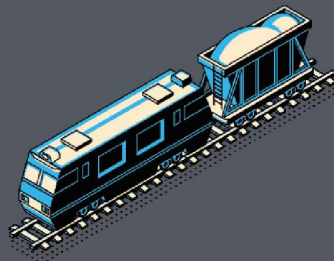


JST | SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE



INFORME FINAL DE ESTUDIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2023-02030044- -APN-JST#MTR

Título: Análisis del paso a nivel de la Ruta Nacional 7, km 428, Rufino, Santa Fe

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

***primero
la gente***



Ministerio de Transporte
Argentina

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

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 estudio se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



ÍNDICE

SOBRE LA JUNTA DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE.....	3
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVO	6
3. METODOLOGÍA.....	6
4. RESULTADOS.....	7
4.1. Información del relevamiento.....	7
4.2. Señalización del paso a nivel.....	10
4.3. Registro de medidas.....	22
4.4. Visibilidad del paso a nivel de la RN 7	26
4.5. Frecuencia vehicular.....	31
4.6. Sistemas de señalamiento ferroviario	31
4.7. Condiciones de la calzada	32
4.8. Esguerramiento del paso a nivel	32
5. ANÁLISIS.....	33
6. CONCLUSIONES.....	41
7. RECOMENDACIONES.....	43
8. ANEXO.....	44



SOBRE LA JUNTA DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE

La Junta de Seguridad en el Transporte es un organismo descentralizado en la órbita del Ministerio de Transporte de la Nación, con autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar en el ámbito del derecho público y privado. Su misión es contribuir a la seguridad en el transporte a través de la investigación de accidentes, la realización de estudios y la emisión de recomendaciones y acciones eficaces.

De conformidad con la Ley 27514, Resolución 170/2018 y Ley General de Ferrocarriles Argentinos 2873, las investigaciones y los estudios de seguridad operacional tienen carácter estrictamente técnico, y su información y documentación no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

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



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

BCyL S.A.: Belgrano Cargas y Logística Sociedad Anónima

DNV: Dirección Nacional de Vialidad

DNISF: Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

km: kilómetro

m: metros

mm: milímetros

PAN: paso a nivel

RN: Ruta Nacional

SEIS: Sistema Estadístico Interactivo de Sucesos



1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los temas de observación permanente (TOP) que trabaja la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) se encuentra el análisis integral de los pasos a nivel en Argentina, teniendo en cuenta el elevado porcentaje de accidentes suscitados en los cruces ferroviarios¹. La Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios (DNISF) viene trabajando esta problemática desde el año 2021, mediante el relevamiento y el análisis de las condiciones físicas y operativas de los cruces ferro-viales y ferro-peatonales, con el fin de generar productos de seguridad operacional que incluyan medidas de mitigación realizables.

La JST realiza sus estudios e investigaciones accidentológicas desde el enfoque sistémico de la seguridad operacional. Este modelo parte de la premisa de que 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. Son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema ferroviario. Estas 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 la ocurrencia de fallas técnicas, y a su vez 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 distintos 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.

Para contribuir a la mejora de la seguridad operacional del sistema de transporte ferroviario, la JST trabaja de forma articulada con diversos actores públicos, privados y de la sociedad civil. En este contexto, en agosto de 2022 la empresa operadora Belgrano Cargas y Logística

¹ Según la última estimación realizada por la DNISF en base a la información proporcionada por el SEIS, el 55% de los sucesos ferroviarios del año 2022, ocurrieron en pasos a nivel.



Sociedad Anónima (BCyL S.A.) solicitó a la JST colaboración técnica para realizar un relevamiento y análisis de la situación actual del paso a nivel ferro-vial ubicado a la altura del km 428 de la Ruta Nacional 7, perteneciente al ramal 54 de la Línea San Martín, que une las localidades de Rufino, Bouchard e Huinca Renancó. El pedido se vincula directamente con el accidente ocurrido el 21 de agosto del 2022 entre un tren y un camión en el paso a nivel mencionado, que provocó una víctima fatal. En tal ocasión, autoridades de la Municipalidad de Rufino se dirigieron formalmente a la empresa BCyL, remarcando la situación de “extrema peligrosidad para la seguridad vial” en la que se encuentra el paso a nivel de la RN 7, considerando la posible ausencia de la señalización correspondiente.

Ante el pedido de colaboración de BCyL, la JST consideró oportuno iniciar un estudio de seguridad operacional para analizar de forma integral la situación del paso a nivel en cuestión. En una primera instancia, el Área de Estudios y Estadísticas de la DNISF organizó y llevó a cabo dos relevamientos exhaustivos, haciendo especial hincapié en las condiciones de la señalización del lugar. Para tal caso, se tomó como marco normativo la [Resolución SETOP N.º 7/81](#), que nuclea las normas para los cruces entre caminos y vías férreas, y el [Decreto N.º 779/95](#) que reglamenta la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N.º 24449, en cuyo artículo 22 del Anexo L establece el sistema de señalización vial uniforme. También se tuvieron en cuenta el [Manual de Señalamiento Horizontal](#), aprobado por Resolución 2501/2012 de la DNV, y el [Manual de Señalamiento Vertical](#) (2017) desarrollado en el marco del Plan Estratégico de la DNV, aprobado por Resolución AG 405/01. En segunda instancia, se realizó un análisis de la información relevada, para generar recomendaciones que mejoren la seguridad operacional del sistema.

2. OBJETIVO

El objetivo del estudio fue analizar de forma integral el paso a nivel ubicado a la altura del km 428 de la RN 7, perteneciente al ramal 54 de la Línea San Martín, operada por la empresa Belgrano Cargas y Logística Sociedad Anónima, observando específicamente el estado actual de la señalización con respecto a la normativa vigente y las condiciones generales de infraestructura.

3. METODOLOGÍA

Desde el Área de Estudios y Estadísticas de la DNISF se organizaron dos relevamientos del paso a nivel de la RN 7 en Rufino, los cuales estuvieron a cargo del analista perteneciente
IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



a la misma, cuya delegación se encuentra en la ciudad de Rosario, dichos relevamientos fueron ejecutados en enero y febrero de 2023, en sentido este-oeste y oeste-este. Se obtuvieron muestras fotográficas de la señalética pasiva vertical y horizontal del paso a nivel. Se tomaron mediciones del ancho de la calzada, la distancia existente desde la cara externa del riel hacia la bocacalle este y hacia la bocacalle oeste, la distancia entre las señales verticales y el circuito isla. También se calculó el ángulo entre la calzada y la vía, y, por último, se tomó la frecuencia del tránsito vehicular dentro de un lapso de tiempo determinado en las dos instancias de relevamiento. Para tal fin, se utilizaron celulares con cámara de alta resolución, odómetro, goniómetro y cronómetro.

4. RESULTADOS

4.1. Información del relevamiento

Mediante los relevamientos de campo se obtuvo una caracterización más detallada de la zona del paso a nivel de la RN 7 en Rufino, del estado de la señalización y de las condiciones de visibilidad.

4.1.1. Características de la zona relevada

Tabla 1. Descripción del lugar

Características	Descripción
Lugar relevado	Rufino, dto. General López, pcia de Santa Fe
Referencia geográfica	-34.270851, -62.752509
Línea	San Martín
Ramal	54
Progresiva	km 4
Vía	Única
Circulación	Ascendente y descendente (va con carga y vuelve vacío)
Trocha	1676 mm
Electrificación	no
Entre estaciones	Rufino y Cañada Seca
Tipo de red ferroviaria	Red primaria interregional y secundaria (RF2- menos de 10 trenes diarios) (según SETOP 7/81)

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



Características	Descripción
Observaciones: Paso a nivel con circulación de doble sentido (este-oeste)	

Fuente: datos recabados durante el relevamiento. Elaboración JST, 2023

4.1.2. Características del paso a nivel del RN 7

Tabla 2. Descripción del PAN de la RN7 de Rufino

Característica	Descripción
Tipo de paso a nivel	Rural
Accesibilidad	Cruce público
Estructura de la calzada	Asfalto renovado con cama de rieles
Ancho de la calzada	7,8 m
Línea de detención. U=5m/R=6m (desde el flanco interno del riel hacia la línea de detención)	No posee
Zona de frenado (en concordancia con las señales P.40 y R.21, aprox. 30m)	No posee
Distancia hacia la primera calle o avenida desde la línea de detención (izq.)	35,94 m (lado oeste)
Distancia hacia la primera calle o avenida desde la línea de detención (dcha.)	31,59 m (lado este)
Sistema de barrera (en coincidencia con línea de detención)	No posee
Tiempo total de armado de barrera (en caso de contar con barrera)	No posee
Largo de circuito de vía isla	35 m
Tipo de red vial	Red primaria urbana (RPU – calles y avenidas, trama urbana)
Observaciones: Cuando se registran altas temperaturas en la zona, el ramal interrumpe su operación. El tramo de vía donde se ubica el paso a nivel se encuentra renovado. El tramo anterior y posterior no presenta renovaciones.	

Fuente: datos recabados durante el relevamiento. Elaboración JST, 2023

4.1.3. Información de la señalización activa y pasiva del paso a nivel

SEÑALIZACIÓN ACTIVA Y PASIVA EN PASO A NIVEL CON BARRERA	SI	NO	OBSERVACIONES
Barrera Automática <i>(Indicar si coincide con Línea de Detención)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No tiene barrera física. El sistema de señalamiento esta operativo.
Barrera Manual <i>(Indicar si coincide con Línea de Detención y si es operada en forma Remota)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fonoluminosa <i>(Indicar si es solo fonoluminosa y estado de funcionamiento)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aproximación a P.A.N. – Señal P.41 <i>(Fondo amarillo, orla y símbolo negro; A no menos de 30m de la Barrera)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente en ambas calles laterales.
Cruz de San Andrés – Señal P.42 <i>(En coincidencia con Línea de Detención de Vehículos / Barrera)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prohibido Estacionar – Señal R.5 <i>Cruces Urbanos: Aprox. A 30 m del conjunto de señales P.40 y R21</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Limite Velocidad 30 km/h – Señal R.21 <i>Cruces Urbanos: A no menos de 30 m de la Señal P.42</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: datos recabados durante el relevamiento. Elaboración JST, 2023

4.1.4. Información de la visibilidad del paso a nivel

VISIBILIDAD	URBANO		RURAL		VERIFICA	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
a)Angulo de Intersección			82°		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Cant. de m sin intersección con otra vía pública desde Línea de Detención <i>(Min. 16 m)</i>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Cant. de Calles que cruzan sobre el mismo P.A.N.	1				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Obstáculos permanentes a la visión sobre plano de observación			NO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)Cant. de Calles dentro del Rombo de Visibilidad <i>(Inspección Visual)</i>			3		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f)Separación entre rieles externos <i>(Máximo 15 m)</i>			1.676mm		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g)P.A.N. dentro de Sector destinado a Detención y/o Maniobras			NO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
h)Circulación de más de dos trenes a la vez			NO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i)Velocidad de los Trenes mayor a 60 km/h					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j)Cruce con el FFCC a menos de 40 km/h					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k)Semáforos en el cruce y/o calles que intersectan el cruce					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INDICE DE RIESGO CALCULADO (Solo P.A.N. Rurales) $R = V.T. \frac{1}{\text{sen } \alpha} . A.B.C$ <i>(Verifica ≤ 12.000)</i>					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TMDA (Transito Medio Diario Anual)	4100				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cantidad de Trenes Diarios	2				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PENDIENTES						
Pendiente de la vía hasta 600 m a ambos lados del cruce es menor a 10 ‰					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pendiente del camino vial menor al 3%					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: datos recabados durante el relevamiento. Elaboración JST, 2023

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

4.2. Señalización del paso a nivel

En las imágenes expuestas a posteriori se observan las señales verticales existentes en la zona estudiada, tanto en sentido este, como oeste, y su ubicación con respecto al paso a nivel.

4.2.1. Imágenes de la señalización vertical lado este

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R15 1ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal VC 520 2ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal R15 3ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R8 4ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal P1 “cruce ferroviario” con señal P2 “panel de prevención” 5ª señal previa al PAN, ubicada a 300 m del cruce (3 franjas rojas)</p>



Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R15 6ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal P24 (a) encrucijada (cruce) 7ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal mojón kilométrico 8ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal de orientación de distancias 9ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal P1 “cruce ferroviario” complementada con señal P2 “panel de prevención” 10ª señal previa al PAN, a 100 metros del cruce (1 línea roja)</p>
	<p>Señal R15 11ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido este	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal P3 Cruz de San Andrés con señal fonoluminosa 12ª señal previa al PAN</p>

Fuente: Imágenes del relevamiento del PAN de la RN 7 en Rufino, JST, 2023

4.2.2. Imágenes de la señalización vertical lado oeste


Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R15 1ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal VC. 520 2ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal R8 3ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal P1 “cruce ferroviario”, complementada con señal P2 “panel de prevención” 4ª señal previa al PAN, a 300 m del cruce (3 franjas rojas)</p>
	<p>Señal R15 5ª señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal P24 (a) encrucijada (cruce) 6ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal de orientación de distancias 7ª señal previa al PAN</p>

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R15 complementada con señal P2 8ª señal previa al PAN, a 200 metros del cruce (2 franjas rojas)</p>
	<p>Señal P1 complementada con señal P2 9ª señal previa al PAN, a 100 m del cruce (1 franja roja)</p>

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal R15 10ª señal previa al PAN</p>
	<p>Señal P42 Cruz de San Andrés (blanca con bordes negros) 11ª segunda señal previa al PAN</p>

Imagen de la señal vertical-sentido oeste	Tipo de señal y posición respecto al PAN
	<p>Señal P3 Cruz de San Andrés con señal fonoluminosa 12^a señal previa al PAN</p>

Fuente: Imágenes tomadas durante el primer relevamiento, JST, 2023

4.3. Registro de medidas

A continuación, se exponen las medidas registradas entre señales. A su vez, se indica si se cumple o no con las distancias correspondientes (desde el riel exterior y desde la calzada), según lo establecido por la Ley N.º 24449 de Tránsito (Anexo L).

Tabla 1. Distancias entre señales, lado este del PAN de la RN 7 de Rufino

N.º de Señal	Tipo de señal	Distancia desde riel exterior	Cumple	Distancia a la calzada (mayor a 3 m)	Cumple
1	R15 (80 km/h)	496,85 m	✓	4,75 m	✓
2	VC 520 (300 m)	459,84 m	No	4,95 m	✓
3	R15 (80 km/h)	441,38 m	✓	3,86 m	✓
4	R8 (prohibido estacionar)	343,77 m	✓	4,55 m	✓
5	P1 complemento P2 (300 m)	301,84 m	✓	5,97 m	✓
6	R15 (60 km/h)	245,21 m	✓	6,26 m	✓

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



7	P24 (a) Encrucijada (cruce)	203,04 m	✓	4,41 m	✓
8	Mojón kilométrico	163,36 m	✓	4,62 m	✓
9	R15 (40 km/h) complementada con señal P2 (200 m)	148,02 m	No	4,07 m	✓
10	Señal de orientación de distancias	130,62 m	✓	3,55 m	✓
11	P1 complemento P2 (100 m)	98,51 m	✓	4,15 m	✓
12	R15 (20 km/h)	52,26 m	✓	4,08 m	✓
13	P3 (Cruz de San Andrés)	5,24 m	✓	3,50 m	✓

Fuente: datos recabados durante el segundo relevamiento. Elaboración JST, 2023

Tabla 4. Distancias entre señales, lado oeste del PAN de la RN 7 de Rufino

N.º de señal	Tipo de señal	Distancia desde riel exterior	Cumple	Distancia a la calzada (mayor a 3 m)	Cumple
1	R15 (80km/h)	443,46 m	✓	3,45 m	✓
2	VC. 520 (500 m)	367,33 m	No	3,93 m	✓
3	R8 (prohibido estacionar)	345,26 m	✓	2,86 m	No
4	P1 complemento P2 (300 m)	296,06 m	✓	2,85 m	No
5	R15 (60 km/h)	247,25 m	✓	3,17 m	✓
6	P24 (a) Encrucijada (cruce)	222,64 m	✓	3,32 m	✓
7	Señal de orientación de distancias	195,24 m	✓	3,75 m	✓
8	R15 complemento con P2 (200 m)	148,13 m	No	3,46 m	✓
9	P1 complemento con P2 (100 m)	98,43 m	✓	3,74 m	✓
10	R15 (20 km/h)	49,67 m	✓	3,42 m	✓
11	P42 (Cruz de San Andrés blanca con bordes negros)	10,29 m	✓	3,94 m	✓
12	P3 (Cruz de San Andrés)	5.67	✓	3,65 m	✓

Fuente: datos recabados durante el segundo relevamiento. Elaboración JST, 2023

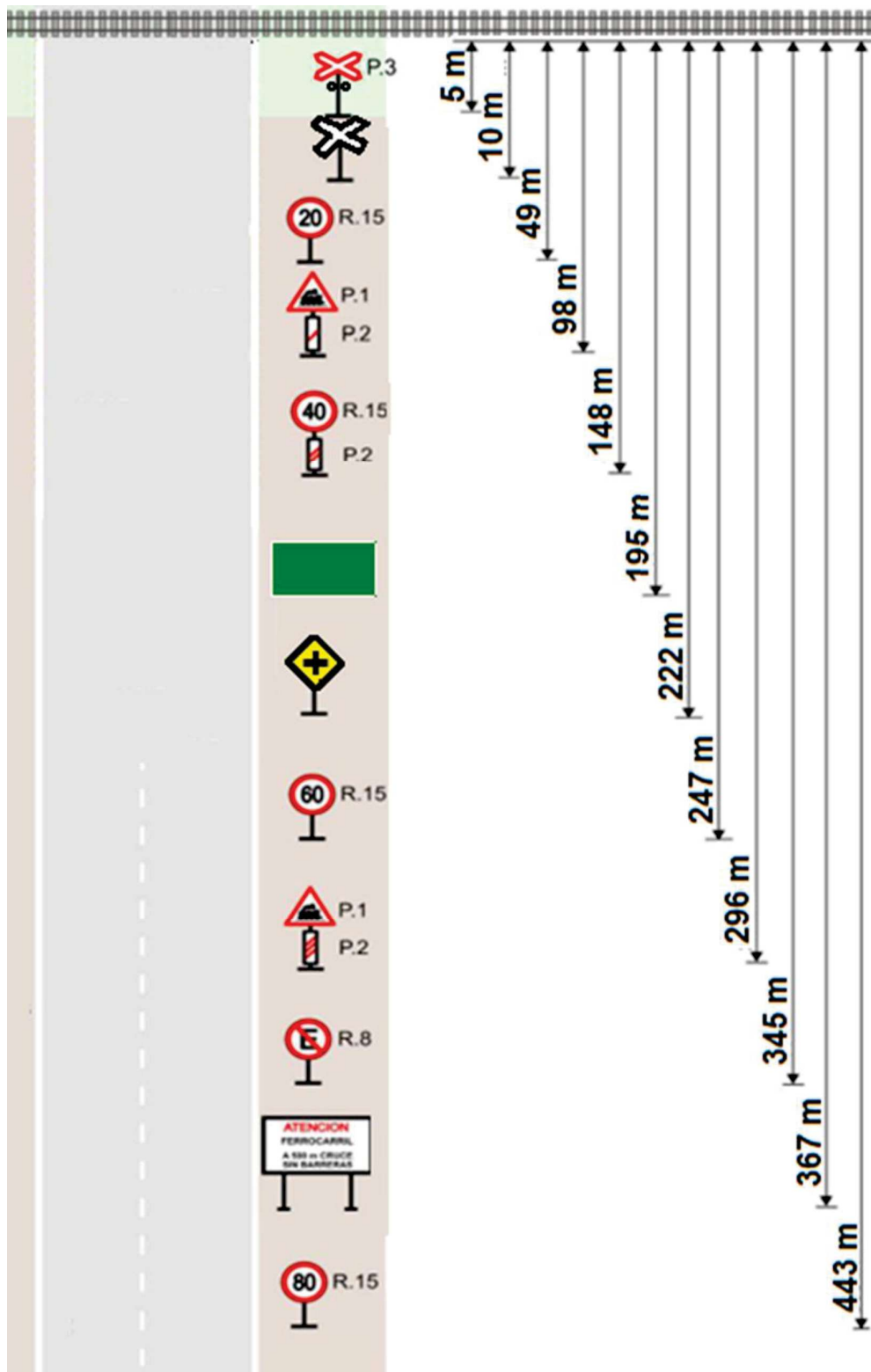


Figura 1. Croquis con indicación de distancias entre señales del lado este del PAN de la RN 7. Fuente: Elaboración JST, 2023

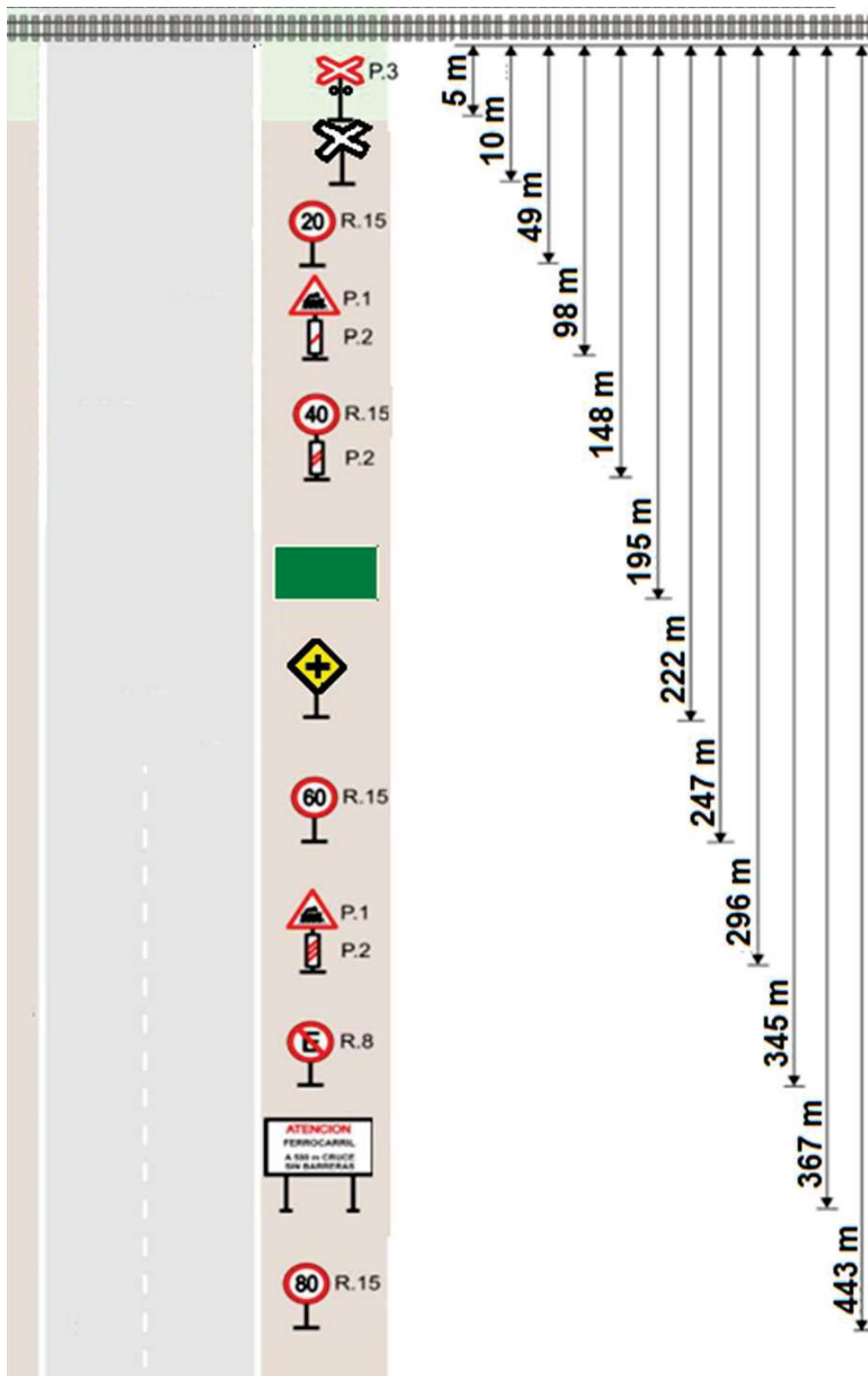


Figura 2. Croquis con indicación de distancias entre señales del lado oeste del PAN de la RN 7. Fuente: Elaboración JST,

2023

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

4.4. Visibilidad del paso a nivel de la RN 7

4.4.1. Mapa del área relevada y rombo de visibilidad

Según lo establecido en el punto 5.2.3.1. de la SETOP 7/81, para determinar la visibilidad, se debe verificar la ausencia de obstáculos fijos 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 intersección 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.

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

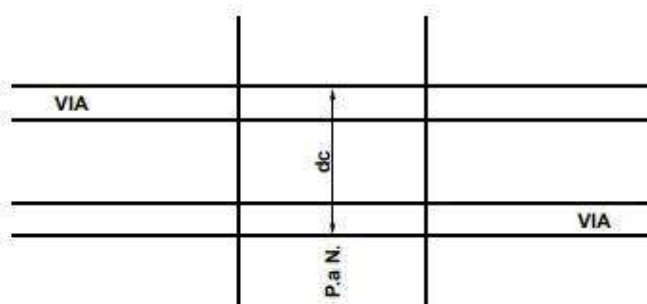


Figura 3. Distancia entre el eje y vértice rombo de visibilidad sobre la vía. Fuente: SETOP 7/81

Para el caso estudiado, se utilizaron las categorías de 40 km/h y 120 km/h como velocidad del servicio ferroviario a la hora de realizar el rombo de visibilidad, como se indica en la imagen a continuación.

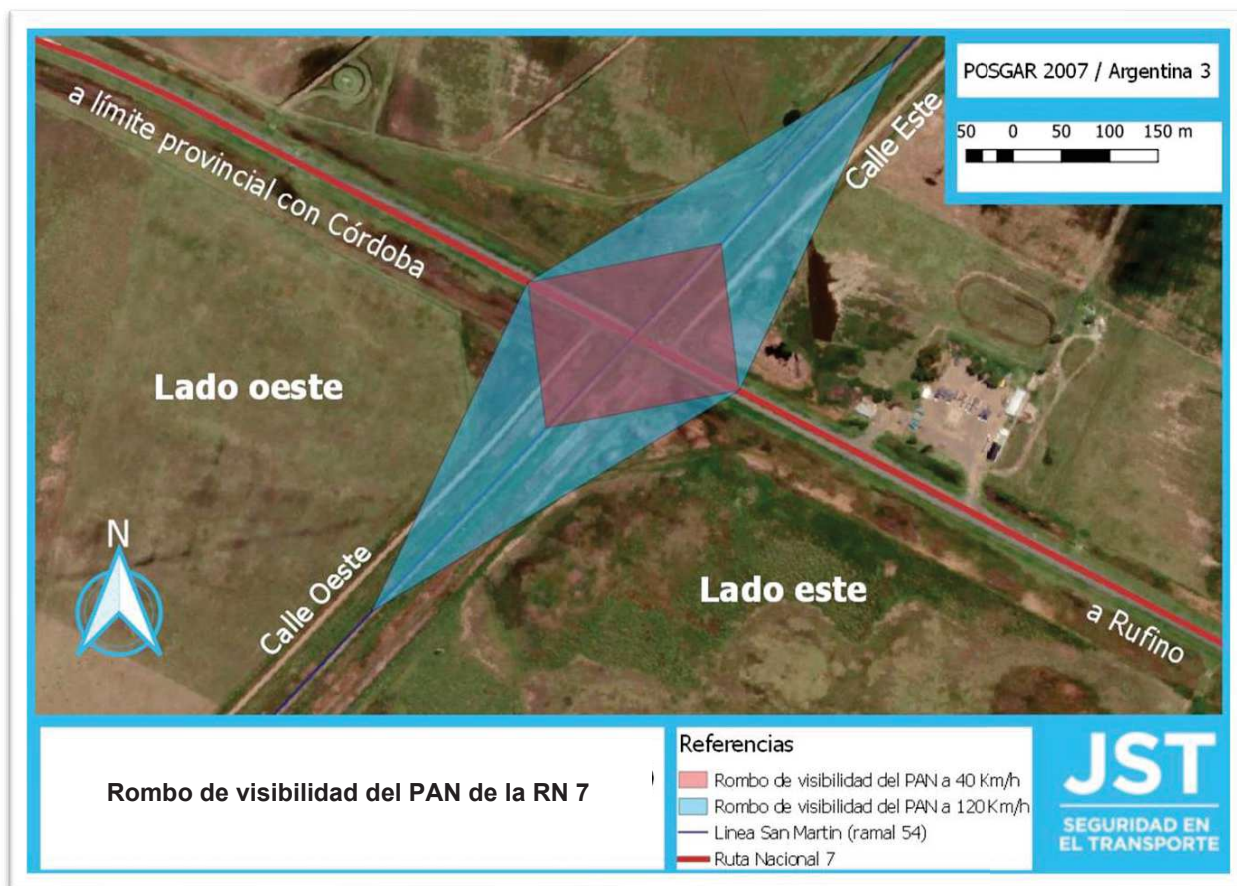


Figura 4. Rombo de visibilidad del PAN de la RN 7. Fuente: elaboración JST, con herramienta QGIS, 2023

4.4.2. Calles laterales y afectación de la visibilidad del paso a nivel

Para medir el rombo de visibilidad, al no contar con la línea de detención, se tomaron 125 m desde los rieles exteriores. Se utilizaron las categorías de 40 km/h y 120 km/h como velocidad del servicio ferroviario para realizar el rombo de visibilidad.

Tanto del lado este como del lado oeste del paso a nivel, se detectaron dos calles o caminos laterales. Ambos se encuentran dentro del rombo de visibilidad.

La calle del lado este se encuentra a 32,30 m del riel exterior correspondiente y la calle del lado oeste, a 37,22 m.



Figura 5. Bocacalle lado este, desde la RN 7. Fuente: JST, 2023



Figura 6. Bocacalle lado este, hacia la RN 7. Fuente: JST, 2023

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



Figura 7. Bocacalle lado oeste, desde la RN 7. Fuente: JST, 2023



Figura 8. Bocacalle lado oeste, hacia la RN 7. Fuente: JST, 2023

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

4.4.3. Obstáculos temporarios dentro del rombo de visibilidad

Durante el relevamiento, se encontraba presente el representante de Seguridad Operacional de BCyL, quien refirió que a 250 m del paso a nivel se encuentra un comedor que oficia de parada regular de trabajadores del transporte automotor, especialmente por las noches. En algunas ocasiones, los vehículos quedan estacionados en la banquina, obstaculizando el rombo de visibilidad del paso a nivel. Si bien durante el relevamiento no se pudo constatar dicha información, con la herramienta Google Street View se pudo observar que los camiones se estacionan eventualmente en la banquina, en cercanías del comedor ubicado al margen de la R N7, km 428.



Figura 9. Imagen del comedor y los camiones estacionados en la banquina. Fuente: Google Street View, consulta realizada en enero de 2023



Figura 10. Vehículos estacionados en el rombo de visibilidad. Fuente: Google Street View, consulta realizada en enero de 2023

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

4.5. Frecuencia vehicular

Durante el relevamiento del 12 de enero de 2023 se registró la frecuencia del tránsito vehicular que circuló en ambas direcciones por el paso a nivel, en un lapso de 5 minutos (de 11:03 a 11:08 horas). Para tal fin, se utilizó un cronómetro y un cuenta ganado. En tal ocasión se registraron 25 vehículos en total. Durante el segundo relevamiento, llevado a cabo el 8 de febrero de 2023, se observaron 20 vehículos en un lapso de 5 minutos (11:10 a 11:15 horas), 12 en dirección oeste-este y 8 en dirección este-oeste.

4.6. Sistemas de señalamiento ferroviario

Se pudo comprobar que, a pesar de no contar con la barrera, el sistema de señalamiento se encontraba operativo. Los videos del anexo contienen el registro fílmico del funcionamiento de la señal fonoluminosa de ambos lados del paso a nivel.



Figura 11. Señal fonoluminosa (sin barrera) en estado operativo. Fuente: JST, 2023

4.7. Condiciones de la calzada

Según el representante de seguridad operacional de BCyL, los daños del tramo de calzada posterior al paso a nivel se produjeron debido al incendio del camión que impactó con el tren el día 21 de agosto de 2022. Dicha calzada se encontraba previamente renovada.



Figura 12. Calzada posterior al paso a nivel, con daños provocados por el incendio que se produjo luego del accidente del 21 de agosto de 2022. Fuente: JST, 2023

4.8. Esgurrimiento del paso a nivel

Durante el primer relevamiento se detectaron lluvias aisladas sobre el área estudiada. Si bien no fue posible registrar con exactitud el tiempo de duración ni los mm de precipitaciones, las lluvias no fueron abundantes.

En este contexto, cuando se analizó el paso a nivel bajo tales condiciones, se observó la presencia de lodo sobre la cama de rieles. Esto dificultaba la capacidad de escurrimiento del cruce.



Figura 13. Lodo sobre la cama de rieles del paso a nivel de la RN 7. Fuente: JST, 2023

5. ANÁLISIS

A continuación, se analiza la información recabada durante los relevamientos de campo a la luz de la normativa vigente, identificando posibles divergencias o necesidades de adaptación.

Señalización horizontal

El paso a nivel de la RN 7 de Rufino actualmente no cuenta con señalización horizontal vial. Se observan solamente algunas líneas blancas que muestran dónde se encontraría la línea que delimitaría la calzada y la banquina, como así también la separación de carriles dentro de la misma calzada.

Las normas para los cruces entre caminos y vías férreas, nucleadas en la Resolución SETOP 7/81, indican el tipo de señales horizontales exigibles en los pasos a nivel rurales, con caminos pavimentados:

- a) Separador de tránsito (Señal H.14 del Anexo L del Decreto N.º 779/95). En principio sólo sería exigible en los 50 m anteriores a la línea de detención (arts. 21 y 22 Ley N.º 24.449), pero podría extenderse la exigencia hasta los 75 m (art. 8.2.15 de las normas SETOP 7/81) si se tratara de un organismo vial nacional o de una provincia adherida a la reglamentación nacional. En los casos en que no pudiera colocarse en toda la extensión señalada, deberá hacérselo en todo el largo posible y, de haber bocacalles, podrá interrumpirse en la longitud necesaria.

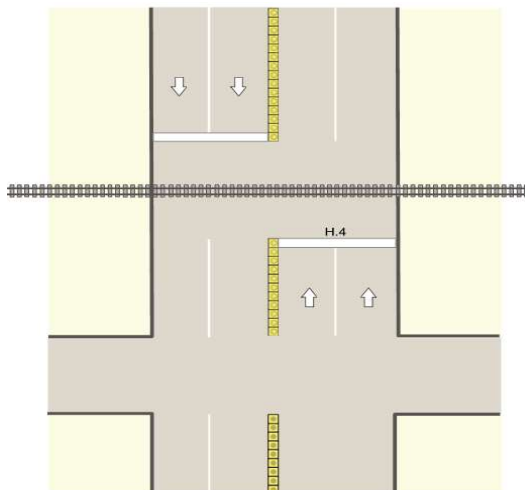


Figura 14. Señal H.14 separador de tránsito. Fuente: SETOP 7/81

- b) Línea de detención (Señal H.4 del Anexo L del Decreto N.º 779/95). Debe estar a 6 m del primer riel como mínimo (art. 8.2.16 de las normas SETOP 7/81) aunque, en vista de las dificultades que plantea el Anexo L del Decreto N.º 779/95, puede admitirse hasta 5 m.

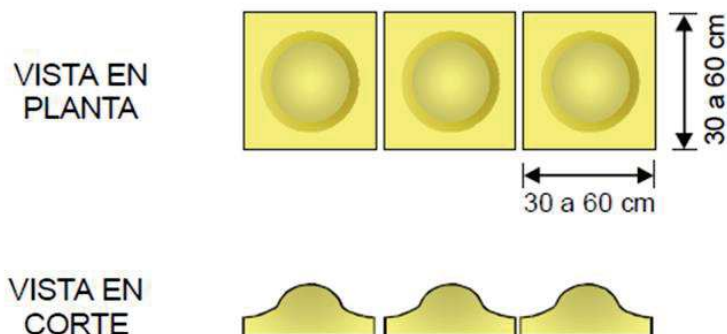


Figura 15. Señal H.4. Fuente: SETOP 7/81

- c) Cruz de San Andrés horizontal (Señal H.13 del Anexo L del Decreto N.º 779/95). Debe estar presente a no menos de 120 m del cruce (Señal H.13).

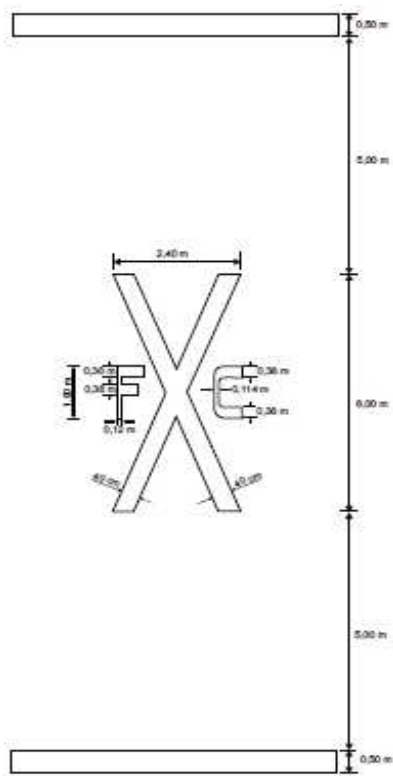


Figura 16. Señal H.13 Cruce Ferroviario. Fuente: SETOP 7/81

Señalización vertical

En cuanto a señalización vertical, si bien todas las señales exigibles por la Resolución SETOP N.º 7/81 están presentes en el paso a nivel estudiado (como se observa en el punto 4.2 del informe), se registró, no obstante, que la señal P-24(a), la cual indica un cruce de dos caminos de similar importancia, no es la adecuada para indicar las encrucijadas que se dan en ambos lados de la vía, según lo establecido en el Manual de Señalamiento Vertical de la DNV (2017).

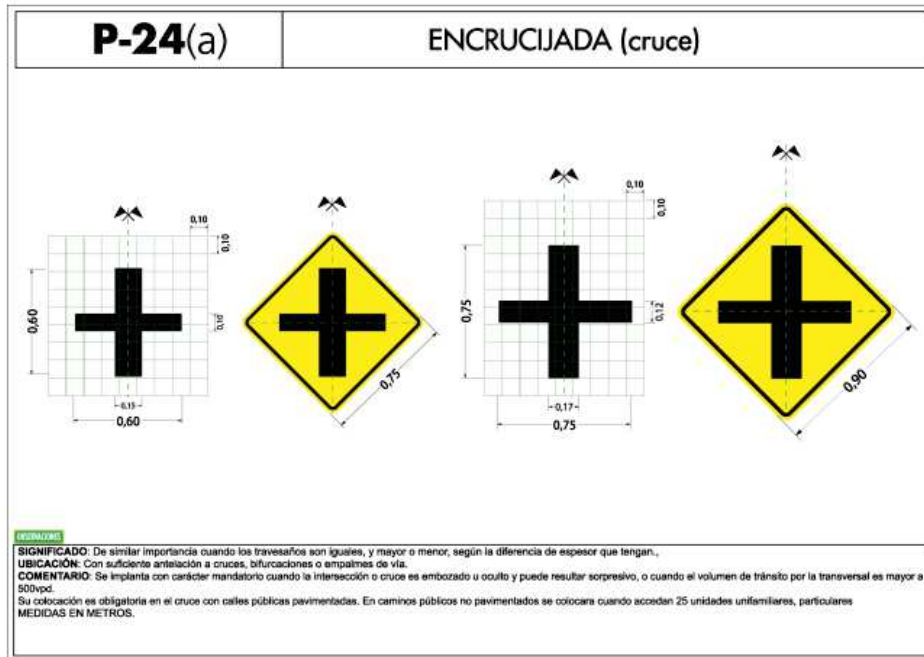


Figura 17. Señal P-24 (a). Fuente: Manual de Señalamiento Vertical, DNV, 2017

En el caso estudiado, ambas calles desembocan a la ruta, pero no la cruzan. Por este motivo, las señales que correspondería estar presentes serían la P-24(b) sobre la RN 7 y la P-24(d) sobre las calles transversales a la ruta.

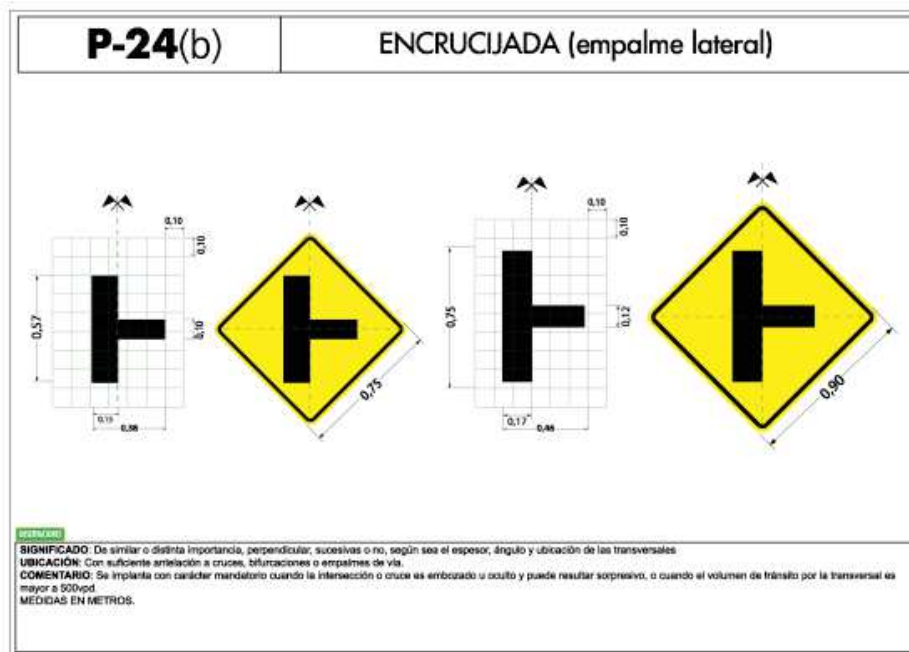


Figura 18. Señal P-24 (b). Fuente: Manual de Señalamiento Vertical, DNV, 2017

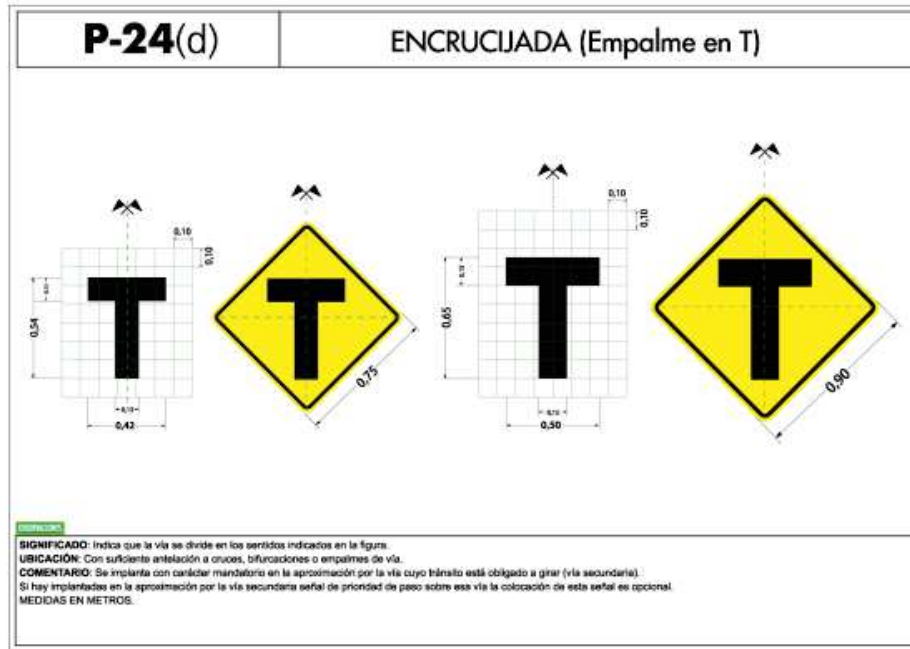


Figura 19. Señal P-24(d). Fuente: Manual de Señalamiento Vertical, DNV, 2017

Visibilidad del paso a nivel

Según el punto 5.2.3.3 de la Resolución SETOP N.º 7/81, se determina satisfactoria la visibilidad, si:

- El paso no corresponde a dos o más calles que se cruzan entre sí sobre las vías (c).
- No existen otras calles dentro del rombo de visibilidad (e).

En el caso del paso a nivel de la RN 7 en Rufino, la visibilidad no se ajusta a los parámetros establecidos por la norma, ya que en el cruce desembocan dos caminos laterales, uno del lado este y otro del lado oeste, como se aprecia en el punto 4.6. del informe.

A su vez, para el caso de los cruces rurales, el punto 5.3 de la Resolución SETOP N.º 7/81 estipula que, en los casos en que se verifique la visibilidad, y que ésta resulte satisfactoria, se podrá calcular el índice de riesgo. En el punto 5.3.1.4 de la norma se determina satisfactoria la visibilidad si:

- No existen obstáculos permanentes a la visión sobre el plano de observación, ni los habrá transitorios, por razones del uso del área (b).
- No existen otros caminos dentro del rombo de visibilidad (c).

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



Como fue citado en el punto 4.4.3 del informe, se tomó conocimiento que a 250 m del PAN se encuentra un comedor que oficia de parada regular de trabajadores del transporte automotor, especialmente en las noches. Cuando se realizan las paradas, los vehículos quedarían estacionados dentro del rombo de visibilidad, contrariando lo que indica en el punto 5.3.1.4 (b) de la Resolución SETOP N.º 7/81. Por tal motivo, no se puede calcular el índice de riesgo que establece el punto 5.3 de la norma.

En estos casos, el punto 6.3.3.1. de la Resolución SETOP N.º 7/81 establece que en los cruces existentes a nivel en que sea satisfactoria la visibilidad y menor de 12.000 el índice de riesgo, es suficiente la señalización pasiva. En caso que no se cumpla con alguno de dichos requisitos, deberá proveerse señalización activa o transformarse el paso a distinto nivel.

En este sentido, el punto 8.7.2.4 de la norma indica que, si el camino es pavimentado y se necesita señalización activa se proveerá²:

- a) Sistema de barreras en coincidencia con la línea de detención de vehículos atendiendo a lo establecido en 8.6.9/10.
- b) Señal R.21: 30 km/h, ubicada a 60 m de las barreras.
- c) Señales P.41 y R.21: 40 km/h, colocadas a 120 m de las barreras.
- d) Señal R.5, instalada a 150 m de las barreras.
- e) Señal R.21: 60 km/h, implantada a 300 m de las barreras.
- f) Señal VC.520, colocada a 500 m de las barreras

Consideraciones de seguridad según la norma

Con respecto a las condiciones de seguridad en los pasos a nivel, el punto 1.4. de la Resolución SETOP N.º 7/81 indica lo siguiente:

- Las partes responsables de los caminos y ferrocarriles, no podrán exigirse entre sí más que las condiciones que aquí se determinan (normas SETOP). De común acuerdo entre ellas podrán aplicar soluciones más seguras que las fijadas como

² La señal R.5 fue modificada por la señal R.8 “No estacionar”, y la señal R.21 fue modificada por la señal R.15 “Límite de velocidad máxima”, según Decreto N.º 779 del 20 de noviembre de 1995. Anexo “L”.



exigencia mínima, necesaria y suficiente. No serán válidos acuerdos violatorios de estas normas.

Sobre la solución de los cruces, el punto 6.1.1. de la norma establece:

- Los cruces ferroviarios deberán ser modificados, trasladados o anulados, en cumplimiento de las normas SETOP. En caso de que existieran o se efectuaren convenios en relación a ellos, sólo se los reconocerá válidos en la parte que no se oponga a las condiciones aquí establecidas, recomendándose tales acuerdos para optar por gradaciones de seguridad mayores que las aquí fijadas como mínimo exigible.

Relacionando con lo anterior, el punto 11 de la Resolución SETOP N.º 7/81 habla sobre la prioridad de adecuación de los cruces existentes, y establece, como primera prioridad, los casos donde ocurrieran colisiones entre trenes y vehículos automotores. También estipula en el mismo punto que las tareas de adecuación de los cruces deben ser continuas hasta la regularización total de los mismos, tomando en cuenta para la celeridad de dichos trabajos que únicamente mediante ellos podrá lograrse la imprescindible seguridad de los pasos a nivel.

En su punto 9.12, la norma define que los Organismos viales o Comunas son responsables directos de la implantación mantenimiento de la señalización pasiva necesaria en los pasos a nivel. Las Empresas ferroviarias tienen la obligación de implantar y mantener la señalización activa de dichos pasos a nivel. En el punto 9.14. se estipula que, cuando ocurrieran accidentes en pasos a nivel, tanto el ferrocarril como el Organismo vial o Comuna responsable del cruce, relevarán la existencia a satisfacción de todos los medios de señalización a su cargo según estas normas. Tales relevamientos serán en lo posible avalados testimonialmente por si fueran necesarios en actuaciones judiciales

A su vez, en el punto 9.16 se indica que, cuando se debiera proveer señalización activa en un paso a nivel, el ferrocarril tendrá siempre la responsabilidad del proyecto y ejecución de tales instalaciones por ser las mismas realizadas en sus sistemas de circulación. En ningún caso dichas tareas podrán ser derivadas al Organismo vial o Comuna o reclamadas por éstos para ejecutarlas por sí.

En el punto 9.12 citado anteriormente, la norma indica revisar el Decreto N.º 747/88, en sus artículos 2º-inciso “h”, 3º-inciso “b” y “d” y artículo 7. Este establece lo siguiente:

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



Artículo 2: Están a cargo de los ferrocarriles nacionales, exclusivamente los gastos de:

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 (h).

Dado que el paso a nivel de la RN 7 de Rufino está clasificado en el anexo 13.8 de la Resolución SETOP N.º 7/81 como RF 2 (Red primaria interregional: Rufino-Bouchard-Huinca Renancó-Cañada Verde-Monte Comán) (ver Tabla 1), aplica el artículo 3 del Decreto N.º 747/88.

Artículo 3: Estarán a cargo de las entidades viales, los costos de

b) La instalación de la señalización activa de los nuevos cruces ferroviarios, y de la que correspondiera para los pasos existentes cuando no fuera de aplicación el artículo 2 inciso h de este decreto.

d) 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.

f) El mantenimiento de las condiciones de visibilidad, que por las normas técnicas fueran en los cruces ferroviarios a nivel, en toda el área que no corresponda a la propiedad ferroviaria.

l) 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.

Artículo 7º: Cuando, según las normas técnicas, los Ferrocarriles Nacionales sean los encargados de realizar las obras a lo que se refiere lo enunciado en el art.3º del presente decreto, dichos ferrocarriles las ejecutarán a cuenta y cargo de la entidad vial, celebrando entre ellos los convenios para fijar la correspondiente prelación y la forma en que se efectuarán los pagos. Cuando existieren razones de urgencia para la ejecución de las obras, debido el riesgo que la falta implicare para la circulación de trenes, si la entidad vial demorare su acuerdo el ferrocarril podrá realizarlas sin convenio previo, efectuando la debida comunicación fehaciente explicando las

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



razones. En tal caso la entidad vial también tendrá a su cargo los gastos financieros y ajustes económicos correspondientes a las obras que se ejecutaren.

6. CONCLUSIONES

Tras realizar los relevamientos del paso a nivel de la Ruta Nacional 7 y las vías operadas por la empresa Belgrano Cargas y Logística en la localidad de Rufino, provincia de Santa Fe, y analizar los resultados obtenidos, se concluye que:

En cuanto a la señalización pasiva exigible en pasos a nivel rurales, según Resolución SETOP N.º 7/81:

- El señalamiento vertical vial cumple los requisitos mínimos:
 - Cruz de San Andrés vertical (Señal p.3)
 - Aviso de cruce ferroviario con panel de prevención (Señal P.1 con Señal P.2)
 - Limitación de velocidad (Señal R.15)
 - Prohibición de estacionar (Señal R.8)
- El señalamiento horizontal se encuentra faltante en su totalidad, no cuenta con:
 - Separador de tránsito (Señal H.14)
 - Línea de detención (Señal H.4)
 - Cruz de San Andrés horizontal (Señal H.13)

Según el Manual de Señalamiento Vertical de la DNV (2017):

- La señal Encrucijada (cruce) (P.24(a)) no es la adecuada, tanto del lado este como del lado oeste del paso a nivel.
- Las señales correctas son Encrucijada (empalme lateral) (P.24(b)) y Encrucijada (empalme en T) (P.24(d))

Señalamiento general:

IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST



- La señal fonoluminosa se encuentra operativa de ambos lados.

En cuanto a la visibilidad del paso a nivel:

- A 250 m del cruce se encuentra un comedor que oficia de parada regular de trabajadores del transporte automotor, especialmente en las noches, donde, usualmente, los vehículos que quedan estacionados, se constituyen como obstáculo temporario dentro del rombo de visibilidad.
- Tanto del lado este como del lado oeste del paso a nivel, se detectaron dos calles o caminos laterales. Ambas desembocan dentro del rombo de visibilidad, por lo tanto, la visibilidad no se ajusta a los parámetros establecidos por la Resolución SETOP N.º 7/81. La misma establece que en caso que no se cumpla con alguno de dichos requisitos, deberá proveerse señalización activa o transformarse el paso a distinto nivel.

Respecto a la provisión de señalización activa, dado que el paso a nivel de la RN 7 de Rufino está clasificado como RF 2 (Red primaria interregional: Rufino-Bouchard- Huinca Renancó-Cañada Verde-Monte Comán), aplica el artículo 3 del Decreto N.º 747/88.



7. RECOMENDACIONES

7.1. Vialidad Nacional:

RSO FE-0027-23

Cumplimentar la Resolución SETOP N.º 7/81 según lo estipulado en el suplemento “Señalización pasiva. Modificaciones de acuerdo al Decreto N.º 779/95, reglamentario de la ley de Tránsito y Seguridad Vial N.º 24449”, en lo que respecta a señalización pasiva exigibles en pasos a nivel rurales, específicamente sobre señalización horizontal.

RSO FE-0028-23

Adecuar las señales de encrucijada según lo establecido en el Manual de Señalamiento Vertical de la DNV (2017).

RSO FE-0029-23

Implementar líneas auxiliares para reducción de velocidad (H.7.) en lo que respecta a Bandas Óptico Sonoras (BOS), según lo recomendado en el punto IV.5 del Manual de Señalamiento Horizontal de la DNV (2012).

RSO FE-0030-23

Proveer la instalación de la señalización activa del paso a nivel de la Ruta Nacional 7, según lo estipula la Resolución SETOP N.º 7/81 en su punto 8.7.2.4



8. ANEXO

Video del funcionamiento de la señal fonoluminosa de ambos lados del paso a nivel de la RN 7 de Rufino. 12 de enero de 2023. Elaboración JST.

- <https://www.youtube.com/shorts/N4NO8Zu6-m8>
- <https://www.youtube.com/shorts/yIQxQHMvr50>

Modelados en 3D de las diferentes situaciones del paso a nivel de la RN 7 de Rufino. Elaboración JST.

- PAN RUFINO ESTADO ACTUAL <https://www.youtube.com/watch?v=i-UHr0SWSfg>
- PAN RUFINO SEGUN SETOP 7/81 <https://www.youtube.com/watch?v=zIbgA9IJxNM>
- PAN RUFINO CON RECOMENDACIONES
<https://www.youtube.com/watch?v=bMI2oZxswPk>



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2023-68753022-APN-DNISF#JST

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Miércoles 14 de Junio de 2023

Referencia: ISOE - PAN RN 7, RUFINO, SANTA FE

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 45 pagina/s.

Digitally signed by Gestion Documental Electronica
Date: 2023.06.14 16:45:08 -03:00

Diego Di Siervi
Director Nacional
Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios
Junta de Seguridad en el Transporte

Digitally signed by Gestion Documental
Electronica
Date: 2023.06.14 16:45:10 -03:00