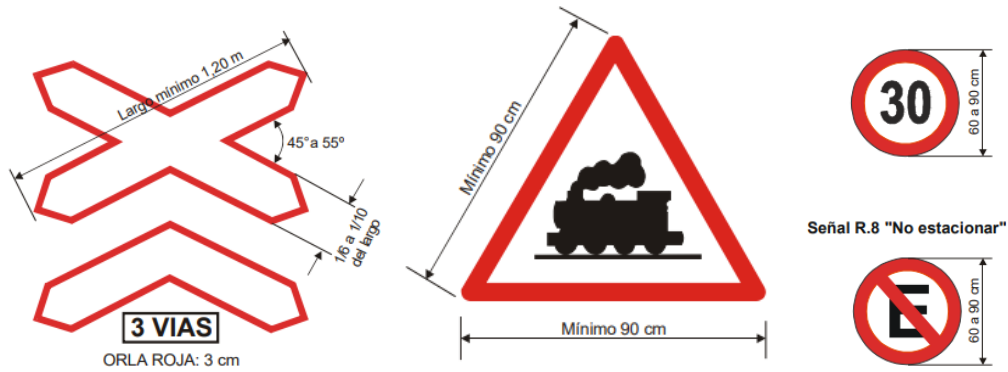


Señales H.14 y H.4



Señal H.13

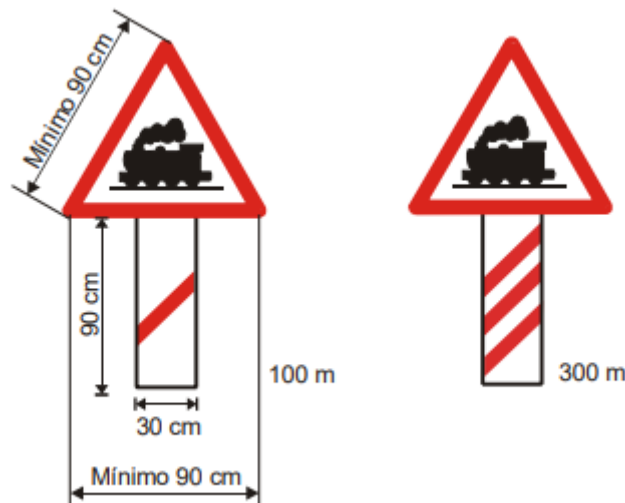
- Señal P.3 (Cruz de San Andrés)
- Señal P.1 (cruce ferroviario)
- Señal R.15 (límite de velocidad máxima 30 km/h)
- Señal R.8 (no estacionar)
- Señal P.1 complementada con señal P.2 (panel de prevención)



Señal P.3

Señal P.1

Señales R.15 y R.8



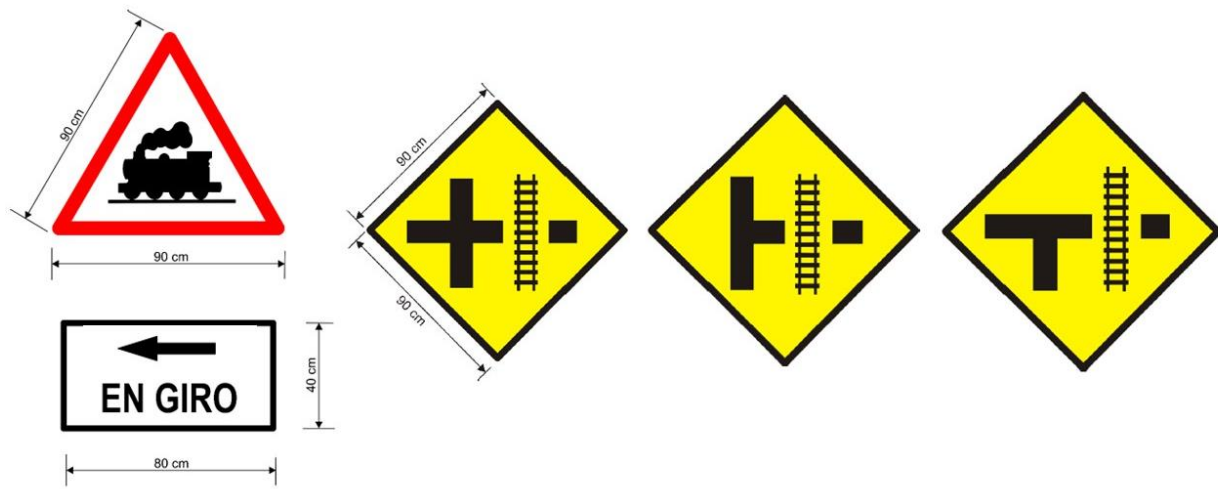
Señal P.1. complementada con señal P.2

Teniendo en cuenta lo indicado en el alcance general de la SETOP 7/81, "...las partes responsables de los caminos y ferrocarriles (...) de común acuerdo entre ellas podrán aplicar soluciones más seguras que las fijadas como exigencia mínima, necesaria y suficiente..." (artículo 1.4).

En este sentido, la Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas de Ferrocarriles (CNNy ETF) dependiente de la Subsecretaría de Transporte Ferroviario,

impulsó en el año 2018² las siguientes señales complementarias para los pasos a nivel en giro de vehículos automotores:

- Señal P.1(a) - Cruce ferroviario en giro
- Señal P.24(a)(1) - Encrucijada (cruce) con cruce ferroviario en giro
- Señal P.24(b)(1) - Encrucijada (empalme) con cruce ferroviario en giro
- Señal P.24 (d) (1) - Encrucijada (bifurcación) con cruce ferroviario en giro



Señal P.1 (a)

Señal P.24(a)(1)

Señal P.24(b)(1)

Señal P.24(d)(1)

1.15. Información orgánica y de dirección

La línea Belgrano Sur es operada por la empresa SOF.SE (Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado), quien tiene a cargo la prestación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, mantenimiento del material rodante, mantenimiento de la infraestructura ferroviaria involucrada en los servicios prestados, y la gestión de los sistemas de control de circulación de trenes. Las dos últimas funciones sólo corresponden si la Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado se las asigna. La empresa cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional, en cumplimiento con la Resolución 170/2018 (primera directiva de seguridad operacional ferroviaria).

² Estas señales se encuentran pendientes de aprobación por parte de Presidencia de la Nación.



La Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) tiene como función controlar y fiscalizar el transporte terrestre de jurisdicción nacional. En cuanto al ámbito ferroviario, su competencia abarca los trenes de la región metropolitana, los trenes de pasajeros de larga distancia y el transporte ferroviario de cargas. Debe fiscalizar la actividad realizada por los operadores de transporte y controlar el cumplimiento de las normas vigentes y la ejecución de los contratos de concesión. Mediante la Gerencia de Control Técnico Ferroviario, ejerce el control de todos los ferrocarriles del país en materia de mantenimiento, seguridad y accidentes.

La Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires, dependiente del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la misma provincia, tiene a cargo todo lo referente a la vialidad provincial y a la celebración y aplicación de convenios sobre vialidad con reparticiones de otras jurisdicciones, quedando facultada para celebrar toda clase de contrato que se relacione con su finalidad. Dentro de sus obligaciones, debe cumplir con las exigencias de las leyes nacionales de tránsito y seguridad vial N° 24449 y N° 26363, en lo que se refiere a las obligaciones que impone a la provincia bajo la providencia de la ley 13927.

El Ministerio de Transporte, a través de sus secretarías de Gestión, Planificación y Articulación de Transporte y de la Subsecretaría de Transporte Ferroviario, se instituye como regulador del sistema de transporte, con la potestad de definir contratos, normas y procedimientos vigentes.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos técnicos-operativos

Del proceso de investigación se infiere que el vehículo automotor traspuso la barrera del paso a nivel Del Tejar durante el tiempo de barrera cerrada, ocasionándose la colisión con el tren N° 7032 en el km 25,925.

Mediante las visitas al campo se constató que la zona donde se produjo la colisión presenta visibilidad insuficiente dentro del rombo establecido para los pasos a nivel en el artículo 5.2.3 de la SETOP 7/81, debido a la ubicación de la parada operativa María Eva Duarte. Por tal motivo, el paso a nivel cuenta con solución activa o barrera automática en cumplimiento con la norma.



Figura 11. Rombo de visibilidad del paso a nivel Del Tejar. Fuente: Google Earth Pro, anotaciones JST, 2021



Figura 12. Parada operativa María Eva Duarte, vista en sentido a la estación Tapiales. Fuente: Google Earth Pro, anotaciones JST, 2021



Figura 13. Barrera automática del paso a nivel Del Tejar. Fuente: investigadores JST, 2021

Para verificar el estado y el funcionamiento de la barrera automática, se midió *in situ* el tiempo de barrera baja promedio. La medición arrojó 1:17 minutos (77 segundos), teniendo en cuenta el tiempo de indicación fonoluminosa, la bajada de brazo de la barrera, el tiempo de despejamiento, el paso del tren y la subida de brazo de la barrera.

Tabla 7. Tabla del tiempo promedio de la barrera baja del paso a nivel Del Tejar

Acciones	Tiempo (segundos) ³
Indicación fonoluminosa	7
Bajada de brazo de barrera	9
Despejamiento (Según Tabla I de la norma SETOP 7/81)	14
Barrera cerrada mientras cruza el tren	45
Subida de brazo de barrera	3
Total	77

Fuente: datos recabados durante la investigación. Elaboración: JST, 2021

El tiempo de despejamiento se midió según los criterios estipulados en la Tabla I de la SETOP 7/81 indicada en el apartado 1.14. del informe.

Cálculo realizado:

$$t = \frac{e}{v}$$

t: tiempo de despejamiento (en segundos)

e: distancia entre el eje y el vértice del rombo de visibilidad sobre la vía (en metros)

v: velocidad de circulación según itinerario (en m/s)

³ El tiempo de alerta fonoluminosa fue definido por la empresa Ferrocarriles Argentinos (FA) luego de varias pruebas realizadas para adecuar las velocidades de circulación urbana en los años sesenta. Los tiempos de bajada y subida de brazo de la barrera son valores de referencia que pueden variar en base al mecanismo de la barrera.

$$t = 273 \text{ m} \div \left(\frac{70 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3.6} \right)$$
$$t = 273 \text{ m} \div 19,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$t = 14,04 \text{ s} \cong 14 \text{ s}$$

De esta forma, se sugiere que el día del suceso, la barrera automática del paso a nivel Del Tejar funcionaba conforme a la normativa vigente.

Durante el relevamiento también se observó la señalización pasiva del paso a nivel (cartelería horizontal y vertical). Sobre la RP 21 se detectó la ausencia de las señales de tránsito que indican la aproximación del paso a nivel en ambos sentidos de la carretera (señal P.1 complementada con P2) y de la marca horizontal de cruce ferroviario (señal H.13). Asimismo, se verificó que la calle Del Tejar tampoco cuenta con demarcación horizontal en los metros previos al cruce (señales H.14 y H.4), y que en la zona del paso a nivel no están presentes las señales P.41 (vía fondo amarillo) y la R.5 (prohibido estacionar). Esta situación se encuentra fuera de norma según lo estipulado en la Resolución SETOP 7/81 y sus complementos.

Únicamente se registraron las señales P.42 (Cruz de San Andrés), P.1 (cruce ferroviario) y R.15 (límite de velocidad), como se indica en las siguientes figuras.



Figura 14. Señalización pasiva presente actualmente en la zona del paso a nivel Del Tejar. Fuente: investigadores JST, 2022

Debido a que el paso a nivel Del Tejar se corresponde a un tipo de cruce urbano con giro de vehículos automotores, también se relevó la señalización activa de la regulación del tránsito de la RP 21 y de la calle Del Tejar.

Si bien la RP 21 en sentido a González Catán cuenta con un semáforo con flecha de giro diferenciado hacia el paso a nivel Del Tejar, la señal que habilita el giro debería estar representada con una flecha verde, sin embargo, mantiene el mismo aspecto de la luz de avance. Esta situación podría generar ambigüedad durante el tránsito vehicular.

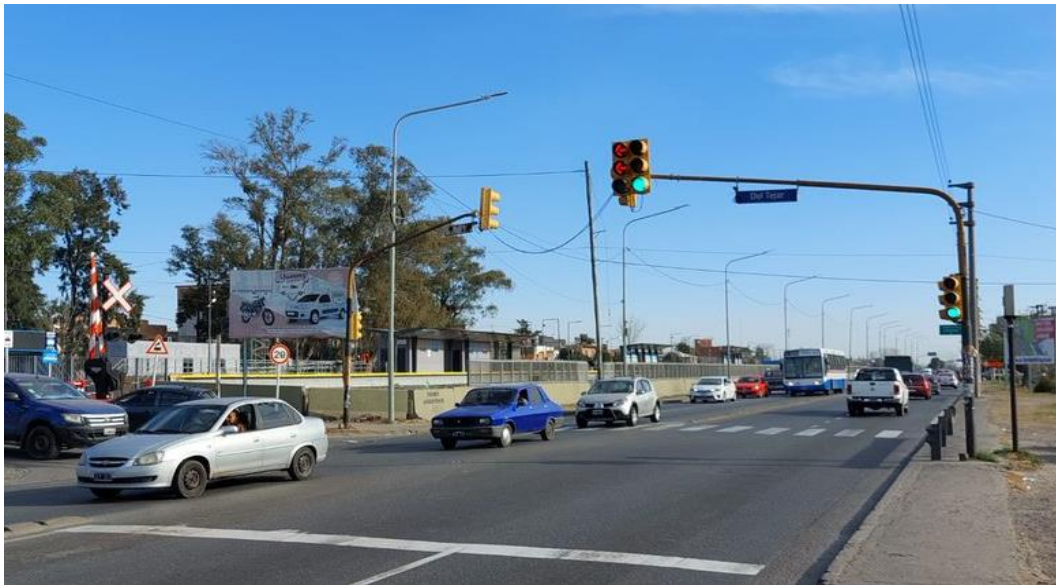


Figura 15. Imagen del semáforo de la RP 21 en sentido a González Catán, con flecha roja de giro diferenciada. Fuente: investigadores JST, 2022



Figura 16. Imagen del semáforo de la RP 21 con el mismo aspecto luminoso, tanto para la habilitación del giro hacia el paso a nivel Del Tejar, como para el avance vehicular en sentido a González Catán. Fuente: investigadores JST, 2022



A su vez, se observó que los semáforos viales no se encuentran subordinados en su operación al funcionamiento de la barrera automática del paso a nivel, como se indica en el artículo 8.6.15 de la SETOP 7/81. Esto permite, por ejemplo, que los semáforos de la calle Del Tejar o de la RP 21 habiliten el giro hacia el paso a nivel cuando la barrera se encuentra baja, generando atascamientos en la zona del cruce.

2.2. Aspectos institucionales

La asignación de la jurisdicción entre las entidades viales y ferroviarias sobre los pasos a nivel, así como sus costos de mantenimiento y construcción se enmarca dentro de la Ley Nacional N° 2873, artículo 5, incisos 8°, 9° y artículo 17°, reglamentado en el Decreto 747/88.

Según la ley, la jurisdicción sobre la Ruta Provincial 21 corresponde a la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires. Por el Decreto 747/88, artículo 3°, estarán a cargo de las entidades viales, los costos de:

- La provisión, mantenimiento y reposición de la señalización pasiva, que por los reglamentos de tránsito y normas técnicas fuera necesaria para información y seguridad en los cruces ferroviarios y peatonales a nivel.
- La conservación del pavimento correspondiente a cruces ferroviarios, en el área donde ello no fuere a cargo del ferrocarril.
- Las obras de relación entre la señalización activa del cruce ferroviario y la señalización activa que hubiere para regulación del tránsito, en los caminos o calles concurrentes al cruce, así como su conservación y modificaciones

La empresa SOF.SE tiene a su cargo el mantenimiento del paso a nivel Del Tejar hasta el límite de la zona de vía (borde exterior del durmiente), pudiendo ejecutar obras de mejora de calzada a cuenta de la entidad vial. Según el artículo 2 del Decreto 747/88, estarán a cargo de los ferrocarriles nacionales, los costos de:

- El mantenimiento de las instalaciones destinadas al cerramiento y transitabilidad de los pasos a nivel, ferroviarios y peatonales, tales como: camas de rieles; guardaguanos; alambrados y demás defensas que limitan el tránsito público. Cuando lo hubiere, el



pavimento de la zona que corresponde al ancho limitado por la longitud de los durmientes donde se asientan los rieles.

- El mantenimiento de las condiciones de visibilidad, que por las normas técnicas correspondieran para los cruces ferroviarios a nivel, en toda el área de la propiedad ferroviaria.
- La construcción de la señalización activa de los cruces ferroviarios existentes, donde las vías del ferrocarril tuvieran calificación de "red metropolitana de pasajeros" o "red troncal especial", dada por las normas técnicas.



3. CONCLUSIONES

- ✓ Del proceso de investigación se infiere que el vehículo automotor traspuso la barrera del paso a nivel Del Tejar durante el tiempo de barrera cerrada mientras cruza el tren (Tabla 7), ocasionándose la colisión con el tren N° 7032 en el km 25,925.
- ✓ A partir de los relevamientos realizados y del registro y medición de los tiempos de la barrera automática, se infiere que, el día del suceso, la barrera automática del paso a nivel Del Tejar funcionaba según lo establecido en la normativa vigente.
- ✓ En la zona del paso a nivel, en la calle Del Tejar y en la Ruta Provincial 21 se observó la ausencia de señales horizontales y verticales estipuladas en las normas técnicas aprobadas por Resolución SETOP 7/81 para el cruce de caminos y pasos a nivel.
- ✓ Se observó que el semáforo vial de la Ruta Provincial 21 mantiene el mismo aspecto luminoso tanto para la habilitación del giro hacia el paso a nivel como para el avance vehicular en sentido a González Catán, lo cual podría generar ambigüedad en el tránsito vehicular.
- ✓ Se constató que los semáforos viales de la Ruta Provincial 21 y de la calle Del Tejar no se encuentran subordinados en su operación al funcionamiento de la barrera automática del paso a nivel, en divergencia con el artículo 8.6.15. de la Resolución SETOP 7/81.
- ✓ Por Decreto 747/88, artículo 3°, estarán a cargo de las entidades viales provinciales, los costos de la provisión, mantenimiento y reposición de la señalización pasiva, que por los reglamentos de tránsito y normas técnicas fuera necesaria para información y seguridad en los cruces ferroviarios y peatonales a nivel.



4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires

RSO FE-0014-2022

- ✓ Realizar el mantenimiento y complementación integral de la señalización pasiva en cumplimiento con las normas de la Resolución SETOP 7/81 y Anexo L del Decreto N° 779/95.

RSO FE-0015-2022

- ✓ Diferenciar los aspectos del semáforo vial de la Ruta Provincial 21 para el avance del tránsito y para el giro hacia el paso a nivel.

RSO FE-0016-2022

- ✓ Coordinar la operación del semáforo de la Ruta Provincial 21 y de la calle Del Tejar al funcionamiento de la barrera automática, según lo establecido en el artículo 8.6.1.5. de la Resolución SETOP 7/81.



5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Relevamiento de campo

Investigadores de la JST realizaron relevamientos de campo en el paso a nivel Del Tejar ubicado en la localidad de Gregorio de Laferrere, provincia de Buenos Aires, los días 3 de septiembre de 2021 y 21 de julio de 2022.

Entrevistas

El 21 de mayo de 2022 se realizaron las entrevistas al personal de conducción del tren N° 7032.

Informes recibidos

Informe del suceso, información sobre material rodante, registradores de eventos y GPS, descargo de los conductores del tren N°7032, registros fílmicos y audios del día del suceso, remitidos por la operadora SOF.SE (agosto de 2021).

Nota con información sobre los certificados de idoneidad profesional y habilitación del personal de conducción del tren N° 7032 por parte de la CNRT (septiembre de 2021).

Informe sobre las condiciones meteorológicas del día del suceso por parte del Servicio Meteorológico Nacional (septiembre de 2021).

Normativa

Resolución N° 7 de 1981 de la ex-Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas. Por medio de la cual se aprueban las normas técnicas para los cruces entre caminos y vías férreas (SETOP 7/81).

Ley 2873 de 1891. Por la cual se aprueba el Régimen de Ferrocarriles de la República Argentina. Publicada en R.N.1891- Tomo II - Pag.543.

Decreto 747 de 1988. Por medio del cual se reglamentan los artículos 5°, incisos 8° y 9° y 17° de la Ley N° 2873. 04 de julio de 1988. B.O. N° 26414.



Ley 24449 de 1995. Por la cual se aprueba el Régimen Legal de Tránsito y Seguridad Vial de la República Argentina. 10 de febrero de 1995. B.O. N° 28028.

Decreto 779 de 1995. Por medio del cual se reglamenta la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24449. 29 de noviembre de 1995. B.O. N° 28281.

Resolución N°170 de 2018. Por medio de la cual se aprueba la primera directiva nacional de seguridad operacional ferroviaria. 3 de abril de 2018. B.O. N° 33842.

Bibliografía

Covello, A. (2021). *Investigación Sistémica de Accidentes*. Ciccus.