

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Ferroviarios



Descarrilamiento de tren de pasajeros en línea Sarmiento, ramal Merlo-Lobos

Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Tren N°2809 y locomotora GR 12W / A626

Estación Merlo, localidad de Merlo, provincia de Buenos Aires

08 de abril de 2021

EX30546047/21



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
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	9
1.1. Reseña del suceso.....	9
1.2. Estado final del tren.....	9
1.3. Información sobre el personal y los sistemas ferroviarios involucrados	11
1.3.1. Personal ferroviario.....	11
1.3.2. Material rodante	11
1.3.3. Infraestructura y superestructura	13
1.3.4. Sistema de señalización.....	16
1.4. Sistemas de comunicación	16
1.5. Afectación del servicio	17
1.6. Obras o trabajos en el lugar o cercanías	17
1.7. Activación del plan de contingencias ferroviarias y servicios públicos.....	17
1.8. Información meteorológica.....	17
1.9. Daños a personas	17
1.10. Daños materiales.....	18
1.10.1. En instalaciones fijas.....	18
1.10.2. En material rodante	20
1.10.3. Daños al medio ambiente	21
1.11. Registros y grabaciones del servicio	21



1.12.	Ensayos e investigaciones	22
1.13.	Normativa vigente	25
1.14.	Información orgánica y de dirección.....	26
2.	ANÁLISIS	27
3.	CONCLUSIONES	29
3.1.	Conclusiones referidas a los factores relacionados con el accidente	29
3.2.	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación	29
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL (RSO).....	30
5.	ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ASO).....	31
6.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32



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

ADIF: Administradora de Infraestructura Ferroviaria Sociedad del Estado

ADV: Aparato de Vía

GPS: *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamiento Global)

HP: *Horse Power* (Caballo de Fuerza)

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

km: kilómetro

m: metro

mm: milímetro

PAN: paso a nivel

PCT: Puesto de Control de Trenes

RITO: Reglamento Interno Técnico Operativo

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SOF.SE: Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Tn: tonelada

UTC: Tiempo Universal Coordinado

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 8 de abril de 2021, el tren N° 2809 conformado por la locomotora A 626 y 3 coches de pasajeros, partió a las 7:20² de la estación Merlo, ubicada en el km 30,488, en la provincia de Buenos Aires. De forma inmediata a su partida, el último coche del tren descarrilló entre las vías N°3 y N°5 mientras circulaba con destino a la estación Las Heras.



Figura 1. Punto de inicio de descarrilamiento y posición final del tren. Fuente: registro de SOF.SE, 2021

1.2. Estado final del tren

El 8 de abril, en horas de la mañana, el tren se encontraba sobre la vía N° 5 listo para prestar servicio. Durante su formación, el último bogie³ había quedado ubicado antes de las agujas del cambio, como lo indica la figura 2.

² Todas las horas están expresadas en Hora Oficial Argentina. Se define como Tiempo Universal Coordinado (UTC)-3.

³ Conjunto de dos o tres pares de ruedas articulados en la plataforma de un vagón, coche o locomotora para facilitar su adaptación a las curvas o al cambio de vías.

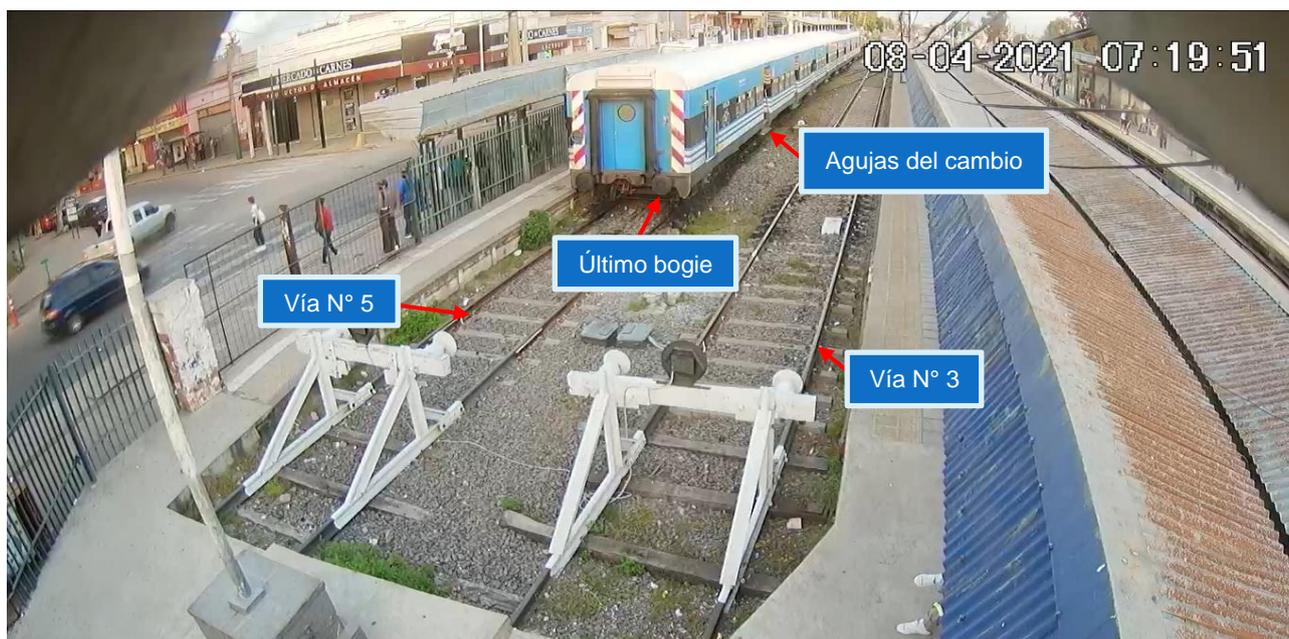


Figura 2. Ubicación del tren N° 2809 antes de partir. Fuente: registro de SOF.SE, 2021

En el siguiente croquis se puede observar la disposición de las puntas de ajuga, las agujas y contraagujas de un cambio tipo.

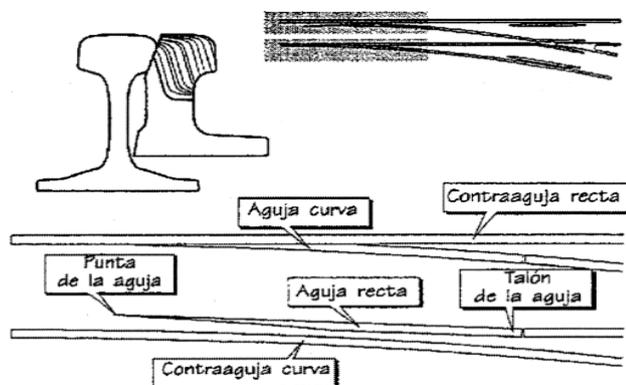


Figura 3. Croquis de un cambio con sus respectivas agujas y contraagujas. Fuente: Bugarin, M y García Díaz de Villegas, J.,1995

El tren N°2809 partió en dirección a la estación Las Heras por la vía N°5, sin embargo, el cambio estaba dispuesto hacia la vía N°3. Por tal motivo, el último bogie tomó dicha dirección, circulando por una ruta distinta a la del resto de la formación y ocasionando el descarrilamiento del último coche del tren, entre las vías N°5 y la N°3.

1.3. Información sobre el personal y los sistemas ferroviarios involucrados

1.3.1. Personal ferroviario

El personal ferroviario involucrado en el accidente fueron el conductor de tren, el ayudante de conductor y el guarda. Asimismo, se constató que un personal operativo prestó servicio durante la maniobra de inversión de la locomotora el día anterior al suceso. En los registros fílmicos se observó que una persona se abocó especialmente a la realización de los cambios.

Del personal nombrado anteriormente, solo el conductor de tren y el ayudante de conductor deben certificar sus funciones frente a la CNRT. Durante la investigación se constató que ambos cumplían con la certificación correspondiente. El resto del personal no cuenta con este tipo de licencias. Su habilitación y capacitación se encuentra a cargo de la prestadora de servicio.

1.3.2. Material rodante

El tren de pasajeros involucrado en el suceso era traccionado por una locomotora diésel-eléctrica.

Tabla 1. Aspectos generales de la locomotora GR 12W / A626

Características	Descripción
Marca	General Motors
Modelo	GR-12 CW
Fabricante	General Motors
Tipo	Co-Co
Trocha	1676 mm
Potencia nominal	1425 HP
Peso con suministros completos	96 Tn

Alto	3,7 m
Ancho	2,8 m
Largo	15,6 m

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



Figura 3. Locomotora titular en la estación Merlo. Fuente: investigadores de la JST, 2021

Tabla 2. Aspectos generales de los vagones

Características	Descripción
Tipo	Coche
Cantidad de coches	3
Cantidad de ejes	18
Cantidad de ejes motrices	6
Cantidad de ejes con freno	18
Trocha	1676 mm



Tipo de enganche	Enganche central a tornillo
------------------	-----------------------------

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

1.3.3. Infraestructura y superestructura

Tabla 3. Aspectos generales de la estructura de vía

Características	Descripción
Línea	Sarmiento
Ramal/ División	Merlo-Las Heras
Tipo de Vía	Sencilla
Kilómetro del suceso	30 km P 10
Coordenadas geográficas	[S: 34° 39' 52"'] y [W: 58° 43' 44"']
Sentido de circulación	Ascendente
Perfil de riel	BS 100
Tipo de balasto	Piedra partida
Durmiente	Madera y hormigón
Tipo de fijación	Tirafondo y clip elástico
Tipo de junta	Eclisada
Observaciones: el descarrilamiento se produjo en la estación cabecera, la cual cuenta con dos vías y dos andenes.	

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

A partir de la información facilitada por la operadora, se verificó que durante las revisiones del aparato de vía (ADV) realizadas entre el 4 y el 15 de marzo del 2021, no se registraron condiciones fuera de lo normal.

Respecto al aseguramiento del ADV, durante el relevamiento de campo se constató que las agujas del cambio manual de la estación Merlo se aseguraban con una cuña de madera, como se observa en la figura 4.

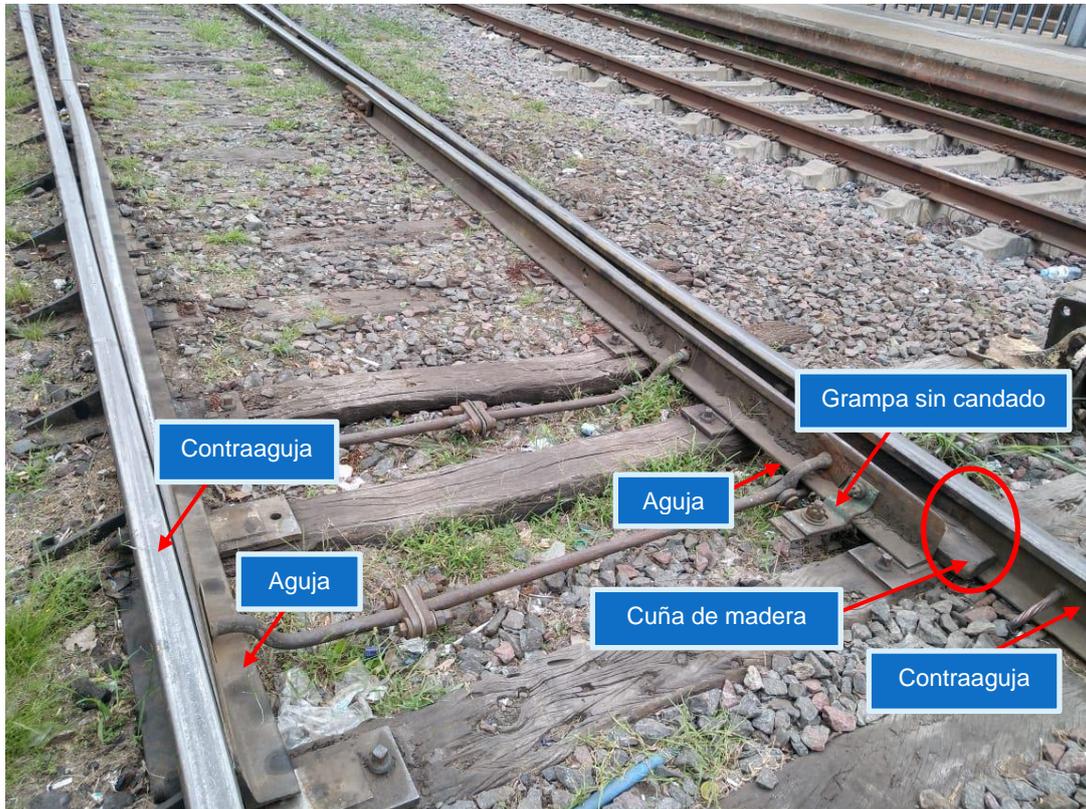


Figura 4. Grampa en desuso y cuña de madera utilizada en el ADV. Fuente: investigadores JST, 2021

Asimismo, en el lugar se observó una grampa sin candado que se encontraba en desuso. Este dato es relevante, ya que la grampa garantiza que la agujas y contraajugas del cambio se arrimen lo necesario para que el tren tome una misma vía, evitando un descarrilamiento. La cuña de madera, por su parte, no arrima las agujas, sino que genera una traba en el espacio que queda entre la aguja y la contraajuga del cambio.

En referencia al aseguramiento de los cambios sin cerrojo o barra de seguridad, el Reglamento Interno Técnico Operativo del transporte ferroviario estipula lo siguiente:

Art. 155°.- Aseguramiento de los cambios antes de ser pasados por trenes.

- a) Siempre que el enclavamiento lo permita, los cambios provistos de cerrojo deben ser asegurados con dicho dispositivo antes de permitir que sean tomados de punta por cualquier tren o en operaciones de maniobras.
- b) Salvo en operaciones de maniobras, los cambios que carecen de cerrojo serán asegurados como sigue:
 - 1. Con grampa o perno y candado u otro dispositivo de seguridad, los cambios a mano en la vía general cuando deben ser tomados de punta dispuestos para la misma.
 - 2. Presionando firmemente la marmita hasta que haya pasado todo el tren, o, en su defecto, asegurando su aguja con grampa y candado, los cambios a mano en la vía general cuando deban ser tomados de punta dispuestos para desviación.
- c) Cuando un cambio que es normalmente tomado de talón deba ser tomado de punta por trenes que corren por vía contraria, debido a obstrucción, etc., de una de las vías, antes de permitir el paso de éstos, será menester asegurarlo con grampa y candado, si no estuviera provisto de cerrojo.
- d) Toda vez que un cambio de punta, su cerrojo o barra de seguridad esté desconectado o no funcione correctamente, el cambio debe ser asegurado con grampa y candado antes de permitir el paso de los trenes sobre él.
- e) En los casos de los incisos c) y d) las grampas podrán ser sustituidas por cuñas especiales de madera que asegure la correcta posición de la aguja, siempre que permanezca un empleado en el lugar para vigilancia del cambio.

Figura 5. Imagen del artículo 155° del Reglamento Interno Operativo de 1958, con modificaciones hasta 1993

Cabe destacar que el plato de la palanca de accionamiento del ADV presentaba un color determinado, correspondiente a la posición del cambio.



Figura 6. Palanca de accionamiento del aparato de vía. Fuente: investigadores JST, 2021



1.3.4. Sistema de señalización

Tabla 4. Señales ferroviarias en el lugar del suceso

Señal	Tipo de Señal	Funcionamiento	Km/Palo	Estado
Señal de partida RO50	Señal luminosa de dos aspectos	Eléctrica	Km 30 P 12	En funcionamiento
Señal de maniobra RO51	Señal luminosa de dos aspectos	Eléctrica	Km 30 P 12	En funcionamiento
Señal RO48	Señal luminosa de dos aspectos	Eléctrica	Km 30 P 11	En funcionamiento
Señal de maniobra RO49	Señal luminosa de dos aspectos	Eléctrica	Km 30 P 11	En funcionamiento
Señal de maniobra RO53	Señal luminosa de dos aspectos	Eléctrica	Km 32 P 2	En funcionamiento

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

1.4. Sistemas de comunicación

En el sector del ramal donde se produjo el descarrilamiento 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 recepcionados por todas las partes involucradas.



1.5. Afectación del servicio

El suceso derivó en el cierre de las vías N° 3 y 5 entre las 07:20 y las 14:55 del 8 de abril de 2021. Esto produjo cancelaciones y demoras de los trenes de pasajeros del ramal Merlo-Lobos. Se realizaron reprogramaciones de los servicios a cargo del PCT.

1.6. Obras o trabajos en el lugar o cercanías

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

1.7. Activación del plan de contingencias ferroviarias y servicios públicos

Una vez ocurrido el descarrilamiento, se iniciaron las siguientes acciones:

- ✓ Se interrumpió la circulación en las vías N°3 y N°5.
- ✓ Se dio aviso a los departamentos y delegaciones afectadas (jefes de estaciones, señaleros, operarios, personal de vía y obra y supervisores de base).

El descarrilamiento afectó únicamente la partida y el arribo de los servicios diésel en la estación Merlo. Durante el encarrilamiento intervino personal de vía y obra para los trabajos en la vía, y personal de material rodante para las tareas de encarrilamiento del coche afectado, realizadas con un tren de auxilio. No fue necesaria la intervención de personal de bomberos, fuerzas de seguridad ni personal de salud.

1.8. Información meteorológica

No se registraron condiciones meteorológicas adversas el día del suceso.

1.9. Daños a personas

Tabla 5. Lesiones al pasajero, personal ferroviario y terceros involucrados

Lesiones	Dotación	Pasajeros	Otros	Total
Fatales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0

Leves	0	0	0	0
Ninguna	3	Sin datos	0	3 (registrados)

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

El personal de conducción, el guarda de la formación y los pasajeros, descendieron del tren por sus propios medios y no se registraron lesiones de ningún tipo.

1.10. Daños materiales

1.10.1. En instalaciones fijas

Se observaron marcas de pestaña en el riel izquierdo en sentido de la marcha del tren, y daños en los bulones de la eclisa ubicada en el riel derecho.



Figura 7. Marcas de pestaña y daños en eclisa y bulones. Fuente: investigadores de la JST, 2021

Asimismo, se registraron marcas profundas en los durmientes de madera y se observó la marmita destruida. Las fijaciones del riel (tirafondos y clips) también sufrieron daños

producto del contacto con las ruedas del coche descarrilado. Por último, se registraron durmientes desplazados de forma lateral y zonas de vía contaminada.



Figura 8. Restos de marmita producto del impacto y daños producidos en los durmientes. Fuente: investigadores de la JST, 2021



Figura 9. Restos de la marmita y daños producidos en las fijaciones del riel. Fuente: investigadores JST, 2021



Figura 10. Desplazamiento lateral de los durmientes (lado izquierdo del riel) en el lugar del coche descarrilado y detalle de la vía contaminada. Fuente: investigadores de la JST, 2021

1.10.2. En material rodante

Tabla 6. Estado de los coches

	Coche	Observaciones
Disposición de los coches	CU.3024	Sin daños
	CU.3024	Sin daños
	FU.2534	Daños leves
Coche de inicio del descarrilamiento	FU.2534	Se encontraron marcas en las ruedas por el impacto del descarrilamiento, y parte de la timonería del freno deformada.

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



Figura 11. Barra de la timonería del freno deformada. Fuente: investigadores JST, 2021

1.10.3. Daños al medio ambiente

No se registraron daños al medio ambiente.

1.11. Registros y grabaciones del servicio

Tabla 6. Grabaciones del servicio

Tipo	Duración promedio	Número de audios o tomas registradas
Grabaciones de Video	40 minutos	21 videos
Grabaciones de Audio	5 segundos	77 audios

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

Se obtuvieron 21 grabaciones, las cuales sumaron 15 horas de duración aproximadamente. La información recibida se compone de una grabación de cámaras de la locomotora de 40 minutos y grabaciones tomadas por las cámaras en la estación Merlo desde el momento en que finalizó la maniobra el 7 de abril de 2021 a las 16:00, hasta que se produjo el descarrilamiento a las 7:20 del día siguiente.

En cuanto a grabaciones de audio, se obtuvieron 6 minutos de registro, formados por 77 extractos de la radio grupal descripta en el apartado de sistemas de comunicación, correspondientes al momento en que se realizó la maniobra el día anterior al descarrilamiento, y al momento del descarrilamiento propiamente dicho. No hubo ninguna comunicación relacionada con el accionamiento del ADV donde se produjo el accidente.

1.12. Ensayos e investigaciones

Se solicitaron entrevistas para indagar sobre las tareas y procedimientos llevados adelante por el personal cambista y operadores de estación. Al momento de finalizar este informe, no se tuvo respuesta a tal solicitud.

El 16 de julio de 2021 se realizaron las entrevistas al conductor y al ayudante de conductor. Durante el proceso se conoció que el retroceso de la formación alistada para la siguiente salida se realiza acercando los coches al inicio de la plataforma, con el fin de reducir el trayecto que deben realizar los pasajeros para abordar la formación.

Asimismo, de las entrevistas, de los registros fílmicos y de la experiencia del personal de primera línea, se pudo determinar, por un lado, el tipo de operación habitual que se realiza para preparar la salida del tren de la estación Merlo; y por el otro, las particularidades de la maniobra realizada el día anterior al suceso.

Descripción de la maniobra habitual

En primer lugar, se desacopla la locomotora del primer coche del tren que finaliza su recorrido. En segundo lugar, la locomotora avanza por la vía N° 5 hasta trasponer el cambio normalizado, es decir, ubicado correctamente para que el tren circule por una misma vía.

En tercera instancia, se invierten las agujas del cambio, permitiendo que la locomotora tome el desvío de la vía N° 5 hacia la vía N° 3 en sentido a la estación Las Heras. Luego, el personal cambista debe volver a normalizar el cambio.

Una vez ubicada en la vía N° 3, la locomotora avanza hasta trasponer el paso a nivel Córdoba, y vuelve a retroceder para tomar un nuevo desvío que se acciona a distancia, el cual permite a la locomotora retomar la vía N°5. De esta forma, la misma queda ubicada al

frente de la formación y es acoplada nuevamente a los coches que quedaron detenidos en dicha vía.

Por último, la formación completa inicia el retroceso por la vía N°5 para dejar el tren en posición final antes de volver a prestar servicio. De las entrevistas se infirió que cada conductor determina el momento en el que finaliza el retroceso.

← Estación Las Heras

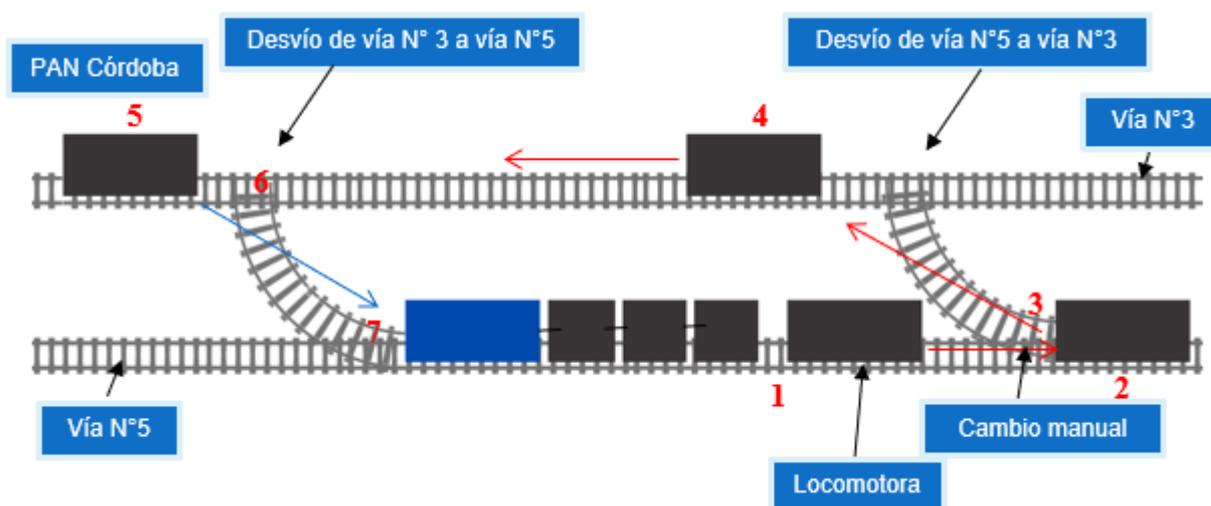


Figura 12. Croquis de la maniobra de inversión de locomotora en la estación Merlo para dejar lista la formación para la próxima partida hacia la estación Las Heras. Fuente: elaboración de investigadores de la JST, 2022

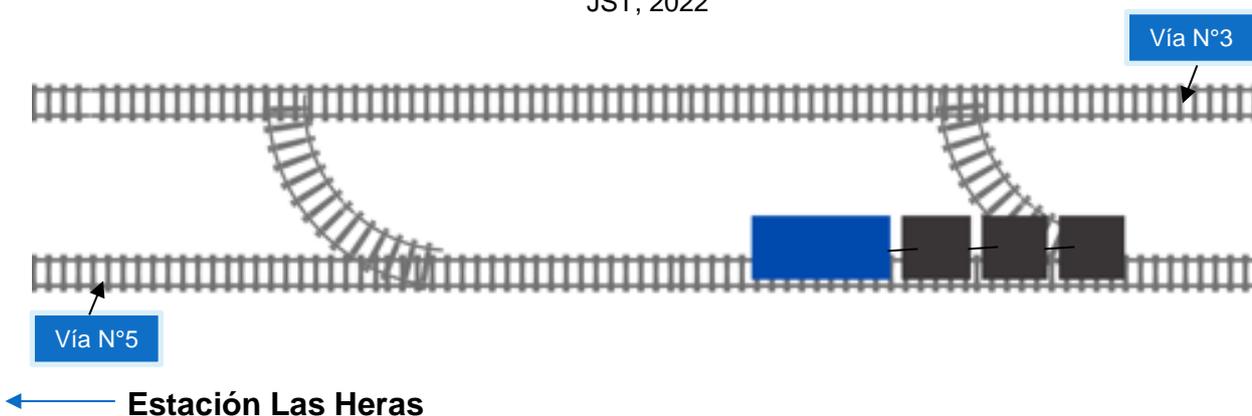


Figura 13. Croquis de la formación ubicada en su posición final para prestar servicio hacia la estación Las Heras. Fuente: elaboración de investigadores de la JST, 2022

Descripción de la maniobra el día anterior al suceso

De los registros fílmicos se pudo determinar que la maniobra realizada el 7 de abril de 2021 inició de forma habitual, como se describió en el apartado anterior.

Una vez desacoplada la locomotora de los coches, la misma avanzó por la vía N°5 hasta trasponer el cambio normalizado. Luego, el personal cambista invirtió manualmente las agujas del cambio para que la locomotora pueda tomar el desvío hacia la vía N°3. Sin embargo, en tal ocasión, el personal no volvió a normalizar el cambio.

La locomotora continuó con la maniobra de todos los días, avanzó por la vía N°3 y luego retrocedió para tomar el segundo desvío hacia la vía N°5, y allí ubicarse delante de la formación para ser acoplada nuevamente a los coches en la plataforma. Luego, la formación completa retrocedió para dejar el tren en posición de salida, quedando el último bogie ubicado detrás de la punta de agujas del cambio. La formación pudo retroceder con el cambio invertido porque forzó o taloneó⁴ las agujas del ADV.

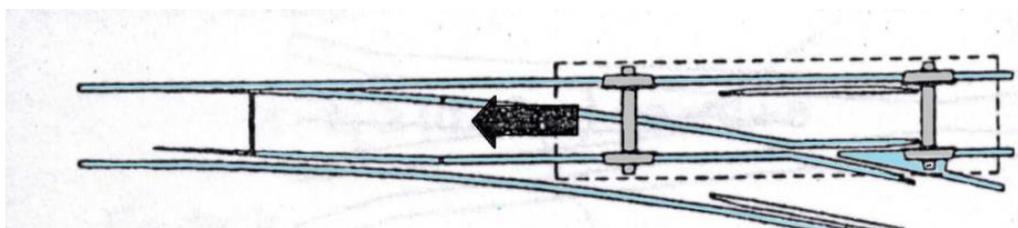


Figura 14. Esquema de par montado taloneando un ADV. Fuente: Manual Integral de Vías, NCA, 2014

Debido a que el cambio no fue normalizado el día anterior al suceso, el tren inició su recorrido el 8 de abril con el cambio invertido, lo cual provocó que el último bogie del coche tome el desvío hacia la vía N°3, mientras que el resto de la formación continúe avanzando por la vía N° 5 en sentido a la estación Las Heras; desencadenándose el descarrilamiento del último coche del tren.

⁴ De "talonear". Término utilizado en el ámbito ferroviario y descrito en el R.I.T.O. para hacer referencia a que un ADV se toma de talón cuando sus agujas no están dispuestas para esa ruta.

Las filmaciones permitieron constatar que ningún personal operativo de SOF.SE realizó una revisión y advertencia de la posición del ADV al momento de la partida del tren N° 2809 de la estación Merlo. Asimismo, no se obtuvo evidencia de la existencia de documentos con el procedimiento de la maniobra de inversión de locomotoras en dicha estación.

1.13. Normativa vigente

El Reglamento Interno Técnico Operativo (R.I.T.O.), en su artículo 271°, inciso a., reglamenta la operación de la salida de trenes de las estaciones donde existen cambios manuales:

Art. 271°⁷².- Salida de trenes de las estaciones

- a) 1. Antes de permitir la salida de un tren el jefe o señalero deberá asegurarse de que la vía adelante está libre y que todos los cambios sobre los cuales el tren tiene que pasar han sido debidamente dispuestos y, si corresponde, asegurados.
2. Donde los cambios se manejan a mano, mandará al cambista para disponerlos, si ya no lo estuvieran, para el movimiento a efectuarse, y asegurar los de punta en la forma dispuesta en el Art. 155. Hecho ello el cambista exhibirá hacia la estación una bandera o luz verde movida de arriba hacia abajo para indicar que los cambios se encuentran debidamente colocados y asegurados, que las cruzadas afectadas están libres y que puede despacharse el tren.
3. Si ya se encuentra un tren en la estación, sea del mismo u otro sentido, que podría estar obstruyendo las cruzadas de la vía por la que debe salir, deberá haber recibido del conductor o guarda de aquél las señales mencionadas en el artículo anterior, indicando que las cruzadas afectadas están libres.
4. En vía sencilla donde no haya señal de salida deberá exhibir al conductor de todo tren que no tenga que detenerse, una bandera o luz verde tenida fijamente.

Figura 15. Imagen del artículo 271° del Reglamento Interno Técnico Operativo de 1958, con modificaciones hasta 1993

En cuanto a la revisión de los cambios y las trampas antes de pasarlos, el R.I.T.O. establece en su artículo 370°, inciso a., las obligaciones del personal:

Art. 370°.- Revisión de cambios y trampas antes de pasarlos

- a) 1. Antes de autorizar el paso sobre un cambio o trampa, el cambista deberá cerciorarse de que sus agujas estén debidamente dispuestas y bien cerradas.
2. El conductor, por su parte, deberá también asegurarse de ello antes de pasarlas, siempre que no haya impedimento para que las vea.
3. Tratándose de locomotoras solas no atendidas por cambista, será obligación del conductor en todos los casos asegurarse de que los cambios y trampas estén en debida posición y bien cerrados.

Figura 16. Imagen del artículo 370° del Reglamento Interno Técnico Operativo 1958, con modificaciones hasta 1993



1.14. Información orgánica y de dirección

SOF.SE es la empresa estatal que tiene a cargo la prestación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, mantenimiento del material rodante y de la infraestructura ferroviaria utilizada en los servicios mencionados. A su vez, gestiona los sistemas de control de circulación de trenes. En cuanto a la gestión de la seguridad operacional, la empresa cuenta con una Gerencia de Seguridad Operacional, en cumplimiento con la Resolución 170/2018 (primera directiva de seguridad operacional ferroviaria).

La 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 el concesionario de transporte y controlar el cumplimiento de las normas vigentes y la ejecución del contrato 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.

2. ANÁLISIS

A partir de la información fáctica descrita anteriormente, en el presente apartado se analiza la maniobra del día anterior al suceso, el aseguramiento del cambio y las condiciones de la superestructura de vía.

Maniobra del 7 de abril de 2021

El día anterior al suceso, el cambio que conduce de la vía N° 5 a la N°3 había quedado invertido. Esta condición provocó que, de forma inmediata a la partida del tren, el último bogie haya tomado una vía distinta a la del resto de la formación, ocasionando un descarrilamiento.

Durante la investigación se identificó que una defensa para prevenir el suceso podría haber sido la revisión de la posición del cambio, o en su defecto, de la posición y el color de la palanca que lo acciona. Sin embargo, no se obtuvo evidencia de que se hayan realizado tales revisiones, según se indica en el artículo 370° del R.I.T.O. referido a la revisión de cambios y trampas antes de pasarlos, citado en el punto 1.13. A su vez, no se pudo constatar que el personal operativo involucrado haya aplicado el procedimiento establecido en el artículo 271° referente a la salida de los trenes, en especial, lo indicado en el inciso a, 1y 2, como se cita también en el punto 1.13.

En los registros fílmicos de SOF.SE se pudo observar que el personal cambista que prestaba servicio en la estación Merlo el día anterior al suceso, habría notado una condición fuera de la habitual en el funcionamiento del cambio luego de invertir sus agujas. Sin embargo, el déficit de acceso a la información a través de entrevistas, no permitió indagar sobre las causas de esta observación, ni profundizar sobre el desempeño habitual del personal en las tareas de manipulación y revisión de los cambios manuales durante las maniobras.

Aseguramiento del cambio

Durante el relevamiento se observó la utilización de una cuña de madera como dispositivo de aseguramiento del ADV. Asimismo, en el lugar se registró una grampa sin candado que se encontraba en desuso.

Este dato es relevante, ya que la grampa garantiza que la aguja y contraajuga del cambio se arrimen lo necesario para que todo el tren tome una misma vía, evitando un descarrilamiento. Además, el uso de candado evitaría que cualquier persona ajena a las tareas de maniobra pudiera manipular el ADV. La cuña de madera, por su parte, no arrima las agujas, sino que genera una traba en el espacio que queda entre la aguja y contra ajuga del cambio.

De la letra del artículo 155° del R.I.T.O. se puede interpretar que la cuña de madera es el método de aseguramiento que presenta mayores riesgos.

Condiciones de la superestructura

Dentro del análisis también resulta importante remarcar que se produjeron desplazamientos laterales de los durmientes de hormigón a causa del descarrilamiento, como se ilustra en la figura 10. Esto se produjo, probablemente, por la escasa resistencia lateral que presentó el balasto de la vía. Dicho factor, si bien no desencadenó el suceso, constituye una evidencia del estado defectuoso de la superestructura.

Por otra parte, se observaron restos de lubricantes sobre el balasto. La colmatación de la superestructura con lubricantes u otros contaminantes podrían ocasionar la pérdida de resistencia de la misma. Los contaminantes mencionados también se pueden apreciar en la figura 10.



3. CONCLUSIONES

3.1. Conclusiones referidas a los factores relacionados con el accidente

- ✓ El 7 de abril de 2021, cuando se realizó la maniobra de inversión de la locomotora en la estación Merlo, el cambio que conduce de la vía N° 5 a la vía N°3 quedó en posición invertida, lo cual provocó el descarrilamiento del tren N° 2809 en horas de la mañana del día siguiente.
- ✓ Debido al déficit de información por no haber podido acceder a las entrevistas con el personal cambista, no se dispone de datos valiosos para determinar con mayor precisión los factores desencadenantes del accidente.
- ✓ No se obtuvo evidencia de que las tareas de maniobra en la estación Merlo se encuentren procedimentadas.
- ✓ No se obtuvo evidencia de que el personal en servicio el día del suceso haya realizado las revisiones identificadas en los artículos 271° y 370° del R.I.T.O. antes de la salida del tren.

3.2. Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

- ✓ La utilización de una cuña de madera en el ADV es el método que presenta mayores riesgos para asegurar su posición.
- ✓ El aseguramiento del ADV sin candado presenta el riesgo de que cualquier persona ajena a las tareas de manipulación del cambio, pudiera modificar su posición.
- ✓ El desplazamiento sufrido por la superestructura de vía ante las sollicitaciones laterales, indicaría una capacidad reducida para el cumplimiento de sus funciones.



4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL (RSO)

SOF.SE

RSO FE-0007-22

- ✓ Realizar una gestión de riesgo de las operaciones de maniobras con cambios manuales en la estación Merlo, para poder identificar los peligros y elaborar un plan de mitigación.

RSO FE-0008-22

- ✓ Realizar una descripción del procedimiento de las maniobras con cambios manuales en la estación Merlo y capacitar al personal operativo sobre dicho procedimiento.



5. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ASO)

SOF.SE

ASO FE-MERLO-001-22

- ✓ Mejorar el aseguramiento del ADV involucrado en el descarrilamiento, de acuerdo al artículo 155° del R.I.T.O.

ASO FE-MERLO-002-22

- ✓ Implementar un plan de difusión en las estaciones, seccionales y bases operativas con el fin de que el personal operativo identifique los objetivos de un informe de seguridad operacional realizado por la JST y los factores relacionados con la ocurrencia del presente accidente y otros factores de seguridad operacional.



6. FUENTES DE INFORMACIÓN

Relevamiento de campo

Investigadores de la JST realizaron el relevamiento de campo en la estación Merlo, provincia de Buenos Aires, el 8 de abril de 2021.

Entrevistas

El 16 de julio de 2021 se realizaron las entrevistas al personal de conducción.

Informes recibidos

Información de los certificados del personal de conducción por parte de la CNRT (mayo de 2021).

Informes de audios, infraestructura, material rodante, registros fílmicos y recursos humanos por parte de SOF.SE (mayo de 2021)

Normativa

Resolución 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.

Secretaría de Transporte de la República Argentina, Reglamento Interno Técnico Operativo, 1958 con modificaciones hasta 1993 (Argentina).

Bibliografía

Bugarin, M y García Díaz de Villegas, J. (1995). *Desvíos ferroviarios*. Santander, Ingeniería Cantabria.

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

Nuevo Central Argentino, S.A. (2014). Manual Integral de Vías.

<https://archivoferroviario.com.ar/manual-integral-de-vias/>