

La problemática de los pasos a nivel en la red ferroviaria de ancho ibérico y las actuaciones preventivas en el periodo 1975-2009

Problematic of level crossings on the 1,668 mm network and preventive action in 1975-2009

José Perlasia Giol (*)
Ingeniero Industrial

Resumen

El problema de los pasos a nivel en el ferrocarril es tan antiguo como la construcción de dicho medio de transporte pues tuvo su origen en la necesidad de dividir fincas, pueblos y ciudades al proyectar el trazado del mismo que creaba al propio tiempo la necesidad de cruzarlos para moverse en ambos lados del mismo.

Por ello durante muchos años las Administraciones ferroviarias únicamente tenían un acuerdo de establecer guardabarreras en aquellos pasos que afectaban a carreteras generales, cruces de un lado a otro de la vía en las ciudades y casos especiales.

El resto de los pasos a nivel se limitaban a unas señales en aspa que indicaban "Paso sin guarda. Atención al tren" y los trenes siempre han tenido preferencia con lo cual se generaban numerosos pasos accidentes en este tipo de pasos y aun en los guardados pues la mayoría de ellos no disponían ni de teléfono con las estaciones colaterales.

Las primeras actuaciones de modernización por automatización se desarrollaron en los años 1954 y siguientes en que algunas líneas ferroviarias de León y Asturias y Galicia fueron dotadas de Control de Tráfico Centralizado y con ello resultaba obligado que pudieran cerrarse los pasos desde dicho Control antes de autorizar el paso de los trenes.

No fue hasta 1978 en que con la nueva gestión del Estado se creó el Ministerio de Transportes que realizó conjuntamente con RENFE una verdadera transformación de la supresión y mejora de protección de los pasos a nivel.

El artículo desarrolla las actuaciones realizadas en los aspectos citados y la correlación existente entre las mismas, especialmente la supresión de pasos a nivel y los extraordinarios resultados obtenidos en reducción de accidentes y pérdida de vidas humanas que es una actuación, en general, poco conocida en su importante magnitud.

Palabras clave: Guardabarera, control de tráfico centralizado (ctc), transmisión alámbrica, barreras levadizas, correderas, semibarreras automáticas, semibarreras enclavadas, isletas, pedales, entablado, candelabros, señales ópticas y acústicas.

Abstract

The problem of level crossings on the railway is as old as the construction of means of transport it had its origin in the need to divide farms, towns and cities to design the layout of it at the same time creating the need to cross them to move on either side thereof.

Thus for many years the railway authorities had only an agreement to establish gatekeepers in those steps affecting trunk roads, crosses from one side to another track in the cities and special cases.

The rest of the level crossings were limited to signals indicating saltire "Step unguarded. Service station" and trains have always had preference whereby numerous accidents steps were generated in this type of steps and even saved as most of them did not have the phone or side stations.

The first performances of automation modernization took place in 1954 and following that some railway lines León and Asturias and Galicia were equipped with Centralized Traffic Control and thus was forced to

They could close the distance from said control before authorizing the passing trains.

It was not until 1978 when the new management of the State Ministry of Transport conducted jointly with RENFE that true transformation suppression and improved protection of level crossings are created.

This paper develops the actions carried out in the areas mentioned and the correlation between them, including the removal of level crossings and incredible gains in reducing accidents and loss of life is a performance, in general, little known in its significant magnitude.

keywords: Gatekeeper, centralized traffic control (CTC), wire transmission, lifting barriers, sliding, automatic half-barriers, interlocked half-barriers, islands, pedals, planking, candlesticks, optical and acoustic.

* jperlasia@telefonica.net

1. Introducción

Una breve referencia inicial explicativa de como se generó el problema de los pasos a nivel, de que forma ha evolucionado, como se han clasificado estos en función de su nivel de riesgo y también como se afrontaba el riesgo hasta 1975; que acciones se promovieron para suprimir unos pasos a nivel y proteger mejor otros, que medios se implementaron y que evaluación se hace de su eficacia para el logro obtenido de la importante reducción de accidentes en dichos pasos que se ha logrado.

2. La necesidad del paso a nivel.

Al construirse el ferrocarril, el proyecto de trazado en unos casos interceptaba carreteras o caminos dividía algunas fincas en dos partes o bien dividía un pueblo también en dos partes al implantar la estación en una zona donde la ubicación de la misma se deseaba que fuera céntrica y accesible a la mayoría de las personas. También se daba el caso de situarla en uno de los extremos del pueblo y el crecimiento del mismo se desarrollaba al otro lado de la vía con lo cual se producía el mismo efecto que generaba la necesidad de una formula que armonizara o al menos evitara que se produjeran accidentes por arrollamiento de vehículos o personas que cruzaran la vía.



Antiguo paso a nivel de barreras levadizas accionado con transmisión alámbrica

3. La situación de los pasos a nivel con anterioridad a 1975

En 1975 el número de pasos a nivel públicos todavía en servicio en la Red, de ancho ibérico, era de 10795, siendo las diversas clases existentes, los pasos a nivel sin guardar los guardados a pie de paso por guardabarreras o bien por agentes de las estaciones y los particulares cerrados con cadena y candado.

4. El servicio del antiguo guardabarreras del paso a nivel.

Los pasos a nivel guardados a pie de paso se accionaban a manivela, desde el lado de las barreras junto a una caseta de madera, obra o casilla-vivienda del guardabarrera.. Los de la estación, generalmente se accionaban desde la propia estación levantándose y bajando las barreras mediante una manivela que accionaba una transmisión alámbrica o bien se tendían cadenas, o se empujaban barreras con ruedas, siempre con antelación al paso de los trenes, acordando la Administración del ferrocarril y los Ayuntamientos que los trenes darían un toque de silbato al pasar por un cartelón situado 600 metros antes del paso a nivel para advertir a los que fueran a cruzarlo de la proximidad del tren.

Por otra parte las estaciones colaterales del paso a nivel debían avisar por teléfono, al guardabarrera de la llegada del tren para que cerrara el paso. Cuando el guardabarrera estaba en la propia estación el Jefe de Circulación se lo indicaba directa y verbalmente; cuando el guardabarrera estaba en la propia estación en una casilla de resguardo se lo indicaba por teléfono, pero si el guardabarrera estaba en el trayecto por cruzar allí una carretera a veces no disponía de teléfono, basándose la seguridad en los horarios y las órdenes de circulación de trenes en sus fechas.

Con estas carencias y el nivel de tecnología el número de accidentes era elevado pues la mayor parte de los guardabarreras en plena vía, ni siquiera disponían de teléfono con las estaciones colaterales para recibir los avisos de salida de los trenes hacia el paso a nivel y debían guiarse, como se ha indicado, por los horarios prescritos y una “atención permanente a la vía” como establecían las Consignas de guardería del paso a nivel para el/la guardabarrera.

En el caso de trenes especiales tenían conocimiento de que iban a circular, por sus anuncios a la vía mediante señalización convenida a la cola del tren con un banderín de día o farol de noche en el furgón de cola, todo ello con el concepto de “señalamiento a la vía de trenes especiales” y con un cierto riesgo de que no fuera correctamente identificado por los guardabarreras de los pasos a nivel y pudiera pasar algún tren con las barreras abiertas.

Existían también unos pocos pasos a nivel automatizados que se habían instalado en tramos de líneas a las que se había aplicado inicialmente el (C.T.C) control de tráfico centralizado en León-Asturias-Galicia cuya instalación ya iba asociada al proyecto de dicho CTC

5. Nuevas disposiciones legales en el año 1978 y siguientes

En 1978 el Ministerio de Transportes, responsable en aquel momento decidió establecer nuevas disposiciones que mejoraran notablemente la seguridad en dichos cruces de la carretera con el ferrocarril decretó mediante el R.D. 2422/ 1978 de 24 de agosto una mejora muy substancial en la protección de pasos a nivel que se detalla más adelante y que como se verá al final de este capítulo supuso una mejora extraordinaria encaminada a la supresión de los accidentes en los pasos a nivel con un notable y sostenido decremento de los mismos a partir de la aplicación de la disposición.

Posteriormente en 1993 se homologó en RENFE la protección adicional a los pasos con *señales fijas de señalización luminosa y acústica* que dio origen a una nueva clase de pasos denominada clase B, que también elevó considerablemente la protección de los mismos respecto a los de clase A protegidos con señales fijas exclusivamente.

Ya en 2001 otro Real Decreto el 740/2001 de 1 de Agosto, redobló el esfuerzo normativo legal para aumentar el rigor en la protección, supresión y establecimiento de cruces a distinto nivel que evitaban definitivamente el accidente en la intersección de la vía ferroviaria con la carretera.

Un Plan continuado de supresión de pasos a nivel por una parte y por otra la continua instalación de semibarreras enclavadas en las estaciones y automáticas en el trayecto, fueron reduciendo en 35 años (1975-2009) este riesgo público, disminuyendo de forma extraordinaria el número de accidentes anuales que se registraron. El autor por su experiencia larga y continuada en esta cuestión considera que la extraordinaria labor realizada por el Ministerio, RENFE Y ADIF no es bien conocida y valorada por el ahorro de vidas humanas que ha logrado de sencillo cálculo conocidos los accidentes mortales en 1975 y en 2009.

6. La gravedad de un accidente en un paso a nivel.

Podemos notar, que un accidente en un paso a nivel genera casi siempre al menos una víctima que o no puede salir ante la inminencia del arrollamiento, especialmente en vehículos de dos puertas si van ocupantes en los asientos traseros o permanece en el vehículo hasta el último momento intentando sacar el vehículo del paso a nivel, dándose casos de proyección fuera de la vía y otros de quedar atrapado bajo la locomotora o coche de cabeza con cabina de conducción en los automotores y de rescate difícilísimo.



Figura 4.2. Vehículo arrollado en un paso a nivel de una urbanización

7. Las clases de pasos a nivel

Clase A. Pasos a nivel protegidos por señales fijas.

Es la protección mínima que puede haber. Para señalizarlo a la vía, sólo tienen un cartelón de “Silbar” a 500 metros a cada lado del PN Para la carretera, tienen varias señales entre ellas “Paso a Nivel sin barreras”, la de “Parada obligatoria” y la de “Adelantamiento prohibido”. Está instalada en PPNN con un momento de circulación inferior a 1000 y sólo en plena vía



Paso a nivel de clase A, protegido por señales fijas

Clase B. Pasos a nivel protegidos por señales fijas, luminosas y acústicas cuya instalación en los pasos a nivel de RENFE se inició en 1993 después de su homologación.

Tienen algo más que señales fijas. En este caso cuentan con señales luminosas y acústicas, es decir, las SLA. Para la vía tienen los mismos cartelones que antes, y además una Señal Ferroviaria de Paso a Nivel

(SFPN) que indicará al maquinista si el PN está protegido o no. Para la carretera, además de las señales de antes, tiene un semáforo con dos luces rojas intermitentes y de una sonería de tipo campana o timbre. El semáforo y la sonería se encienden, al menos, 30 segundos antes del paso del tren. En PPNN con un momento de circulación (AXT) superior a 1000 e inferior a 1500 y sólo en plena vía.



Paso a nivel de clase B, protegido por señales fijas, luminosas y acústicas

Clase C. Pasos a nivel protegidos por semibarreras enclavadas con las señales de las estaciones, ubicados dentro de las mismas y pasos a nivel automáticos ubicados en el trayecto entre dos estaciones colaterales cuyo cierre y apertura se produce automáticamente por la proximidad del tren para cerrarse y por el accionamiento de un dispositivo de apertura después de haber rebasado su cola de tren dicho paso

Además de las señales acústicas y luminosas los interiores de estaciones, tienen unas barreras enclavadas. De esta clase son las SBE. Para la vía son iguales que los de antes y para la carretera también, pero con las barreras. Las barreras pueden ser de varios tipos. Pueden ser barreras completas (que cruzan toda la carretera), pueden ser semibarreras (que cruzan sólo uno de los carriles) o pueden ser semibarreras dobles (dos semibarreras que cruzan, cada una, un carril). La sonería y los semáforos se encienden 45 segundos antes del paso del tren (60 para semibarreras dobles). Entre 6 y 8 segundos después de comenzar la sonería y los semáforos, las barreras, semibarreras o semibarreras de entrada (en el caso de las semibarreras dobles) empiezan a bajar y tienen que tardar entre 7 y 10 segundos en bajar completamente. Si son semibarreras dobles, las de salida empiezan a bajar cuando las de entrada hayan terminado. Está instalada en PP.NN. con un momento de circulación (AxT) superior a 1000 e inferior a 1500 en plena vía y en estaciones

Clase D. Se trata de pasos a nivel situados tanto en vía general como en estaciones en las que en las líneas que no se alcancen velocidades superiores a 40 km/h cuando el Momento de circulación (AxT) sea superior a 1000 e inferior a 1500. Son pasos a nivel protegidos en régimen de Consigna, que son unas instrucciones específicas establecidas por la Administración ferroviaria para regular la utilización del paso a nivel en cuestión. Podrán ser sustituidos por la clase B o la clase C, antes descritas siempre que exista acuerdo entre el Titular del camino y el Titular de la Explotación ferroviaria.

Clase E. Se trata de pasos a nivel protegidos con barreras o semibarreras con personal al pie de paso, exclusivamente con carácter transitorio hasta que se lleve a efecto la instalación de clase B o C en cada caso

Clase F. Son pasos a nivel con protección específica para el uso exclusivo de peatones o de peatones y ganado.

Además de los anteriores, que son públicos, existen también otro tipo de pasos llamados *particulares* siempre cerrados con barrera o cadena y candado que son antiguos contratos entre la Administración y particulares para acceder a sus fincas en condiciones específicas establecidas y bajo la total responsabilidad del particular, que poco a poco se van suprimiendo al disponer de otras alternativas de acceso a dichas fincas sin cruzar el ferrocarril.

A modo de ejemplo, las figuras 4.5 y 4.6 corresponden respectivamente a imágenes de un paso a nivel de tipo A con sus señales fijas, de tipo B con sus señales fijas, luminosas y acústicas, de tipo C en su modalidad de dobles *semibarreras enclavadas* dentro de una estación y de tipo C también en su modalidad de *semibarreras automáticas* cuando están ubicados entre dos estaciones.

8. Aspectos técnicos que se ofrecen a la solución del problema.

Un paso a nivel es un punto de intersección de un trazado ferroviario con otra vía de comunicación terrestre, situada en el mismo plano del paso a nivel, permitiéndose en dicho espacio concreto el tránsito de vehículos y de personas sobre la vía férrea respetando las disposiciones legales relativas a estos y las órdenes de los sistemas de seguridad que puedan estar instalados

De entrada las alternativas que se ofrecen, como es evidente y siempre que sea posible, es su supresión mediante un paso a distinto nivel inferior o superior en función de las exigencias del entorno de su ubicación y cuando ello no es posible por diversas razones debe mejorarse al máximo posible la tecnología de protección, debiendo considerarse siempre a extinguir aquellos cuya protección es simplemente las señales fijas que tienen en su proximidad y en su inmediatez que por supuesto es totalmente Legal en el momento actual.

No obstante la consideración Legal del paso a nivel, de la Normativa vigente que exige respeto y cumplimiento de la Ley a los conductores de vehículos de carretera, a los peatones de la misma y a los maquinistas de los trenes, a veces se producen incumplimientos por parte de las personas que intervienen y se producen accidentes la mayor parte de ellas de carácter mortal para la parte más débil que es la persona o el vehículo que lo cruza indebidamente o inoportunamente sin precaución y este es el problema inicial que se trata de solucionar satisfactoriamente.

Es evidente que si se pudiera suprimir en todos los casos el paso a nivel o deprimir la línea ferroviaria desaparecería este tipo de accidentes pero como ello no es posible, al menos en el corto plazo que sería la solución radical del problema, este nos orienta hacia la solución a la que debe tenderse y que como se verá el Ministerio y la Administración ferroviaria ha ido aplicando con gran acierto e interés y aportación de muchos medios y recursos.

Actuaciones continuadas del Ministerio y de la Administración ferroviaria.

Dado que esta solución apuntada no es totalmente posible, el Ministerio y la Administración ferroviaria de RENFE-ADIF han recurrido en los últimos 35 años a otras soluciones como son *el paso a distinto nivel en unos casos y una protección técnica de mayor garantía* que no deja de precisar el respeto absoluto a las órdenes de señales de carretera y barreras o semibarreras que en su posición bajadas no autorizan el paso.

El objeto del Capítulo es analizar la labor realizada en relación con los resultados de menor número de accidentes ocurridos, en decrecimiento constante y definir la eficacia de cada una de las soluciones aportadas y la línea a seguir frente a este problema tan antiguo como el propio ferrocarril pero en vías de total solución. La figura 4.3 muestra un sistema de supresión de un paso a nivel.

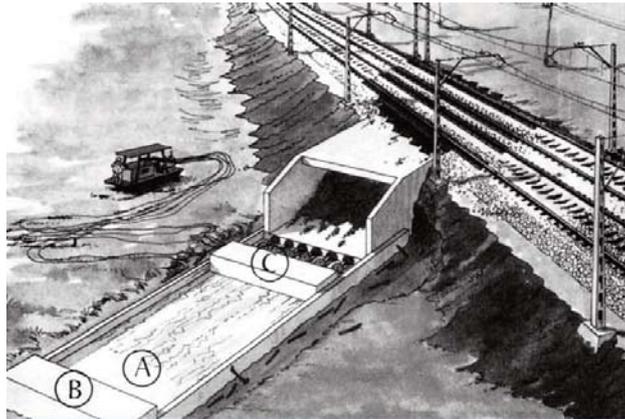


Figura 4.3. Innovación tecnológica de construcción de un paso a distinto nivel

9. Las innovaciones tecnológicas relacionadas con los pasos a nivel

Para el nivel de protección de supresión del paso a nivel las innovaciones tecnológicas constructivas aplicadas en el periodo 1975-2009 de esta cuestión de supresión de pasos a nivel merecen una referencia en el proyecto ya que aportan entre otras ventajas la reducción de tiempo y menores costes de construcción, *seguridad en la ejecución y en la circulación de los trenes* mientras se construye. El procedimiento es el del cajón de hormigón ejecutado fuera de la vía donde va a instalarse, orientado su eje en la dirección de su posición final bajo la vía, con un empuje posterior teniendo la vía apoyada en un empaquetado de carriles y preparación adecuada de perfiles metálicos para cruzar bajo ella.

Cuando no es posible aplicar el procedimiento anterior por la topografía de la zona donde va a suprimirse el paso a nivel y a construir otro a distinto nivel, se recurre a otro procedimiento conocido que es construir unas pantallas de hormigón ,fig. 4.4, bajo la vía manteniendo esta en servicio con limitación de velocidad y una losa sobre las mismas sobre la cual finalmente descansará la vía y bajo la losa quedará el nuevo vial de circulación de vehículos a distinto nivel



Figura 4.4. Supresión de un paso a nivel y construcción de un paso inferior al lado

Cuando no es posible aplicar la solución más eficaz y definitiva con los métodos anteriores que es la supresión , es necesario evaluar y determinar el tipo de protección innovadora más adecuado en función de la peligrosidad del paso a nivel según el criterio que se expone a continuación:

El producto de la intensidad media diaria de circulación de vehículos por el tramo de carretera afectado por el paso a nivel, multiplicado por el número de circulaciones diarias de trenes, denominado momento del paso, da idea del riesgo y por tanto del nivel de protección que debe tener.

Cuando el cruce entre el ferrocarril y la carretera se producía en el trayecto entre dos estaciones el guardabarrera si no disponía de teléfono debía estar permanentemente atento a la llegada de los trenes por su horario o su anuncio si eran especiales o su supresión mediante una señalización en cola del tren anterior.

Con el tiempo esta situación en que los trenes generaban mucho ruido, humo, golpes rítmicos en las juntas de carriles y se desplazaban a bajas velocidades constituyendo esto una alarma o aviso para las personas del entorno ha dado paso a una vía soldada silenciosa por la que circulan los trenes con velocidades de hasta 155 km/h con lo cual el tiempo de reacción es mínimo.

Por distintas razones y fallos diversos el hecho es que durante años se han generado accidentes que mediante las actuaciones que a continuación se expondrán se han ido resolviendo hasta llegar a un nivel de alta seguridad, con las actuaciones que aquí se expondrán y las soluciones técnicas que las realizan.

10. Disposiciones legales existentes antes de 1975 y entre 1975 y 2009

Antes de 1975.

Al examinar la legislación existente sobre pasos a nivel con anterioridad a 1975 año de inicio del estudio, encontramos la siguiente:

Decreto del 20 de septiembre de 1962 nº 2408/62 que establece resumidamente lo siguiente:

“Los pasos a nivel que hasta entonces podían estar protegidos por barreras y señales con $AxT > 24000$ deberán ser suprimidos y sustituidos por pasos a distinto nivel “

“Los pasos a nivel con $AxT < 24.000$ deberán estar protegidos por un sistema de seguridad adecuado con arreglo a las Normas que dicte el Ministerio de Obras Públicas”

Las obras de RENFE que den lugar a un paso a nivel se someterán a examen de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas que determinará la protección a aplicar”

Orden del Ministerio de Obras Públicas del 30 de Diciembre de 1967 por la que se establece el uso de semibarreras automáticas en pasos a nivel:

“Se aprueba el uso de semibarreras automáticas cuando el $AxT < 24000$ a título provisional siempre que la semibarrera automática esté homologada por el Ministerio de Obras Públicas y siempre que las semibarreras queden totalmente cerradas 30 segundos antes del paso del tren.

Orden del Ministerio de Obras Públicas del 17 de Enero de 1972 por la que se reconocen los sistemas adecuados de protección de pasos a nivel situados en la zona comprendida entre las señales de las estaciones ferroviarias cualquiera que sea el valor de AxT de dichos pasos y que estas semibarreras estén enclavadas con las señales de entrada y salida de estas estaciones mencionadas, de forma que para que las semibarreras estén abiertas las señales de entrada y/o salida de las estaciones estén en indicación de parada (rojo). Cuando vayan a autorizarse movimientos de entrada o salida de trenes las semibarreras estarán totalmente cerradas 30 segundos antes del paso de los trenes.

Entre 1975 y 2009.

Volviendo a la grafica del número de accidentes totales en los pasos a nivel que tal como se indica fueron 140 acumulados a 31 de diciembre de 1975, podemos ver sobre el gráfico nº 2 una nota insertada relativa a la publicación del:

Real Decreto 2422/1978 de 28 de agosto:

Este Real Decreto supuso en su momento un aumento de rigor considerable en la protección de pasos a nivel de forma que sustancialmente establecía :

- Una prohibición de instalar ningún paso a nivel nuevo
- La implantación de guardería en todos aquellos pasos cuyo AxT fuera superior a 2500
- La implantación de guardería en todos aquellos pasos en que el AxT fuera superior a 1500 y la visibilidad desde el paso a nivel respecto al tren fuera menor de 500 m.
- La dotación de señales fijas de peligro , pasos a nivel sin barreras, stop, señales horizontales etc

Al propio tiempo hay que considerar también que los planes del Ministerio respecto a *actuaciones de supresión en pasos a nivel* en los mismos 7 años fueron de 1500 pasos a nivel menos aproximadamente. Sin embargo el año 1987 se produjo un repunte en la gráfica que aumenta de 53 accidentes a 82 de difícil explicación a pesar de las investigaciones realizadas, en parte atribuible a un aumento importante del parque automovilístico unido a que el conductor vehículos nunca es lo suficientemente precavido para los riesgos de un paso a nivel, pero inmediatamente volvió a producirse un descenso continuado de los accidentes continuando por otra parte el proceso de supresión, también continuado, llevado a cargo por el Ministerio de Fomento.

La labor del Estado y la Administración ferroviaria continua y en 1990 se inician los ensayos de los nuevos sistemas de protección de señales luminosas y acústicas activadas por pedales en la via del ferrocarril situados a una distancia de 1500 m y en vista de los resultados satisfactorios son homologados por RENFE en 1993 procediéndose inmediatamente a su instalación especialmente en los pasos tipo A con AxT mayor de 1500 y falta de visibilidad de 500 m y también en los de Ax T mayor de 2500.

En la evolución de la gráfica de accidentes se observa un descenso continuado más suave desde 1980.

El Estado en su labor continuada de supresión de pasos a nivel y de mejora de los sistemas de protección publica un nuevo decreto el 780/2001 de 1 de Agosto en el que aumentó el rigor en las disposiciones de protección forzando a la construcción de pasos a distinto nivel en todos los nuevos cruces de carretera – ferrocarril , la concentración de cruces cuando existan varios pasos a nivel en determinadas condiciones de proximidad para cruzar la via a distinto nivel y otras disposiciones complementarias.

Al propio tiempo el Ministerio de Fomento desplegó una Campaña en los medios de comunicación de televisión y publicaciones escritas advirtiendo de los riesgos en los pasos a nivel y desarrollando una fuerte critica a la “cultura de saltarse los pasos a nivel” por parte de los conductores de vehículos , lo cual unido a la continuada supresión de pasos a nivel forzó el *descenso continuado del número de accidentes llegando a 12 en 2009, hecho que puede considerarse como una labor muy eficaz en 35 años (1975-2009) al pasar de 140 a 12.*

La tabla nº 3 [Dr. Arques J.L.(2007)] sintetiza los criterios de la Orden del 2-8-1981 indicando claramente para cada clase de paso a nivel, la correspondiente clase de protección en vía general y en estaciones considerando en su caso el momento A*T y las particularidades de las Clases.

Tabla nº 3-1. Aplicación de las distintas protecciones de pasos a nivel por clases

	CLASES DE PROTECCIÓN	VIA GENERAL			ESTACIONES
		AT<=100	100<AT<=1.000	1.000<AT<=1.500	
CLASE A	SEÑALES FIJAS		$D r < D t$ $V < 40 \text{ Km/h}$		TRANSITORIO PREFERIBLE CLASE C
CLASE B V > 40Km/h	ID CLASE A SEÑALES LUMINOSAS SEÑAL ACÚSTICA		$D r < D t$	A < 100	
CLASE C V > 40Km/h	ID CLASE B SEÑAL DE BALIZAMIENTO AUTOMÁTICA ó ENCLAVADA			A < 100	TODOS LOS CASOS EXCEPTO PARTICULARES Y F
CLASE D V < 40Km/h	SEÑALES FIJAS RÉGIMEN DE CONSIGNA			SUSTITUIDOS POR CLASE B ó C	
CLASE E	SEÑALES FIJAS SEÑALES LUMINOSAS SEÑAL ACÚSTICA SEÑAL DE BALIZAMIENTO ACCIONADA POR GUARDABARRERAS	ÚNICAMENTE CON CARÁCTER TRANSITORIO HASTA INSTALACIÓN DE PN CLASE B ó C			
CLASE F	SEÑALES FIJAS SEÑALES LUMINOSAS SEÑAL ACÚSTICA SEÑAL DE BALIZAMIENTO	USO EXCLUSIVO PARA PEATONES CON GANADO			

11. Los pasos a nivel de las clases A y B

Los registros de accidentes de las Direcciones de Seguridad en la Circulación de RENFE y ADIF relativos al total de accidentes en pasos a nivel de todas clases y también de los específicos correspondientes a los pasos a nivel protegidos por señales fijas y posteriormente en 1993 por señales luminosas y acústicas, que son los denominados clase A y clase B, a los que legalmente correspondía por tener un AxT (producto del número de automóviles diarios (A) por el número de trenes también diarios(T), con un valor superior a 2500 y menor que 10.000, registran un considerable descenso que va de 140 accidentes en 1975, valor acumulado a 31 de diciembre de dicho año y correspondiente al mismo a 12 accidentes en 2009 con el mismo concepto.

El autor del trabajo se plantea estudiar en este Capítulo si las acciones desarrolladas desde 1975 por el Estado a través del Ministerio correspondiente y las Administración ferroviaria de RENFE desde 1975 hasta 2004 y de ADIF desde dicho año hasta el 2009, final del periodo de estudio, R una correlación clara de manera que dicha reducción sea el resultado de la eficacia de las actuaciones y acciones aplicadas al problema de estos pasos a nivel de clase A y B..

Grafica nº GR 5B DWG.

-En esta gráfica que tiene por objeto representar agrupadamente la evolución de los distintos hechos obtenidos por investigación que tienen relación con los pasos a nivel entre los años 1975 y 2009 para tratar de correlacionarlos , podemos hacer las siguientes observaciones:

En abscisas.

La gráfica está destinada básicamente a representar la evolución de los accidentes en los pasos de clase A y clase B entre 1975 y 2009.y los hechos que han influido en ello.

La grafica se dispone sobre una base formada por una tabla que contiene tres filas de arriba a abajo; en la superior, los años correlativos, debajo el número total de accidentes de todas clases entre 1975 (1626 accidentes) y 2009.(57 accidentes)

En la fila inferior el total de accidentes en pasos a nivel de las clases A y B también entre 1975 y 2009

En ordenadas

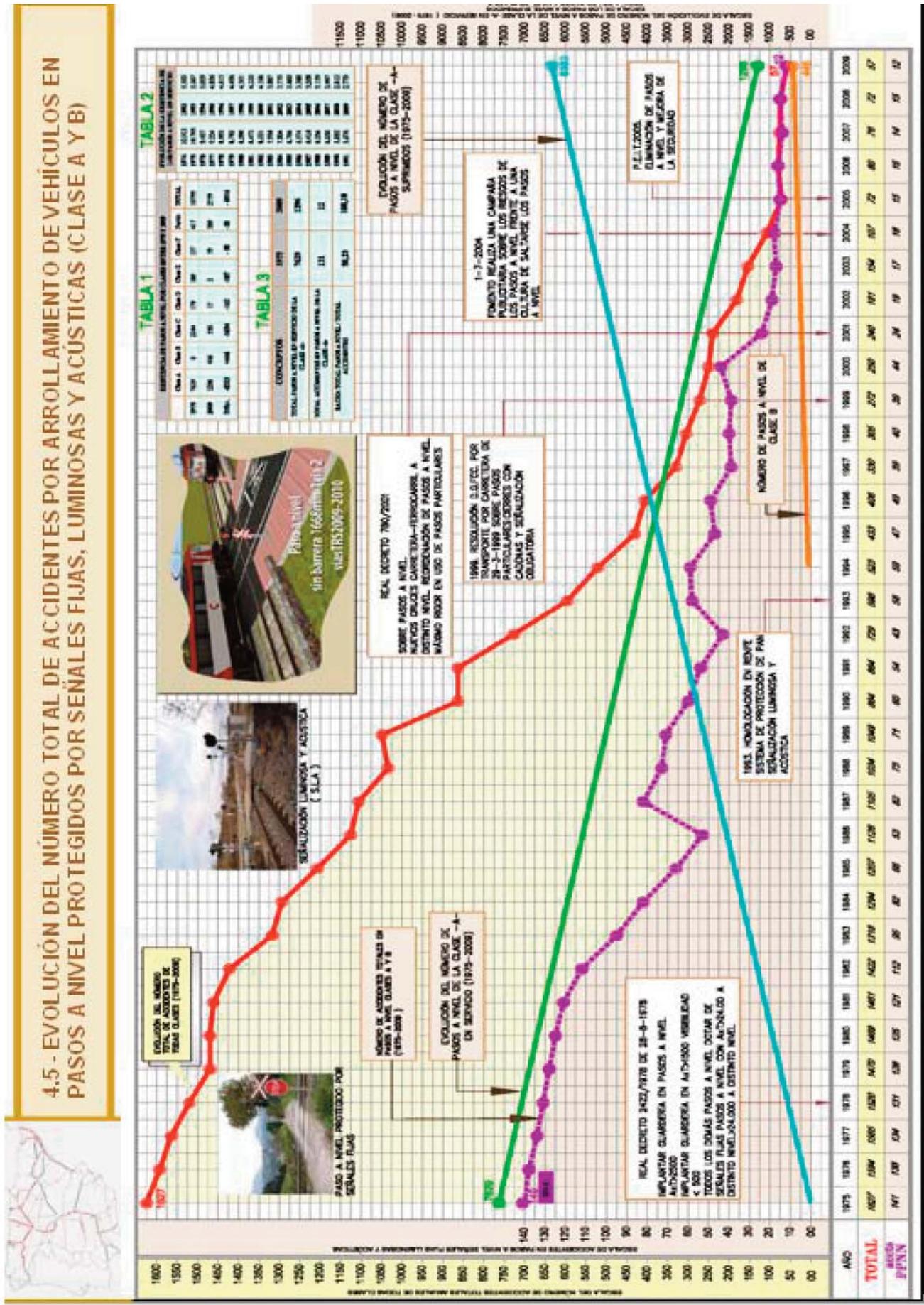
- La escala vertical más a la izquierda corresponde al número total de accidentes de todas clases cuya grafica esta dibujada en color rojo.(0-1600)
- La escala de la derecha, más corta, de 00 a 140 esta destionada a medir la evolución del total de accidentes anuales desde 1975 (140 accidentes) hasta 2009 (12 accidentes)
- La gráfica de *color granate* representa la evolución del número total anual de accidentes en el conjunto de los pasos a nivel A y B.
- En el gráfico se incluyen también, sobre los años que fueron decretadas las *actuaciones legislativas mediante Reales Decretos y Ordenes Ministeriales publicada por el Estado en el periodo 1975-2009* para observar sus efectos, con posterioridad a la fecha de la disposición en la evolución de accidentes.
- La gráfica de color verde representa la evolución global de los pasos a nivel de clase A en servicio , entre 1975 (7629 pasos a nivel) y 2009 (1296 pasos a nivel) que como es evidente, supone una reducción importante teniendo en cuenta que su protección se basa únicamente en las señales fijas y por lo tanto la seguridad , en que *“se detengan frente al stop del paso a nivel observen a un lado y otro de la via si se acerca algún tren y si es que no, crucen con marcha corta pero con diligencia el paso a nivel”* .
- *Los trenes deben silbar a 600 metros del paso a nivel para avisar de su proximidad frente a un cartelón con una S” pero a las velocidades actuales 600 metros son recorridos por un tren en 24 segundos y de ahí la peligrosidad del paso a nivel y la conveniencia de su supresión que es la solución definitiva.*
- *Por ello la acción de máxima eficacia en un paso a nivel protegido por señales fijas es su **supresión y sustitución por otro a distinto nivel o concentración de varios pasos a nivel próximos en uno a distinto nivel.***

Supresión de pasos a nivel próximos y sustitución por otro a distinto nivel.

La necesidad de suprimir un determinado paso a nivel protegido únicamente por señales fijas por sus riesgos específicos o por su AxT a veces presenta dificultades por su elevado

coste y en este caso se efectúa un estudio de todo el entorno de dicho paso a nivel por un lado y otro de la vía , identificando otros pasos a nivel y al mismo tiempo la posibilidad de aprovechar o ampliar un camino paralelo a la vía para suprimir 2, 3 o más pasos sustituyéndolos por uno a distinto nivel más o menos centrado o donde sea menos costoso y más conveniente por un conjunto de circunstancias favorables.

El Ministerio y ADIF, efectúan con carácter continuado estos estudios en función de los planes parciales , las necesidades urgentes y los recursos económicos disponibles para resolver situaciones de este tipo y lograr un plan de supresión de pasos a nivel que evidentemente unido a no autorizar ninguno nuevo, es la solución definitiva.



Visión global de la supresión y transformación de pasos a nivel en el periodo 1975-2005.

A continuación presentamos una sencilla tabla (T. 4-2) que permite formar concepto de la gestión de supresión y transformación de pasos a nivel realizada en el periodo de estudio 1975-2009.

Sobre esta primera tabla realizamos algunas observaciones:

- El número de pasos a nivel de clase A, con protección de señales fijas disminuyó entre 1975 y 2009 en 6333 pasos, por distintos motivos objeto de investigación
- La observación de la columna de la clase B, nos indica que en 1975, todavía no se había implantado esta modalidad de paso a nivel y homologado por RENFE y el sistema se inició la implantación en el año 1993, habiéndose instalado 446 unidades desde dicho año hasta el 31 de diciembre de 2009, final del periodo de estudio.

Tabla 4-2. Existencia de pasos a nivel de las distintas clases en 1975 y en 2009

	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F	Partic	TOTAL
1975	7629	0	2244	179	189	137	417	10795
2009	1296	446	550	17	2	79	389	2779
DIF	-6333	+446	-1694	-162	-187	- 58	-28	- 8016

- El número de pasos a nivel de clase A, con protección de señales fijas disminuyó entre 1975 y 2009 en 6333 pasos, por distintos motivos objeto de investigación que son en primer lugar por supresión si no está justificada su permanencia, en segundo lugar por un plan parcial que agrupe varias supresiones y condtruya un paso a distinto nivel en el lugar más adecuado como antes se ha razonado.
- La observación del cero de la columna de la clase B, nos indica que en 1975, todavía no se había implantado esta modalidad de paso a nivel y homologado por RENFE y el sistema se inició la implantación en el año 1993, habiéndose instalado 446 unidades desde dicho año hasta el 31 de diciembre de 2009, final del periodo de estudio.
- Observando el valor de la clase C correspondiente a semibarreras enclavadas, semibarreras automáticas y guarderías con personal a pie de paso vemos que se han reducido de 2224 en 1975 y a 550 en 2009, que tiene su explicación en pasos a nivel suprimidos por otros a distinto nivel por su valor de AxT.
- Respecto a la Clase D quedan ya muy pocos, y son los que están ubicados en líneas por las que no se circula a más velocidad de 40 km/h y por ello la solución es la dispuesta que es convertirlos en clase C dotándolos de semibarreras enclavadas si están en estaciones o de semibarreras automáticas si están en plena vía.
- Los de clase E, se han ido equipando con los medios de protección definidos en Real Decreto y han disminuido a la mitad. Son tanto para peatones como para ganado y tienen el condicionante de requerir cruces a nivel por las resistencia de las personas a las escaleras y la imposibilidad de hacer cruzar el ganado a distinto nivel o por pasos inferiores,

- Los particulares normalmente están cerrados con cadena y candado o cancela y cerradura y registran muy pocos accidentes aunque estos están agregados en el conjunto de A y B por : criterio de la Dirección de Seguridad de RENFE 1975 y 2009 la gestión conjunta del MINISTERIO , RENFE Y ADIF, ha tenido como resultado la supresión de 8016 pasos a nivel que es una solución de máxima eficacia para la prevención de pasos a nivel y teniendo en cuenta que se partía de una cifra de 10.975 pasos a nivel se considera que existe correlación causa – efecto toda vez que además los accidentes anuales en el mismo periodo descendió de 140 a 12.

Como el número de pasos a nivel en servicio no es el único factor relacionado con accidentes es lógico pensar en otros factores que hayan contribuido al descenso de la probabilidad de que haya un accidente como por ejemplo los niveles de protección de los pasos a nivel que están en relación también con las disposiciones legales que se han ido decretando elevando el nivel de seguridad en los pasos a nivel y otros factores como los planes parciales continuados de supresión de pasos a nivel que ha desarrollado continuamente el Ministerio de Fomento o el de Obras Públicas.

Considerando la notable reducción del *número de accidentes totales de pasos a nivel de las clases A y B* en el periodo 1975-2009, en relación con las disposiciones adoptadas por el Estado en primer lugar con la elevación del nivel de protección en el año 1978, la implementación de las señales luminosas y acústicas en los pasos a nivel de clase A, que lo requerían, en 1993 y un nuevo aumento del nivel de protección en el año 2001, así como la actuación permanente del Ministerio de Fomento la labor de supresión de pasos a nivel y las campañas de sensibilización en los medios de comunicación en 2004 , respecto a los riesgos existentes al cruzar un paso a nivel, el autor del trabajo estima que existe correlación suficiente entre las actuaciones realizadas por el Estado y RENFE y los resultados obtenidos en la reducción de accidentes en los pasos a nivel de clase A y B y que es el procedimiento eficaz de tratamiento de este riesgo eligiendo siempre que sea posible la supresión del paso a nivel , figura 4.8, a pesar de los costes que se amortizan con un solo accidente que se evite y si en ese momento no es posible disminuir los riesgos con su tecnificación , figura 4.9.

Actuaciones realizadas en los pasos a nivel clase A y clase B



Fig. 4.8. Supresión de un paso a nivel de la clase A y sustitución por un paso superior

Los pasos a nivel de las clases C,D y E.

Examinamos ahora , la influencia de las actuaciones sobre los pasos a nivel protegidos por semibarreras automáticas semibarreras enclavadas y guardería a pie de paso que corresponden a las clases C, D y E, en la reducción de los accidentes en dichas clases de pasos a nivel, registrada durante el periodo 1975-2009.

Para ello el autor del trabajo estudia si las acciones desarrolladas desde 1975 por el Estado a través del Ministerio correspondiente y las Administraciones ferroviarias de RENFE, hasta 2004 y ADIF desde dicho año hasta 2009, final del periodo de estudio, presentan una correlación clara de manera que dicha reducción corresponda a acciones muy concretas de evidente eficacia para la reducción de accidentes que se ha producido



Figura 4.10. Clase C. Dobles semibarreras enclavadas

En algunos casos, figura 4.10, es necesario evitar que las barreras puedan ser sorteadas por su carácter de semibarreras, cerrando solo la mitad del paso para que puedan salir los vehículos , pero si hay mucha intensidad de automoviles o cruzan el paso peatones se utilizan las dobles semibarreras enclavadas con las señales de entrada y salida de las estaciones para afrontar el problema como en el ejemplo de la figura superior.

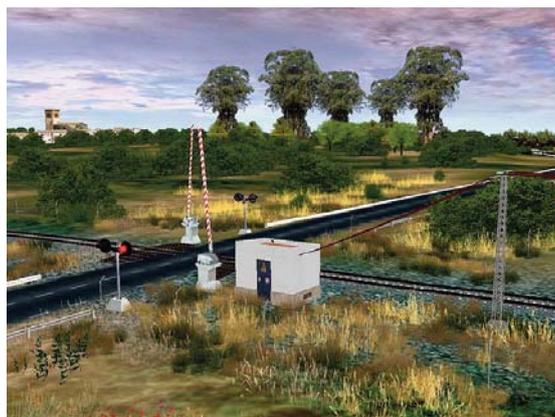


Figura 4.11. Clase C. Semibarreras automáticas

Las semibarreras automáticas, figura 4.11, se aplican en plena vía entre dos estaciones colaterales , se accionan mediante un pedal en la vía cuando el tren se aproxima al paso a nivel y se levantan mediante otro pedal una vez que el tren ha superado el paso a nivel. Estas sustituyen a las antiguas guarderías a pie de paso servidas por guardabarreras.

12.1. Metodología de trabajo. Exposición de datos. Análisis de ratios.

Se integra sobre un gráfico con el título ACTUACIONES EN PASOS A NIVEL fig 4.12, página siguiente, toda la información investigada y obtenida en forma de gráficas consistentes en líneas quebradas y las tablas con datos para la elaboración de las mencionadas gráficas.

12.2 Gráficas

Línea gráfica nº 1 (color rojo)

Evolución del número *total anual de accidentes de todas clases* a 31 de diciembre de cada año entre 1975 (1.627 accidentes) y 2009 (57 accidentes) .

El dibujo de esta gráfica se establece en base a la tabla que se inserta en la parte inferior con la primera fila dedicada a los años que comprende el estudio , desde 1975 hasta 2009 y en la primera fila de la parte inferior el total de accidentes de todas clases. Debajo de esta fila están igualmente año por año la evolución de los correspondientes accidentes en los pasos a nivel protegidos por semibarreras automáticas , enclavadas y a pie de paso (clases C, D y E).

La escala correspondiente a este valor es la primera de la izquierda con valores comprendidos entre 00 y 1600 y la escala de la derecha va de 00 a 220 para poder medir valores puntuales de accidentes en un año determinado.

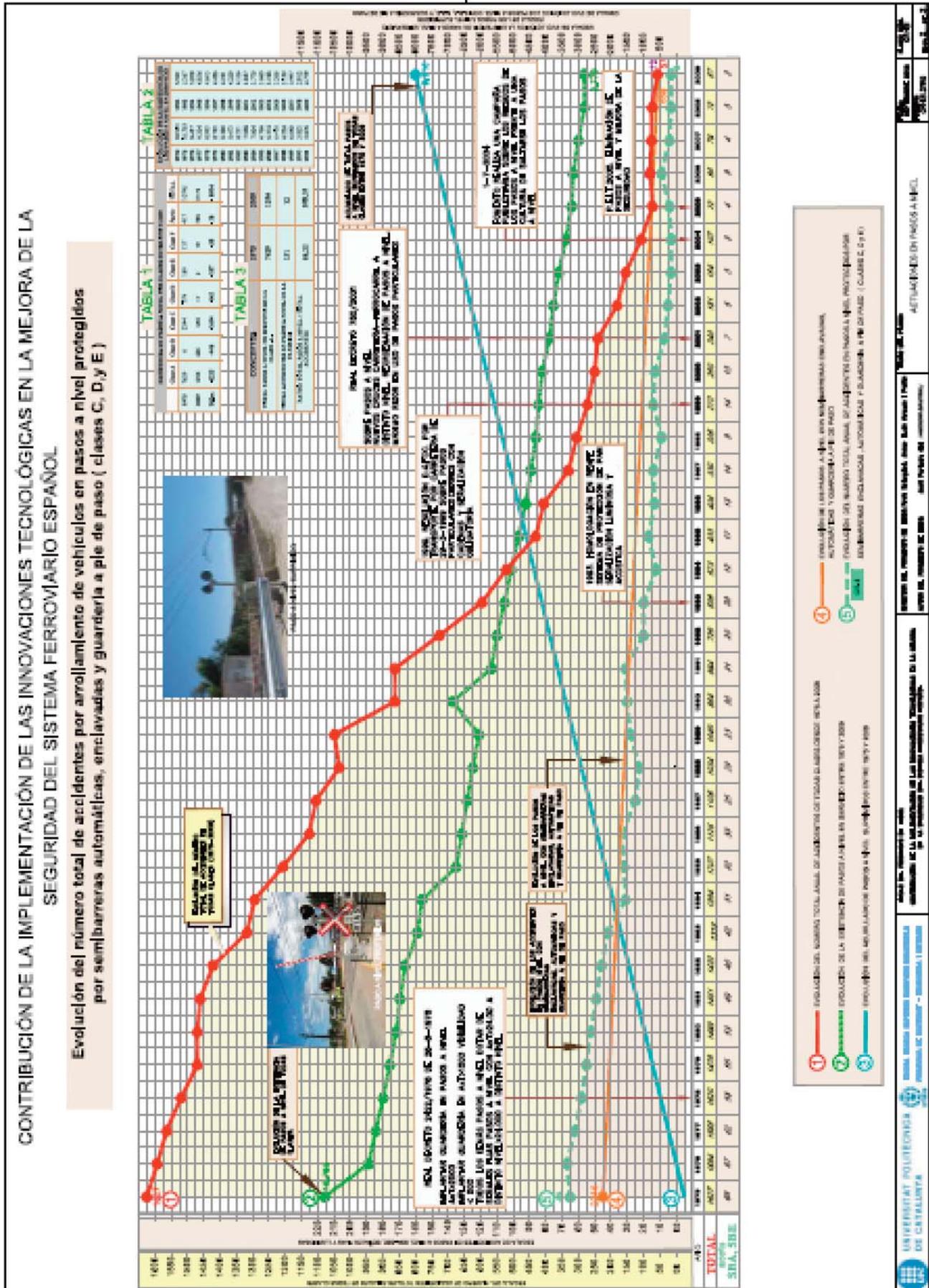
Línea gráfica nº 2 (color verde)

Nos señala la evolución de la *existencia de pasos a nivel que quedan en servicio* a 31 de diciembre de cada año, entre 1975 y 2009. Pasa de 10.795 en 1975 a 2779 en 2009.

Las actuaciones del Ministerio de Fomento y de Renfe/Adif, se fueron desarrollando a lo largo de los 35 años , mejorando la señalización de protección de los pasos a nivel, implementando semibarreras automáticas que sustituyan a las guarderías de guardabarreras servidas a pie de paso, instalando semibarreras automáticas en pasos a nivel de los trayectos que por su A* T deban tenerlas e instalando también semibarreras enclavadas en las estaciones para que no sea necesario servirlos con personal de la estación o accionarlas desde la propia estación con procedimientos mecánicos de transmisión alámbrica para bajar y subir las barreras levadizas.



Fig. 4.12. Pasos a nivel protegidos de las clases C



Por otra parte a lo largo del periodo ha existido una acción intensa y continuada para la supresión de grupos de pasos a nivel dentro de una zona mediante diversas soluciones de agrupamiento en uno único a distinto nivel. El balance de esas actuaciones en los 35 años de periodo de estudio es el que reduce los pasos a nivel existentes de 10.795 en 1975 a 2779 en 2009, es decir 8.016 pasos a nivel menos en 2009.

Línea gráfica nº 3 color azul) P(co asos a nivel suprimidos de todas clases entre 1975 y 2009 a 31 de diciembre de cada año, partiendo de 1975 inicio del estudio. Pasa de 0 en 1975, inicio del estudio a 8.016 en 2009, y es balance de la labor realizada en el periodo de estudio en cuanto a supresión de pasos a nivel, actuación que anula todo riesgo.

Línea gráfica nº 4 (color butano) Evolución de los *pasos a nivel con semibarreras enclavadas, automáticas y guardería a pie de paso, a 31 de diciembre de cada año.*

Esta clase de protecciones pasa de 2244 en 1975 a 550 en 2009, estando la diferencia integrada en los suprimidos puesto que muchos de ellos ya rebasaban el producto $A * T > 24.000$, que obligaba a su supresión o conversión en paso a distinto nivel.

Línea gráfica nº 5, (color verde trazo largo) Evolución de los *accidentes en pasos a nivel con semibarreras enclavadas, automáticas y guardería a pie de paso.* Estos han pasado de 65 accidentes en 1975 a 3 en 2009 que puede considerarse una reducción casi óptima.

La existencia de pasos a nivel de las distintas clases A,B,C,D, y E y particulares en 1975, inicio del estudio y 2009, final del estudio.

Los resumimos en las siguientes tablas:

Tabla nº 1. Resume la *existencia de pasos a nivel de las distintas clases A,B,, C,, D, E, F y particulares, en 1975, inicio del estudio y 2009, final del estudio* resumiendo en la diferencia la disminución de todas las clases salvo en la clase B (señales fijas, luminosas y acústicas que no existían en 1975) dando datos de magnitud de la labor realizada en las 35 años, del periodo estudiado.

Tabla 4-2. Existencia de pasos a nivel de las distintas clases en 1975 y en 2009

	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F	Partic	TOTAL
1975	7629	0	2244	179	189	137	417	10795
2009	1296	446	550	17	2	79	389	2779
Difer.	-6333	+446	-1694	-162	-187	- 58	-28	- 8016

Sobre esta tabla anterior realizamos ya algunas observaciones :

a) *Observando el valor de la clase C correspondiente a semibarreras enclavadas, semibarreras automáticas y guarderías con personal a pie de paso vemos que se han reducido de 2224 en 1975 y a 550 en 2009*

b) Respecto a la Clase D, pasos a nivel quedan ya muy pocos pues siguiendo lo ordenado por disposición legal se han ido convirtiendo en clase C de semibarreras automáticas o enclavadas.

c) Los pasos a nivel de clase E, para peatones y ganado, se han ido equipando con los medios de protección definidos en Real Decreto y han disminuido a la mitad. Tanto para peatones como para ganado tienen el condicionante de requerir cruces a nivel por las resistencias de las personas a las escaleras y la imposibilidad de hacer cruzar el ganado a por pasos a distinto nivel.

d) particulares normalmente están cerrados con cadena y candado o cancela y cerradura y registran muy pocos accidentes aunque estos están agregados en el conjunto de A y B por criterio de la Dirección de Seguridad de RENFE

Tabla nº 4.3

Esta tabla detalla la “Evolución de la existencia de los pasos a nivel en servicio” desde 1975 hasta 2009 y nos permite ver numéricamente como se fueron reduciendo los pasos a nivel en servicio en la medida que se iban desarrollando las actuaciones del Ministerio y de RNFNE / ADIF. Su grafica GR-4B ,correspondiente esta representada con el número 2 en color verde en el plano ACTUACIONES EN PASOS A NIVEL incorporado en la página anterior.

Tabla 4-3. Evolución de la existencia de los pasos a nivel en servivio

Año estudio	Pasos a nivel existentes a 31 -12	Año Estudio	Pasos a nivel existentes a 31 -12	Año Estudio	Pasos a nivel existentes a 31 -12	Año estudio	Pasos a nivel existentes a 31 -12
		1981	8.473	1991	5.676	2001	3.887
		1982	8.321	1992	5.503	2002	3.770
		1983	7.938	1993	5.267	2003	3.660
		1984	7.804	1994	5.039	2004	3.388
1975	10.795	1985	6.766	1995	4.836	2005	3.208
1976	9.437	1986	6.574	1996	4.615	2006	3.159
1977	9.224	1987	6.418	1997	4.456	2007	2.997
1978	8.993	1988	6.236	1998	4.301	2008	2.812
1979	8.792	1989	6.050	1999	4.220	2009	2.779
1980	8.590	1990	5.852	2000	4.106		

Tabla nº 4.- 3

Partiendo de la consideración de que el riesgo de accidentes en pasos a nivel aumenta con el número de los que están en servicio disponemos una tabla de doble entrada de la que son datos conocidos el número de pasos a nivel de la clase A en servicio en 1975 y el número existente en 2009. .

Si bien sería deseable poder conocer año a año dentro del periodo 1975 -2009 las variaciones de número total de pasos a nivel de la clase A en servicio para poder relacionarlos con el total de accidentes ocurridos a 31 de diciembre de cada año , no ha sido posible lograr los datos.

Por lo que se insertan los de 1975 y 2000 principio y final del periodo de estudio que también se considera que tienen suficiente significación.

Examen de las disposiciones legales decretadas entre 1975 y 2009 y observación de los probables efectos que ellas pueden haber causado en la evolución de la gráfica de accidentes en pasos a nivel registradas en el mismo período.

Volviendo a la grafica del número de accidentes totales en los pasos a nivel que tal como se indica fueron 65 acumulados a 31 de diciembre de 1975, podemos ver sobre el gráfico nº 2 una nota insertada relativa a la publicación del

Real Decreto 2422/1978 de 28 de agosto que supuso en su momento un aumento de rigor considerable en la protección de pasos a nivel de forma que sustancialmente establecía :

a) Una prohibición de instalar ningún paso a nivel nuevo, salvo en determinadas obras por un periodo determinado y con autorización del Ministerio.

b) La implantación de guardería en todos aquellos pasos cuyo AxT fuera superior a 2500.

c) La implantación de guardería en todos aquellos pasos en que el AxT fuera superior a 1500 pero la visibilidad desde el paso a nivel respecto al tren fuera menor de 500 m.

d) La dotación de señales fijas de peligro , paso a nivel sin barreras, stop, señales horizontales etc

Examinando la evolución de la gráfica de accidentes inmediatamente después de iniciarse la *aplicación del Real Decreto mencionado se observa un descenso continuado durante 5 años consecutivos 1979-1984* , en los que el número total anual de accidentes desciende de 65 a 31 efecto que invita a pensar en una correlación manifiesta entre las disposiciones adoptadas y la reducción de accidentes producida. Corroboran estas observaciones de resultados las manifestaciones de los gestores de Renfe que tuvieron a su cargo la dirección de pasos a nivel en aquel periodo respecto a que en su concepto, este Real Decreto fue el más efectivo de todo el periodo pues la reducción de los accidentes a la mitad en 7 años nos da un nivel de eficacia muy superior a la de lograda en todo el periodo , 65 accidentes a 3 en 35 años, si bien también es cierto que cabe señalar la precariedad y carencias de instalaciones de protección de los pasos a nivel con anterioridad a 1975.

Al propio tiempo hay que considerar también que los planes del Ministerio respecto a *actuaciones de supresión en pasos a nivel* en los mismos 7 años fueron de 1500 pasos a nivel menos aproximadamente, actuación de máxima eficacia para suprimir accidentes en pasos a nivel.

Sin embargo el año 1991 *se produjo un repunte en la gráfica* que aumentó de 23 accidentes que era el mínimo conseguido en 1988 a 30 accidentes con difícil explicación a pesar de las investigaciones realizadas pero inmediatamente en 1993 vuelve a producirse un descenso continuado de los accidentes y prosigue por otra parte el proceso de supresión continuado llevado a cargo por el Ministerio de Fomento llegando en 2009 a 3 accidentes próximo al cero.

El Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, regulaba los cruces de carretera u otras vías de comunicación con las líneas férreas en el artículo 235 de la sección II del capítulo II de su Título VII, y demás preceptos concordantes.

El Estado en su labor continuada de supresión de pasos a nivel y de mejora de los sistemas de protección de los pasos a nivel, publica un nuevo decreto el R.D. 780/2001 de 1 de Agosto en el que aumenta el rigor en las disposiciones de protección forzando a la construcción de pasos a distinto nivel en todos los nuevos cruces de carretera –ferrocarril, la concentración de cruces cuando existan varios pasos a nivel en determinadas condiciones de proximidad para cruzar la vía a distinto nivel y otras disposiciones complementarias.

Este Real Decreto 780/2001 de 1 de agosto consideraba que si bien el índice de accidentalidad en los pasos a nivel existentes en la red ferroviaria española había ido disminuyendo de forma constante en los últimos años anteriores a 2001, era preciso reforzar las medidas necesarias para la eliminación, o la reducción al máximo posible, de los riesgos potenciales de accidentes en dichos pasos, para lo cual se estimaba necesario introducir determinadas modificaciones en el régimen normativo vigente sobre pasos a nivel.

Con dicha finalidad, este Real Decreto modificó el citado Reglamento estableciendo las medidas necesarias para llevar a efecto la eliminación del mayor número de pasos a nivel existentes y facilitando la promoción de las actuaciones de mejora de la protección de dichos pasos en todos aquellos puntos en que no sea factible su supresión quedando modificadas las disposiciones vigentes de acuerdo con el siguiente resumen:¹

Resumen del Real Decreto 780/2001 de 1 de agosto

“Los cruces de carreteras u otras vías de comunicación con líneas férreas que se produzcan por el nuevo establecimiento o la modificación de unas u otras, deberán en todo caso realizarse a distinto nivel.”

Los órganos administrativos competentes sobre los correspondientes ferrocarriles y carreteras, así como las entidades que tengan a su cargo la infraestructura ferroviaria, procederán, en los plazos que las disponibilidades presupuestarias permitan y conforme a los convenios que, en su caso, pudieran establecerse a dicho efecto, a la supresión de los pasos a nivel existentes y, en su caso, a su sustitución por cruces a distinto nivel, cuando, de las características de los mismos se desprenda que dicha supresión resulta necesaria o conveniente

El Ministerio de Fomento, directamente o a través de las entidades que tengan a su cargo la infraestructura ferroviaria, con el objeto de preservar y mejorar la seguridad de los usuarios de las carreteras y caminos y del ferrocarril podrán realizar la reordenación de pasos a nivel, así como la de sus accesos, tanto de titularidad pública como privada, garantizando en este último caso el acceso al predio servido mediante la concentración de aquéllos y, en su caso, supresión de los que no resulten estrictamente imprescindibles.

Los pasos a nivel que resulten subsistentes conforme a la aplicación de lo preceptuado en los párrafos anteriores, deberán contar con los sistemas de seguridad y señalización adecuados para garantizar su seguridad, de acuerdo con las reglas que, en función de sus diversas características, establecerá a tal efecto el Ministro de Fomento

Los pasos a nivel particulares existentes establecidos para el servicio de determinadas fincas o de explotaciones de cualquier clase, se regirán por las condiciones fijadas en la correspondiente autorización, quedando expresamente prohibida su utilización por tráficos o personas distintas o para fines diferentes de los comprendidos en aquélla.

¹ Resumen del Real Decreto 780/2001 de 1 de agosto en sus disposiciones más directamente relacionadas con el aumento de seguridad en cruces de pasos a nivel.

Los órganos competentes podrán, de oficio o a propuesta de las entidades que tengan a su cargo la infraestructura ferroviaria, decretar el cierre o clausura de los pasos a nivel particulares cuando los titulares de los mismos no respeten rigurosamente las condiciones de la autorización o no atiendan debidamente a su conservación, protección y señalización, o cuando el cruce de la vía pueda realizarse por otros pasos cercanos, a igual o distinto nivel”

Al propio tiempo el Ministerio de Fomento despliega una Campaña en los medios de comunicación de televisión y publicaciones escritas advirtiendo de los riesgos en los pasos a nivel y desarrollando una fuerte crítica a la “cultura de saltarse los pasos a nivel” por parte de los conductores de vehículos , lo cual unido a la continuada supresión de pasos a nivel fuerza el descenso continuado del número de accidentes llegando a 12 en 2009, hecho que puede considerarse como una labor muy eficaz en 35 años (1975-2009) al pasar de 140 a 12.

Observaciones relativas a las actuaciones en pasos a nivel de clases C, D y E

Considerando la notable reducción del *número de accidentes totales de pasos a nivel de las clases C, D y E* en el periodo 1975-2009, en relación con las disposiciones adoptadas por el Estado en primer lugar con la elevación del nivel de protección en el año 1978, y un nuevo aumento del nivel de protección en el año 2001, así como la actuación permanente del Ministerio de Fomento la labor de supresión de pasos a nivel y las campañas de sensibilización en los medios de comunicación en 2004 , respecto a los riesgos existentes al cruzar un paso a nivel, el autor del trabajo estima que existe correlación suficiente entre las actuaciones realizadas y los resultados obtenidos y que es el procedimiento eficaz de tratamiento de este riesgo.

- *El R.D. 2422/1978 de 24-8-1978* elevó considerablemente el nivel de protección de los pasos a nivel y suprimió la posibilidad de instalar nuevos pasos implantando guardería a partir de un $A*T > 2500$ y de 1500 con visibilidad menor de 500m. cuya actuación coincidió con una reducción de accidentes de 128 en 1979 a 43 (33,5%) en 1992 en cuya fecha se tomaron adoptaron. nuevas disposiciones legales
- Con las disposiciones del R.D. 780/2001 de 1-8-2001 que redoblo el rigor del R.D. 2422/1978, se produjo una nueva reducción **pasando de 44 accidentes en el año 2000 a 12 accidentes el 2009** año final del estudio.
- En el periodo 1975-2009 el número de pasos a nivel de la clase A se redujo por supresión o cambio a clase B (señales ópticas y acústicas además de fijas) **de 7629 a 1966, es decir, 6333 pasos menos.**
- **El conjunto de las tres actuaciones con alto nivel de eficacia las tres , redujo los accidentes de 140 en 1975 a 12 accidentes en 2009.**

Respecto a los pasos a nivel de clases C,D y E

a) El R.D. 2422/1978 de 24-8-1978 elevó considerablemente el nivel de protección de los pasos a nivel y suprimió la posibilidad de instalar nuevos pasos implantando guardería a partir de un $A*T > 2500$ y de 1500 con visibilidad menor de 500m. cuya actuación coincidió con una reducción de accidentes de 65 en 1975 a 3 (4,6 %) próximo ya al objetivo óptimo.

b) Las disposiciones del R.D. 780/2001 de 1-8-2001 no mejoraron especialmente la reducción en este tipo de pasos a nivel pues ya presentan un alto nivel de protección salvo imprudencias o transgresiones legales que son las que originan en el caso más general los escasos accidentes que se produjeron en los últimos años del estudio (2009).

c) Supone una disminución muy importante de la probabilidad de accidente en los pasos Durante el periodo 1975-2009 los pasos a nivel protegidos por semibarreras automáticas y enclavadas, clase C, se redujeron de 2244 a 550 por supresión y construcción de pasos a distinto nivel. Los pasos a nivel de clase D, de régimen de Consigna se redujeron de 179 a 17 por conversión a clase C y los de clase E, guardería a pie de paso de 189 a 2 por conversión en clase C.

d) Una ratio establecida entre número de pasos a nivel en servicio y accidentes ocurridos pone de relieve que las condiciones técnicas de protección de los pasos a nivel han pasado de 40,18 a 189,66 el número de pasos que deben existir en servicio de las clases C, D, y E para que se produzca un accidente lo que supone dichas clases .

e) Con el conjunto de las acciones descritas de alto nivel de eficacia , los accidentes en los pasos de clase C, D y E , se redujeron de 65 en 1975 a 3 en 2009 como antes ya se ha indicado.

13. Conclusiones

En conclusión global, las actuaciones sobre Disposiciones Legales del Estado (Ministerio de Fomento) y las técnicas de las administraciones ferroviarias de RENFE / ADIF consistentes básicamente en elevar los niveles de protección de los pasos a nivel y suprimir otros sustituyéndolos por pasos a distinto nivel con o sin concentración de pasos en uno a distinto nivel han resultado de una gran eficacia, reduciendo por otra parte la probabilidad de que se produzcan accidentes en los pasos a nivel por el grado de protección alcanzado y señalan la línea correcta para reducir a cero o a mínimos de difícil eliminación, por imprudencia, los accidentes en pasos a nivel, estimando el autor que existe una clara y evidente correlación de causa a efecto en las actuaciones desarrolladas y los resultados obtenidos, hipótesis que se pretendía probar.



Fig.4.13. Paso elevado en la carretera de La Peña a Jaca para supresión de un paso a nivel



Fig.4.14. Paso a nivel protegido por semibarreras enclavadas con las señales y paso peatonal señalizado.