

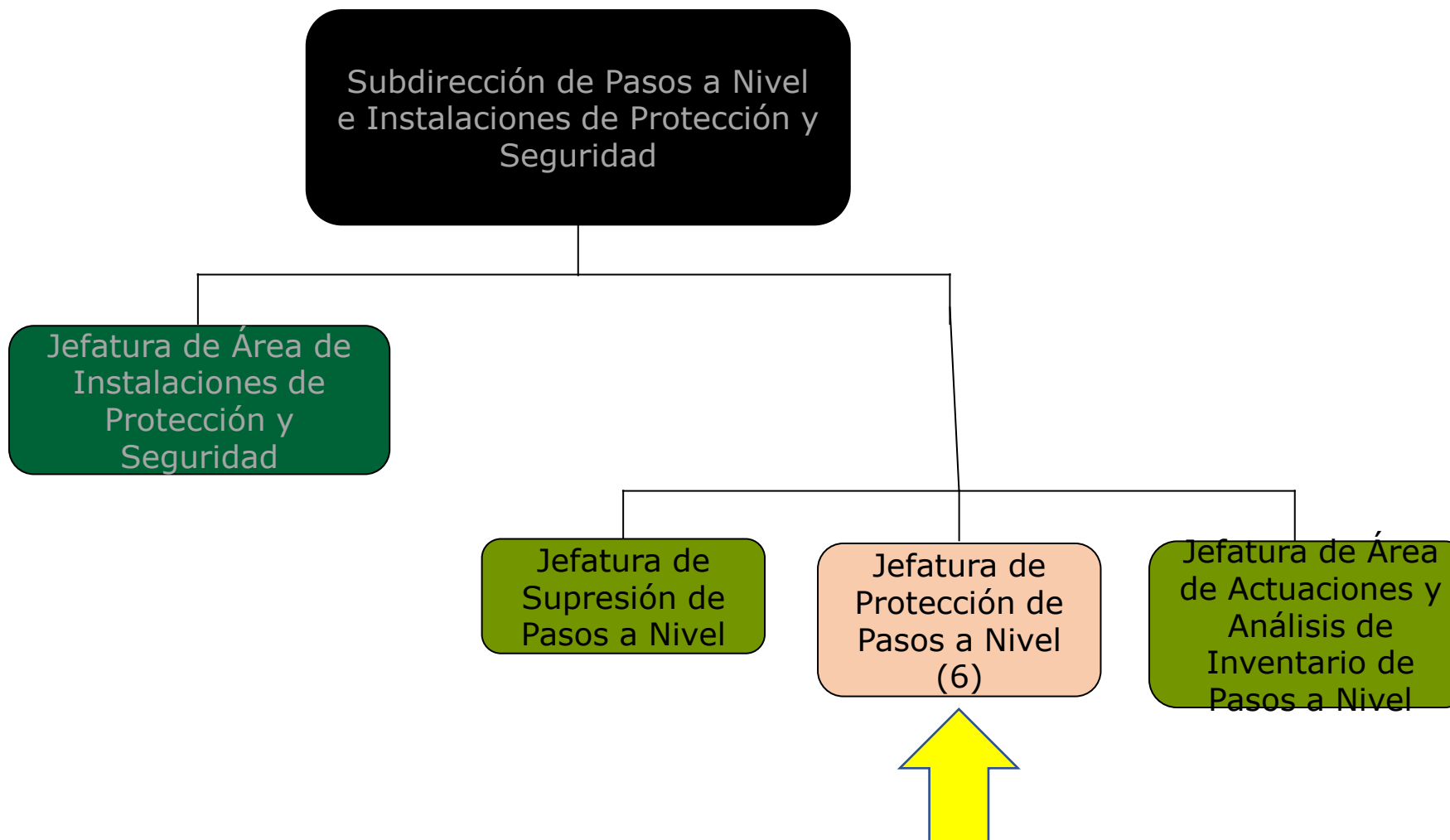
SISTEMAS DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA EN PASOS A NIVEL



Índice

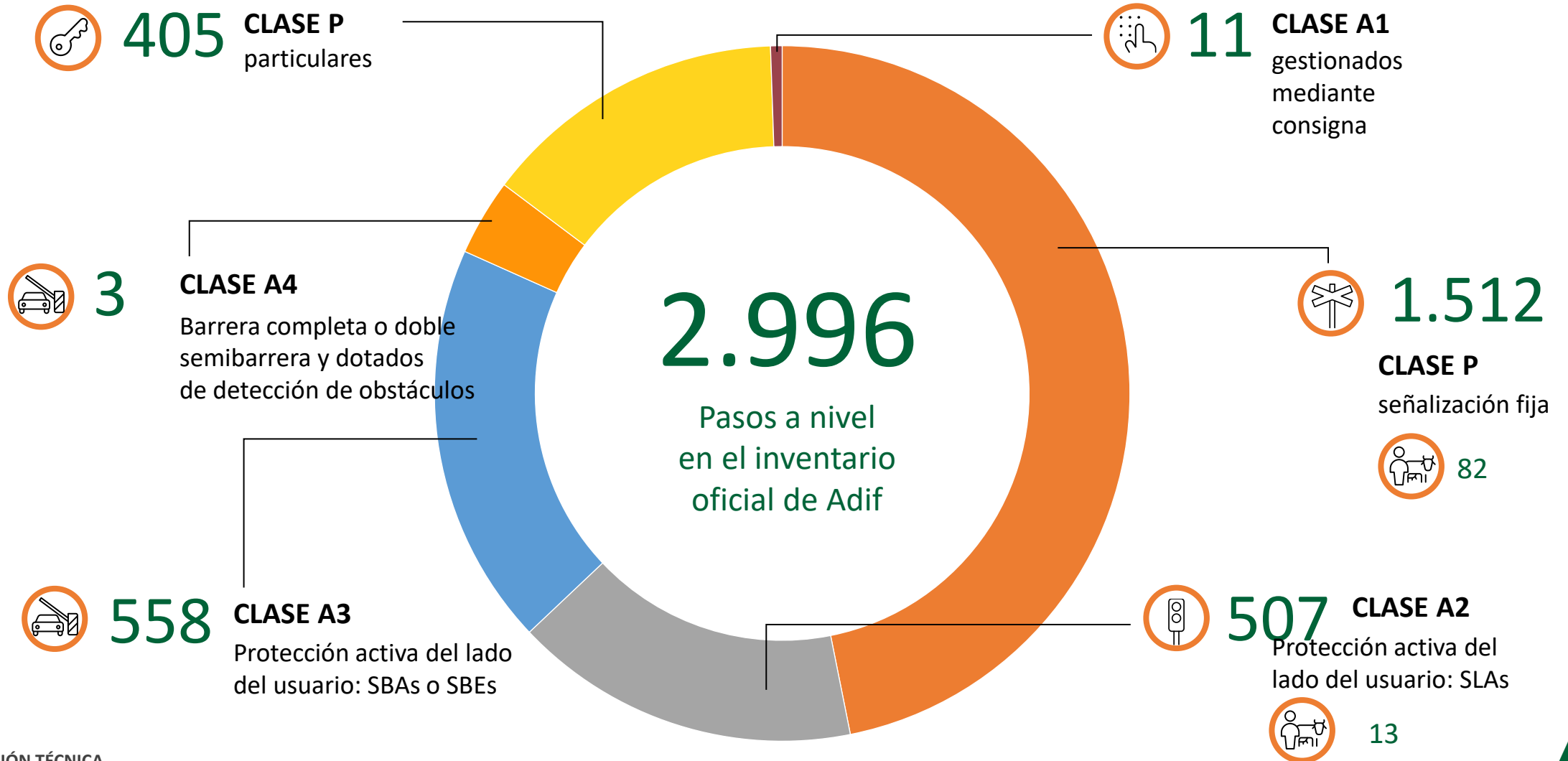
- Una idea de...¿Quiénes y cuantos somos?
- Legislación o Marco Jurídico
- Nuestro escenario...los Pasos a Nivel en la RFIG
- ¿Por qué un paso y no otro?
- Criterios de actuación
- Previsión de actuaciones en Protección
- Clases de protección automática y tipos de tecnologías
- Conclusiones

Una idea de...¿Quiénes y cuantos somos?



Legislación o Marco Jurídico

- Ley del Sector Ferroviario
- Real Decreto 929/2020 sobre Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviarias. En este documento se indican los Criterios de Supresión y Protección de los Pasos a Nivel, así como en su Anexo VII
- Especificación Técnica de Circulación de Pasos a Nivel [ETC PN]





¿Por qué un paso y no otro?



¿Por qué un paso y no otro?

• Criterios para determinar la clase de Protección

- ❑ A diferencia de la antigua normativa, la O. M. del 2 de agosto 2001, en este nuevo R. D. se tiene en cuenta que un a paso además del AxT, se ha de proteger teniendo en cuenta su visibilidad, la cual es la principal causa o motivo para determinar la protección.
- ❑ Será necesario adaptar los **TODOS pasos a nivel con protección pasiva y visibilidad insuficiente**, independientemente de su AxT y de la velocidad de la línea (antes por debajo de 40 km/h no se exigía protección activa)
- ❑ **Cuando se actualice el valor P, adaptación de los pasos a nivel de peatones, aún con visibilidad:**
 - ✓ Si $P \geq 100 \rightarrow$ paso exclusivo peatones, con el mismo nivel de protección que los vehículos.
 - ✓ Si $P \geq 100$ y $PxT \geq 1000 \rightarrow$ protección A2
- ❑ Cuando se actualice el valor A, adaptación de los pasos a nivel de vehículos y se tenga / independientemente de la visibilidad (igual que OM 2001):
 - ✓ Si $A < 100 \rightarrow$ protección A2
 - ✓ Si $A \geq 100 \rightarrow$ protección A3

EN SU ANEXO VII DEL RD 929/2020 SE DAN LAS INSTRUCCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE PASOS A NIVEL

Tabla 1.1: Criterios de actuación por datos de tráfico de vehículos (A)

Uso específico	Velocidad máxima del tren en el paso a nivel (km/h)	Ubicación	A x T	A	Visibilidad real (D_{vr})	Clase de protección mínima ⁽⁴⁾ (⁵)	
Vehículos	≤ 40	Plena Vía	< 1000		$\geq D_{vr}$ (Suficiente)	P	
					$< D_{vr}$ (Insuficiente)	A2 (¹)	
				$\geq D_{vr}$ (Suficiente)	P		
				$< D_{vr}$ (Insuficiente)	A2 (¹)		
	$40 < V_m < 160$		$1000 \leq AxT < 1500$	< 100			
				≥ 100			
			≥ 1500			A3	
	≥ 160		Estación				
	Pasos a nivel provisionales					A1	
	Pasos a nivel que requieran protección completa del lado del usuario, así como detección de obstáculos durante la activación de la protección.					A4	

Adif podrá adoptar un nivel de protección superior por factores como los días de niebla o la accidentalidad.

Si el tráfico es débil ($AxT < 100 \wedge T \leq 2$), se podrá adoptar una protección A1 (consignas)

Tabla 1.2: Criterios de actuación por datos de tráfico de peatones (P)

Uso específico	Velocidad máxima del tren en el paso a nivel (km/h)	Ubicación	Visibilidad real (D_{rp})	P x T	P	Clase de protección mínima ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	
Peatones, con o sin ganado ⁽²⁾	≤ 40		≥ D_{rp} (Suficiente)			P	
			< D_{rp} (Insuficiente)			A2	
	40 < V_m < 160	Plena Vía	≥ D_{rp} (Suficiente)		< 1000	< 100	P
					≥ 1000	≥ 100	P ⁽³⁾
			< D_{rp} (Insuficiente)		≥ 1000	< 100	P
						≥ 100	A2
	≥ 160	Estación					
							Cruces a distinto nivel

Adif podrá adoptar un nivel de protección superior por factores como los días de niebla o la accidentalidad.

Si es peatonal adosado y el paso de vehículos también es activo, se instalará protección activa A2.

Criterios de actuación para adaptar los PN al nivel de protección requerido

- ❑ Antes de que sea necesaria elevar la clase de protección, se analizarán para todos los pasos a nivel todas las alternativas con un análisis técnico-económico según los siguientes criterios y conforme al art. 54:
 - ✓ La reordenación de pasos y de sus accesos, tanto de titularidad pública como particular, mediante la concentración de pasos a nivel y, en su caso, la supresión de los que no resulten estrictamente imprescindibles.
 - ✓ La concentración en un solo paso, enlazándolos entre sí mediante los caminos paralelos a la vía férrea que resulten necesarios, en aquellos tramos de línea férrea en los que la distancia entre pasos a nivel sea igual o inferior a 500 m.
 - ✓ La promoción para concentrar en uno solo, en la forma establecida en el párrafo anterior, de aquellos pasos a nivel que no disten entre sí más de 1.000 m.

- ✓ La mejora de la visibilidad en pasos a nivel con protección pasiva que carezcan de visibilidad suficiente.
- ✓ La reclasificación a peatonal si fuera posible
- ✓ La propuesta de supresión mediante soluciones globales y eficientes
- ✓ La dotación del nivel mínimo de protección en el último caso.
- ✓ El establecimiento de la prioridad para las actuaciones en pasos a nivel con protección pasiva que carezcan de visibilidad suficiente y con un historial de accidentabilidad significativo.

Ejemplo de actuaciones de concentración →

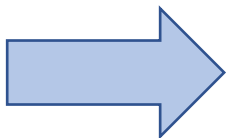


ARTÍCULO 54: CRITERIOS DE ACTUACIÓN

- ✓ La colaboración con posibles acuerdos de colaboración y cofinanciación de las actuaciones con otras administraciones, en especial con los ayuntamientos en cuyos términos municipales se sitúen los pasos a nivel.
- Las conclusiones de este análisis formarán parte del Estudio de necesidades de adecuación y además se tendrá en cuenta:
 - En la tabla 1 del Anexo VII del RD 929/2020 se indica que “en función de la siniestralidad y otros factores externos o ambientales como días de niebla, el administrador de infraestructuras valorará la conveniencia de adoptar un nivel superior”.
 - Por lo tanto, además de los pasos a nivel a analizados conforme a los criterios estrictamente necesarios, se han analizado 203 pasos a nivel que cumplían unas condiciones determinadas de días de niebla, accidentalidad y nivel de riesgo.

ARTÍCULO 55: CRITERIOS Y COSTES DE LA SUPRESIÓN

Tráficos	$A < 250 \sim P < 250$	$A \geq 250 \sim P \geq 250$
$T < 6$	El promotor de la actuación	El titular del camino o carretera
$T \geq 6$	Adif	A partes iguales



El caso más habitual es que la supresión de financie a partes iguales entre Adif y el titular de la carretera o camino, ya que se deberán suprimir aquellos que tengan un Nivel de Riesgo medio o alto.

El Estudio de Necesidades de Adecuación a las clases de protección mínima

Resultados

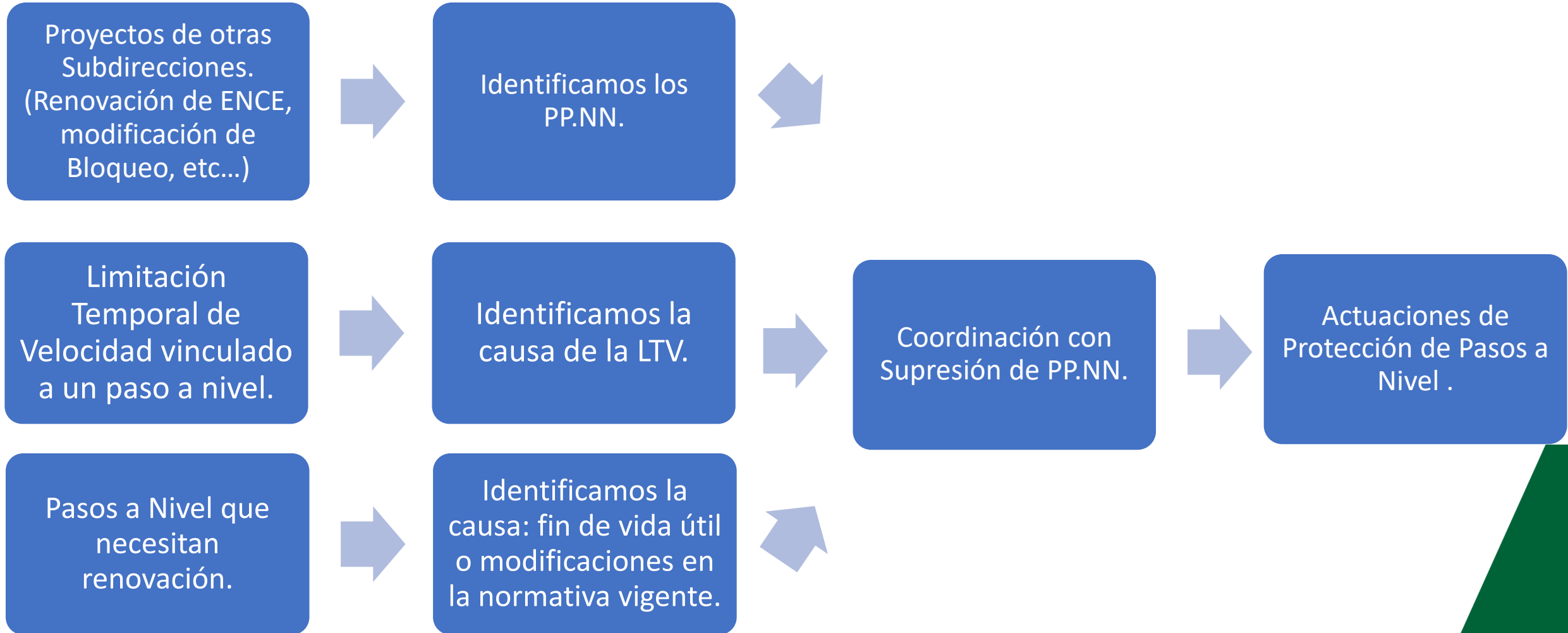
MOTIVO DEL ANÁLISIS	NÚMERO DE PASOS A NIVEL	% TOTAL
Visibilidad insuficiente (VEHÍCULOS)	899	67,50%
Visibilidad insuficiente (PEATONAL)	73	5,54%
Pasivos -> A2 o A3 por tráfico (AxT > 1000)	6	0,46%
Clases A2 -> A3 por tráfico (AxT > 1500)	51	3,87%
Protección A3 por estar en Estación	4	0,30%
SubTotal	1033	78,44%
Condiciones atmosféricas adversas	87	6,61%
Elevada accidentalidad	119	9,04%
Nivel de riesgo intolerable o no deseable	78	5,92%
SubTotal	284	21,56%
TOTAL PASOS A NIVEL	1317	100,00%

ACTUACIONES		PASOS a NIVEL
Ya ejecutadas	CLAUSURA '21	9
	CLAUSURA '22	26
	CLAUSURA ADIF AV	6
	RECLASIFICACIÓN A INTERSECCIÓN '21	11
Medios propios	RECLASIFICACIÓN A INTERSECCIÓN	2
	CLAUSURA	215
	RECLASIFICACIÓN A PARTICULAR	17
	RECLASIFICACIÓN A PEATONAL	11
Soft Supresión	CAMBIO EJE	4
	CLAUSURA POR CONCENTRACIÓN	209
	MEJORA VISIBILIDAD	5
Hard Supresión	SUPRESIÓN (PROYECTOS EN MARCHA)	22
	PASARELA	21
	PASO INFERIOR	7
	PASO SUPERIOR	27
Protección	PROTEGER	461
Total general		1053⁽¹⁾

Criterios de Actuación

En todo caso, se puede resumir diciendo que el objetivo último ha sido maximizar la seguridad de los pasos a nivel, es decir, que **se ha dado prioridad a la eliminación de los pasos a nivel** mediante construcción de caminos de enlace, concentración y construcción de cruces a distinto nivel frente a la protección de los pasos a nivel. El motivo es que, una vez eliminado el paso a nivel, no existe nivel de riesgo y ni tampoco existen costes de mantenimiento asociados a las instalaciones de protección. No obstante, **cuando no ha sido posible la supresión del paso a nivel mediante una inversión eficiente, en última instancia se propone su protección con el nivel exigido en el Anejo VII del RD 929/2020.**





Previsión de actuaciones en Protección

- Protección:

BLOQUE	AÑO	LOTES	RDSOIF	FVU	ACTUACIONES	INVERSIÓN
1	2023	7	31	33	64	22.680.000,00 €
2	2024	9	42	53	95	34.030.000,00 €
3	2025	8	47	36	83	28.690.000,00 €
4	2026	10	38	58	96	34.090.000,00 €
5	2027	11	39	52	91	30.690.000,00 €
6	2028	10	40	46	86	30.060.000,00 €
7	2029	10	44	45	89	30.210.000,00 €
8	2030	11	55	44	99	31.610.000,00 €
9	2031	12	51	45	96	27.680.000,00 €
10	2032	11	53	41	94	21.960.000,00 €
11	2033	11	1	91	92	33.930.000,00 €
12	2034	10	0	73	73	26.930.000,00 €
13	2035	9	0	60	60	22.540.000,00 €
TOTAL		129	441	677	1118	375.100.000,00 €

PPNN Protección Activa	1060
PPNN antigüedad < 15 años	-118
PPNN FVU	942
PPNN FVU afectados por PPN, SPN o Clausuras	-225
PPNN FVU que entran dentro de la planificación	717
PPNN FVU sobre los que se actuará por RDSOIF	-40
PPNN FVU que requieren proyecto de renovación	677



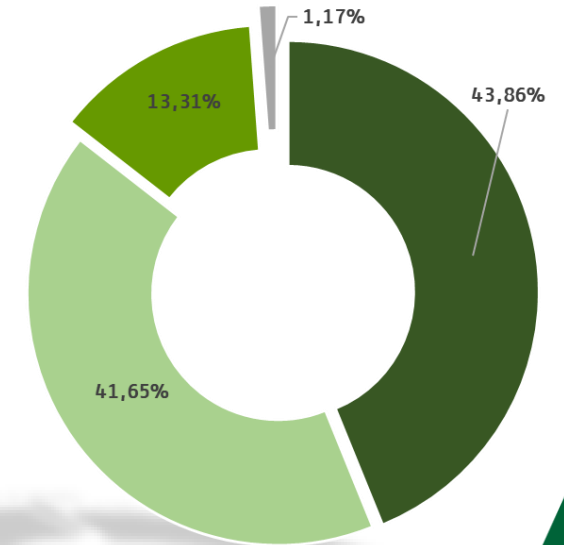
Previsión de actuaciones en Protección

Además, Mantenimiento de las Protecciones existentes y nuevas

SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES	PRESUPUESTO TOTAL REVISIONES	PRESUPUESTO MEJORAS	PRESUPUESTO ISA´s	PRESUPUESTO APOYO AL MTO CORRECTIVO	TOTAL
CENTRO	888.632,00 €	1.115.917,48 €	283.296,00 €	50.000,00 €	2.337.845,48 €
ESTE	1.277.900,00 €	1.180.978,67 €	490.320,00 €	50.000,00 €	2.999.198,67 €
NORESTE	1.462.704,00 €	957.019,66 €	479.424,00 €	50.000,00 €	2.949.147,66 €
NOROESTE	2.897.884,00 €	4.102.309,39 €	926.160,00 €	50.000,00 €	7.976.353,39 €
NORTE	2.481.092,00 €	1.991.304,51 €	610.176,00 €	50.000,00 €	5.132.572,51 €
SUR	2.194.056,00 €	1.290.336,19 €	610.176,00 €	50.000,00 €	4.144.568,19 €
TOTAL	11.202.268,00 €	10.637.865,90 €	3.399.552,00 €	300.000,00 €	25.539.685,90 €

PRESUPUESTO ACTUACIONES PASOS A NIVEL

- PRESUPUESTO TOTAL REVISIONES
- PRESUPUESTO MEJORAS
- PRESUPUESTO ISA´s
- PRESUPUESTO APOYO AL MTO CORRECTIVO





CLASES DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA Y TIPOS DE TECNOLOGÍAS

- CLASE A2 (ANTIGUA CLASE "B") → 507 P.N.
Señalización Luminosa y Acústica.



- CLASE A3 (Antigua Clase "C") → 558 P.N.
CLASE A4 -> 3

Protección mediante Semibarreras, Barreras Automáticas, pueden ser en plena vía o enclavadas en estación y los A4 Barrera completa o doble semibarrera **y** dotados de detección de obstáculos



CLASES DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA

CLASE A2 Peatonal (Antigua Clase "F") →
109 P. N.

Protección exclusiva para Peatones





De Relés, son configurables y de cableado libre.

IMPLANTACION: 1974

Localizadas en áreas próximas a estaciones

Actualmente en servicio aproximadamente un 20% de las protecciones existentes.



MÓDULOS ELECTRÓNICOS.

IMPLEMENTACION: 1998

Está prácticamente instalada en todos los ámbitos, plena vía, estaciones,...

Actualmente en servicio sobre un 75 % de las instalaciones automáticas.



Actualmente y como consecuencia de la investigación y desarrollo el avance tecnológico de las Protecciones es el

SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA TIPO ADIF



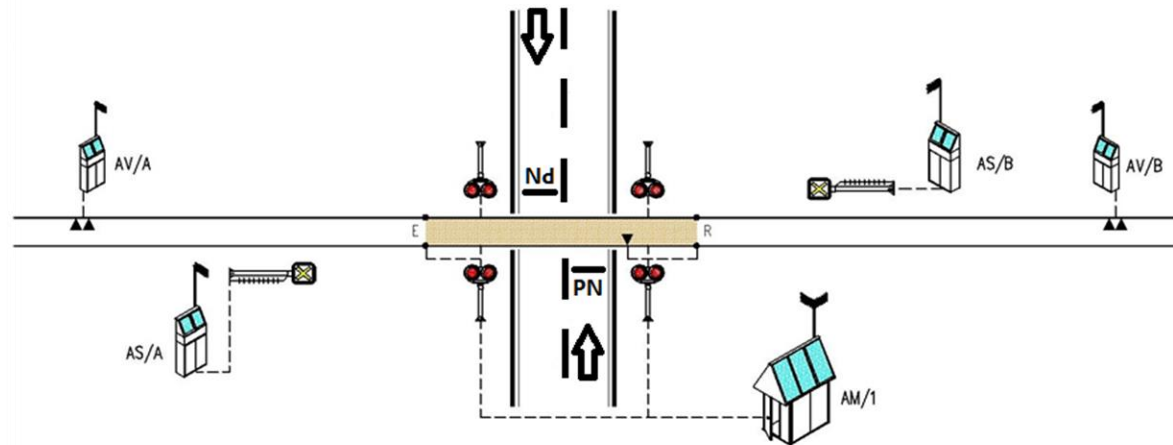
- Bajo mantenimiento de las instalaciones.
- Optimización de la instalación.
- Componentes integrados con un nivel de seguridad SIL – 4.
- Reducción de los costes de instalación
- Equipamiento “amigo” con el medio ambiente y sostenible.
- Reducción del consumo de energía (75%), uso de energía renovable (energía solar) → desarrollo sostenible.
- Evitar redes de cableado y su obra civil asociada, usando conexión vía radio para evitar impacto ambiental.



Tipos de Tecnologías empleadas

SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA TIPO ADIF

Elementos del sistema tipo Adif conectados vía radio y alimentados por energía solar instalados en los armarios (AV/AS).



AM/AS/AV Cabina o armario autónomo con el mando electrónico del paso a nivel / señales / pedales para la detección del tren (AM) Y (AS).

Pedales para la detección del tren / pedal de rearme.

Circuito de vía conectado mediante cableado con el mando electrónico.

Cableado para conexión con los elementos instalados en el área del paso a nivel.

TODAS LAS INSTALACIONES DE PROTECCION DE PASOS A NIVEL HA DE CUMPLIR, tanto los:

- Sistema de Protección Automática Tipo ADIF.
- Sistema de Concentración de Registradores.
- Sistema de Detección de Obstáculos (Visión Artificial)
→ En proceso de obtención.



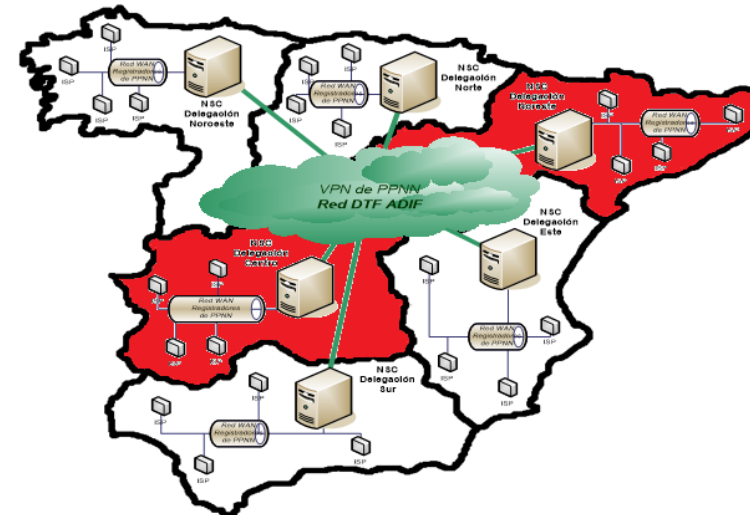
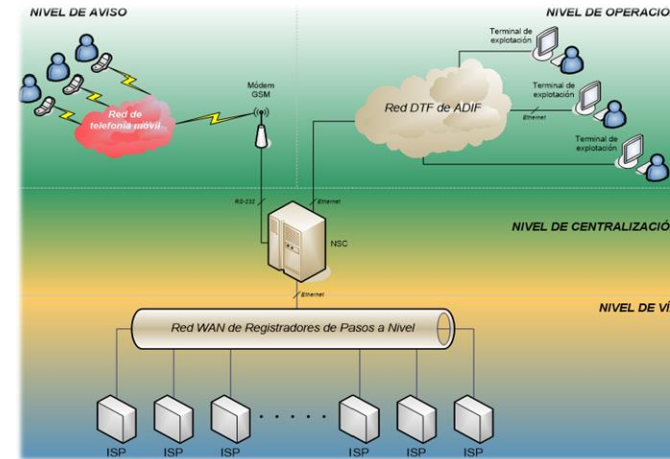
Certificado por: **CENELEC**
Comité Europeo de Normalización Electrotécnica

- Adif es puntero y referencia a nivel internacional en sus instalaciones de Protección Automática de Pasos a Nivel.
- Otras administraciones están introduciendo en sus instalaciones elementos que en Adif se llevan utilizando durante años.
- Resto de Administraciones Ferroviarias y Organismos Internacionales, se encuentran en su mayoría, en proceso de conseguir un nivel de seguridad SIL 3.



CONCENTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN USANDO EL SISTEMA DE REGISTRADORES TIPO ADIF EN PASOS A NIVEL

- Mejora del mantenimiento.
- Sistema compatible con las diferentes tecnologías de pasos a nivel.
- Unificar la información.
- Reducir y mejorar el tiempo de intervención.
- Actualmente en ejecución la instalación de un nuevo sistema más moderno que el existente y de ámbito la REFIG (9.000.000 €)



Tipos de Tecnologías empleadas

NUEVAS TECNOLOGÍAS I+D+i

SISTEMA DE DETECCIÓN DE OBSTÁCULOS BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL

- Equipamiento standard.
- Compatible para todas las instalaciones.
- Sistema configurable para todas las tecnologías autorizadas por la Jefatura de Protección de Pasos a Nivel.



Tipos de Tecnologías empleadas

NUEVAS TECNOLOGÍAS I+D+i

SISTEMA DE DETECCIÓN DE OBSTÁCULOS BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL



Conclusiones

Después de haberos contado como se trabaja desde nuestra organización, cuáles son las condiciones y legislación que aplica y rige en los pasos a nivel, tanto Protección como un poco de Supresión, para finalizar hemos de añadir y subrayar lo siguiente:

Hay un anuncio en la televisión de una empresa de automóviles que dice:

“¿Quién ha decidido que la tecnología sirva para mantenernos inmóviles?”

En este caso, Sí es así, se estudia, se investiga para estar inmovilizados ante un paso a nivel.

Pero por mucha tecnología que exista, que se desarrolle, que avance, mucha inversión económica que se dote a Adif para proteger o suprimir, NO se conseguirá que el número de accidentes sea igual a cero si no se:

Conclusiones

- Da a conocer, consigue concienciarse a nivel político y/o no se incentiva, que son caminos y responsabilidades compartidas y obliga a ambos y a los propietarios de los caminos a llegar a acuerdos, tanto de concentración de los pasos, como de realización de convenios y a realizar actuaciones sin tener en cuenta posibles resultados electorales ni otro tipo de intereses.



- NO se mentalice a los ciudadanos de lo que implica y significa un paso a nivel
- El nivel del impacto económico - socio laboral que implica un accidente en un paso a nivel (bajas laborales, hospitalización, tratamientos psicológicos,...)
- A nivel de perdidas familiares, incalculable el coste.
- A nivel de los trabajadores, como maquinistas, que también lo sufren y el impacto que en ellos produce arrollar a un peatón o vehículo.
- Mentalizar del daño que ocasiona un tren, que no es como otro tipo de vehículo



Conclusiones

- Interiorizar el aprendizaje desde pequeños en las escuelas, bien mediante charlas, bien mediante la inclusión en el curriculum escolar.
- Introducir tanto el aprendizaje de la señalización exclusiva de los pasos a nivel como la de carretera asociada.



- Dar a conocer en las autoescuelas e introducirlo en el temario de las mismas las consecuencias de una imprudencia en un paso a nivel

Conclusiones

- Publicidad en todos los medios de comunicación, redes sociales,...



- Implantación de sanciones más severas a quien no respete un paso a nivel.

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**