

GESTIÓN ACTUAL DE GÁLIBOS EN ADIF

Yolanda Ruiz González

25 de Junio 2024

Índice

1. Toma de datos: auscultación de la infraestructura
2. Análisis de gálibos según la IFG
3. Análisis de gálibos según la NAG 5-1-0.0 "Gálibos autopista ferroviaria"
4. Gestión de interferencias

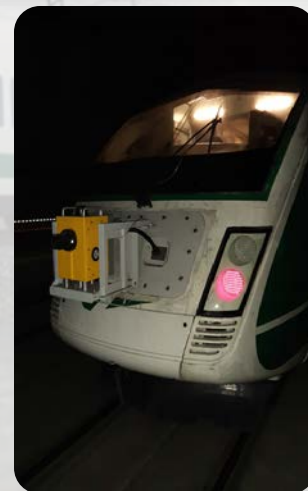


1. Toma de datos. Auscultación de la infraestructura

- Inicio de las auscultaciones en diciembre de 2019.
- Nube de puntos procedentes de los datos tomados mediante láser escáner 400 Hz de tecnología Mermec (antes 100 Hz), que está realizando la SD. de Recursos. El láser está instalado en la BT-2.
- El equipo va asentado en la parte frontal de la BT en una estructura que tiene una parte interna y otra externa al carenado.
- El sistema capta el perfil transversal de la infraestructura en una ventana en torno a 10m x 15 m. La precisión se mantiene en valores aceptables hasta los 8m
- Realiza una medida continua con un láser que consta de un espejo giratorio que gira a una frecuencia de 400Hz, y escanea constantemente a 360° el perfil transversal de la línea.
- A una velocidad media de 80 km/h y frecuencia de medición de 400Hz se toman perfiles cada 56 mm, pero sólo se guarda uno, que es el mínimo de los adquiridos en el paso de muestra elegido, que en nuestro caso ha sido 0,25 m (para 100 Hz el paso es de 0,50 m)

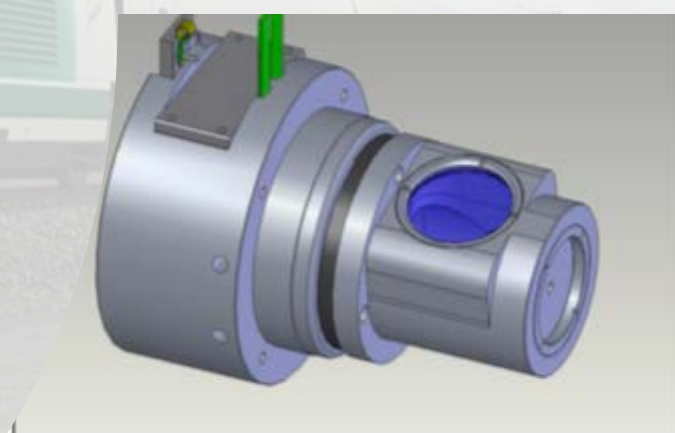
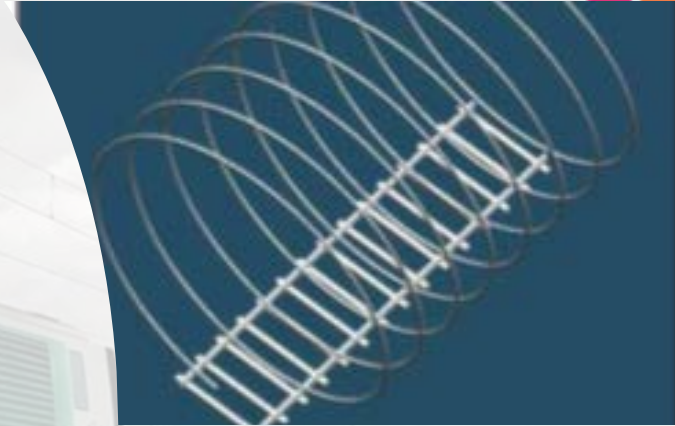


v (km/ h)	T100 (m)	T400 (m)
10	0,028	0,007
20	0,056	0,014
30	0,083	0,021
40	0,111	0,028
50	0,139	0,035
60	0,167	0,042
70	0,194	0,049
80	0,222	0,056
90	0,250	0,063
100	0,278	0,069



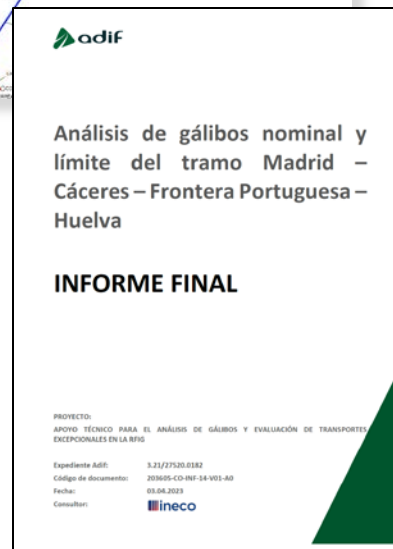
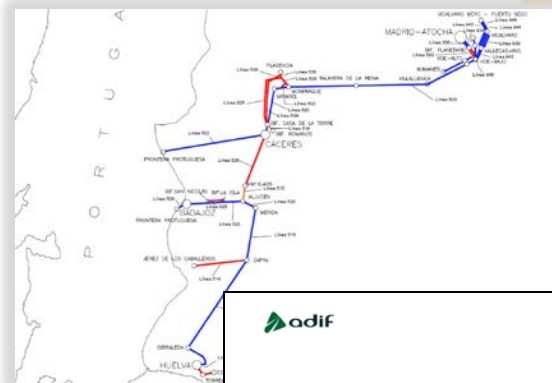
1. Toma de datos. Auscultación de la infraestructura

- En los tramos donde existe doble vía se hace una pasada por cada una de las mismas, ya que la precisión en la vía adyacente a la medición no es suficiente.
- Las medidas están referidas a los PP.KK. de la línea, lo que se obtiene interconectando el láser con el sistema de localización ya instalado en el tren BT.
- Debido a la conicidad de las ruedas es preciso realizar una corrección manual de los PP.KK. mediante PK visto, ya que la distancia recorrida no coincide con la distancia adquirida.
- Datos de línea, vía y sentido de la marcha introducidos manualmente. Importancia del sentido de la marcha en la interpretación de la nube de puntos.
- También cuenta con cámara para toma de imágenes.



2. Análisis de gálibos según la IFG. Generalidades

- Actualmente el análisis de gálibos se realiza con medios propios de ADIF, y por encargo a INECO (“SERVICIOS DE APOYO TÉCNICO PARA EL ANÁLISIS DE GÁLIBOS Y EVALUACIÓN DE TRANSPORTES EXCEPCIONALES EN LA RFIG” Exp: 3.21/27520.0182)
- Inicio de los trabajos en abril de 2019.
- Sólo se analizan los trayectos de los que se dispone de datos de la infraestructura tomada mediante láser escáner 3D.
- La fecha de la auscultación marca la validez de los resultados.
- No se puede comprobar el entre eje, por las limitaciones del software empleado en el análisis.
- Cada itinerario estudiado se desglosa por líneas, con indicación de los PP.KK. de inicio y fin de cada tramo, nº de línea, y se indican los kilómetros de vía analizados por tipología única, doble, etc.)
- Comparación respecto al Gálibo objetivo, obtenido de los “Mapas de gálibos objetivo” definido por la Subdirección de Estudios de Demanda y Planificación de Inversiones. Este gálibo pretende servir de referencia para el desarrollo de las actuaciones de adecuación de las líneas.



2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.1. Recepción y tratamiento inicial de la información

- Análisis de los archivos de auscultación (TsReport, de Mermec)
 - ❑ Se comprueba que la medición sea correcta (que no existan frames en negro, que no tiemble la imagen, coordenadas GPS, etc)
 - ❑ Se comprueba el itinerario
 - ❑ Se renombran para su trazabilidad.
- Solicitud y recopilación de datos de trazado (hojas de 2 km y datos de peraltes procedentes de la auscultación geométrica)
- Solicitud y recopilación de datos de altura de hilo de contacto y tipo de catenaria instalada (suministrados por la SD de Energía de Adif)

205_C40-20201117_120406_TalaveradeLaReina(4)(+0,13Km)_Mirabel(4)_U_500_Caceres(1)_U_500¶

205: Archivo-recibido-número:205.¶

C40: Subdirección-de-Operaciones-del-Centro-y-archivo-número-40-de-esta-subdirección.:{*}¶

20201117_120406: Nombre-original-del-archivo, cuyo-primer-valor-indica-la-fecha-de-la-auscultación-17/11/2020.¶

Talavera-de-la-Reina: Punto-de-comienzo-del-archivo.¶

4: Vía-de-circulación-en-la-estación-de-Talavera-de-la-Reina.¶

+0,13Km: Inicio-de-la-auscultación-en-referencia-de-la-estación.¶

Mirabel: Segundo-punto-del-archivo.-¶

4: Vía-de-circulación-en-la-estación-de-Mirabel.¶

U: Vía-de-circulación-entre-Talavera-de-la-Reina-y-Mirabel.¶

500: Línea-entre-Talavera-de-la-Reina-y-Mirabel.¶

Cáceres: Punto-final-del-archivo.¶

1: Vía-de-circulación-en-la-estación-de-Cáceres.¶

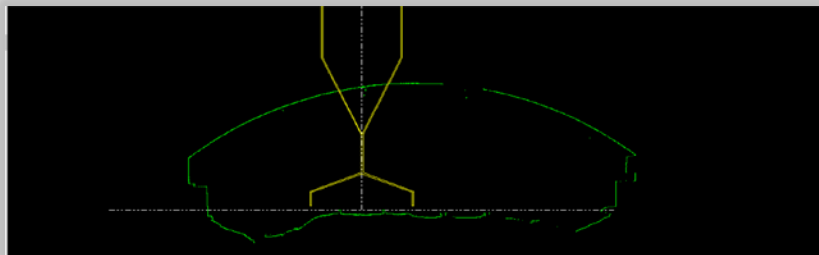
U: Vía-de-circulación-entre-Mirabel-y-Cáceres.¶

500: Línea-entre-Mirabel-y-Cáceres.¶

2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.2. Identificación de estructuras potencialmente conflictivas y análisis de gálibos uniformes. Fase 1

- Se pasa un perfil en forma de X que permite detectar todos los elementos singulares de la infraestructura (estaciones, pasos superiores, túneles, etc)



- Se compara la infraestructura con el gálibo objetivo uniforme, y los resultados se trasladan a un archivo Excel que identifica los puntos que presentan interferencias con el gálibo de mayores dimensiones.
- Se compara la infraestructura con el gálibo (GHE16 límite óptimo+ GEI2 límite), y se trasladan los resultados a un archivo Excel, identificando los puntos que presentan interferencias con el gálibo de menores dimensiones
- Se genera una ficha por cada elemento que presenta interferencias con el gálibo objetivo uniforme.
- Se genera un archivo en formato klm en donde se georreferencian todas las interferencias

Ficha de conflicto particular Fase I

adif PROYECTO: Servicio de apoyo técnico para el análisis de gálibos y evaluación de transportes excepcionales en la RRD Expediente: 3.2127520.0192 **ineco**

FICHA DE CONFLICTO PARTICULAR - GALIBOS UNIFORMES

Fecha: 01/06/2023

DATOS IDENTIFICATIVOS

00101 Id Conflicto	MCFPH211_V2_01			
00102 Trayecto de análisis	Cercanías Madrid			
00103 Origen	SIF Planetario (3,4)			
00104 FIRM	Zarzaquemada (AFD) (13,1)			
00105 Via General	00106 VIA DOBLE	2	00107 Via Consigna	5
00108 Línea	500			
00109 PK Orientativo del conflicto	7,1			
00110 Estructura	Estación			
00111 QI_INVENTARIO	100011987			
00112 QI_IDENTIFICADOR	VILLAVEUDE BAJO			
00113 Denominación	Estación Villaveude Bajo			

EVALUACIÓN

00114 Zona Gálibo Uniforme afectada	Partes Altas y Bajas
00115 Gálibo Uniforme PANTOGRAFIO	Cumple
00116 Elemento que interfiere con gálibo Unif. del pantógrafo	
00117 Gálibo Uniforme PARTES ALTAS	No cumple GEI16 uniforme
00118 Elemento que interfiere con gálibo Unif. de partes altas	Andén; Elemento no identificado; Marquesina
00119 Gálibo Uniforme PARTES BAJAS	No cumple GEI2 uniforme
00120 Elemento que interfiere con gálibo Unif. de partes bajas	Andén; Elemento no identificado

2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.3. Análisis de gálibos límite y mediciones de las interferencias. Fase 2

- Proceso iterativo.
- Se emplea el software TsReport, de Mermec.
- Se utilizan datos de trazado.
- Si trazado en **recta**:
 - ❑ Se comprueba el gálibo nominal y/ o límite **óptimo** (partes altas y partes bajas)
 - ❑ Situación de trazado en recta, sin peralte ni acuerdo vertical.
 - ❑ El gálibo límite óptimo es gálibo de menores dimensiones. Si no se cumple, el elemento no cumple el gálibo.
- Si trazado en **curva**:
 - ❑ Se calcula el gálibo nominal y/o límite **pésimo** (partes altas y partes bajas)
Calculado para los siguientes parámetros de trazado (los más desfavorables):
 - ❑ Si se cumple, se verifica dicho gálibo
 - ❑ Si no se cumple, se itera con el gálibo límite óptimo:
 - ✓ Si no se verifica el gálibo límite óptimo (el de menores dimensiones) → No cumple gálibo
 - ✓ Si se verifica el gálibo límite óptimo, se precisa realizar el cálculo con los datos de trazado, para obtener el gálibo más ajustado.

$R_{\min} = 250 \text{ m}$
 $R_{v, \min} = 2.000 \text{ m}$
 $D_{\max} = 160 \text{ mm}$
 $l_{\max} = 175 \text{ mm}$

2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.3. Análisis de gálibos límite y mediciones de las interferencias. Fase 2 (continuación)

– Medición de interferencias:

- ❑ En algunos casos, de difícil interpretación.
- ❑ Inicialmente sólo se medían las longitudes, respecto al gálibo objetivo, pero en los últimos estudios ya se incorporan las magnitudes de las interferencias (estudio de las Cercanías de Madrid y de Barcelona), así como los PP.KK
- ❑ Se elabora una ficha por cada elemento que presenta interferencias, diferenciando entre las que se producen con el gálibo de partes altas, partes bajas y pantógrafo.
- ❑ Se incluyen archivos DXF de las secciones críticas en la que se observan las interferencias.

ineco
adif
Trayecto analizado:
Bobadilla - Málaga
Fuengirola



Interferencias estación Bobadilla
L 430 GEB16+GEI2 límite



Interferencias Túnel Rocas Nanas
L 430 GEB16+GEI2 límite

2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.4. Cálculo del gálibo de pantógrafo, y verificación de la distancia de aislamiento eléctrico

– Comprobación del gálibo del pantógrafo:

- ❑ Gálibo del pantógrafo: área que no debe ser invadida por la infraestructura para garantizar que los elementos electrificados no colisionen con esta, y asegurar además que se produce un aislamiento suficiente entre estos y la propia estructura.
- ❑ Se solicitan datos de la altura del hilo de contacto a la SD de Energía (mayor precisión que la obtenida midiendo directamente en la nube de puntos), así como el tipo de catenaria instalada.
- ❑ Actualmente, se consideran los trocadores aislados (menor número de interferencias con la infraestructura; se reduce el ancho del gálibo eléctrico en unos 20 cm)
- ❑ Recientemente, se toman de la norma NAE 107 Definición y medida de parámetros de la línea aérea de contacto, los valores del parámetro elevación máxima (fs).

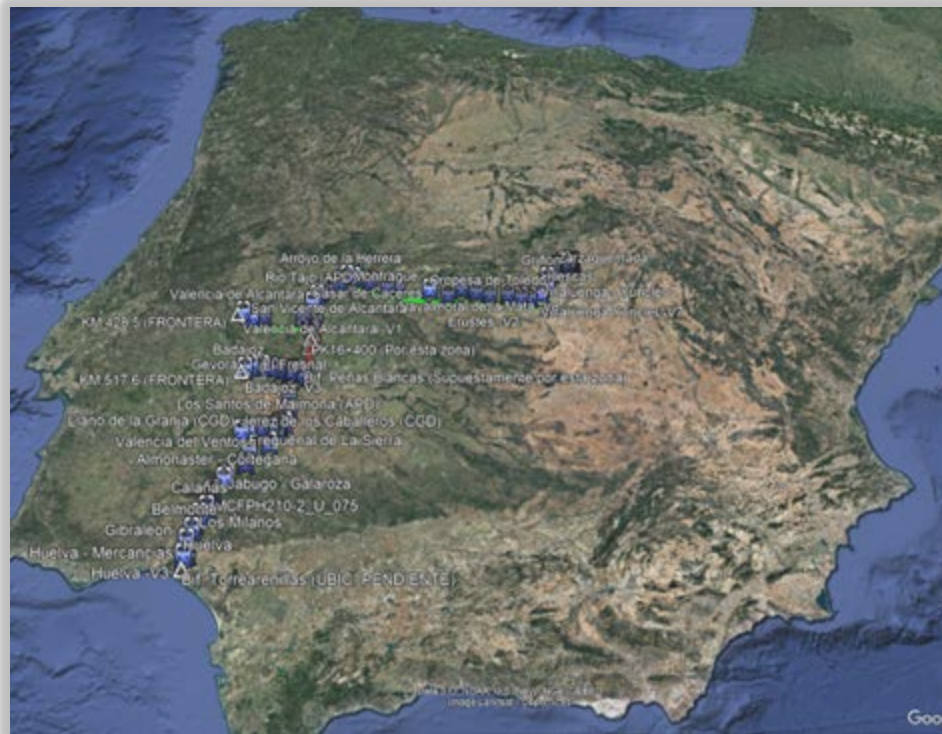
– Verificación de la distancia de aislamiento eléctrico (comprobación de la altura mínima del hilo de contacto):

- ❑ El hilo de contacto tiene su ubicación reservada en el gálibo del pantógrafo, por lo que no puede invadir el gálibo de partes altas o estar a una altura inferior a la teórica.
- ❑ A la altura del contorno de referencia del gálibo cinemático se le añaden unos suplementos de seguridad

2. Análisis de gálibos según la IFG. Procedimiento de trabajo

2.5. Mapa de conflictos

A lo largo del trayecto objeto de estudio se crea un archivo KML, con la información georreferenciada detallada (usando Google Earth), para facilitar la identificación e interpretación de cada uno de los registros con interferencia detectados.



Archivo kml Madrid- Cáceres- FP- Huelva

2. Análisis de gálibos según la IFG. Conclusiones

Nº de estructuras (túneles, pasos superiores, estaciones, puentes, etc.) que incumplen el GÁLIBO OBJETIVO, por línea.

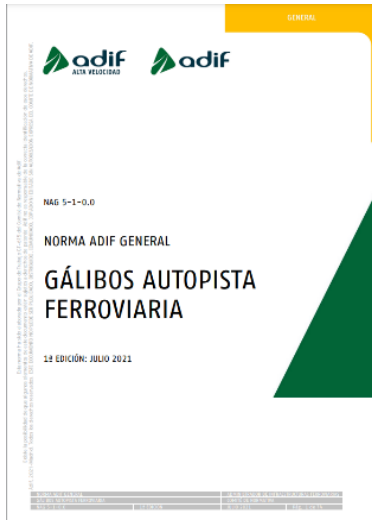
Tabla con la relación de todos los incumplimientos detectados: ubicación (línea, vía, PK); gálibos y elementos que originan la interferencia)

Tabla entre estaciones de enlace del itinerario analizado, donde se indica el gálibo de cada uno de los trayectos que constituyen dicho itinerario, así como el gálibo de elementos singulares que presentan algún incumplimiento de gálibo

Tablas con formato específico para la carga de datos en la aplicación INVENTARIO de Adif, de la que toma la información RINF

3. Análisis de gálibos según la NAG 5-1-0.0

- Se atienden las solicitudes de la Oficina de Apoyo y Asesoramiento, adscrita a la Subdirección de Promoción del Transporte de Mercancías. Dirección de Servicios Logísticos de Adif
- Aplicación de la norma NAG 5-1-0.0 “Gálibos autopista ferroviaria” (Julio de 2021), desarrollada por Adif ante la indefinición de la normativa europea y española.



Ancho Ibérico	Ancho estándar
AF-4.0-IP	AF-4.0-EP
AF-4.1-IP	AF-4.1-EP
AF-4.2-IP	AF-4.2-EP



3. Análisis de gálibos según la NAG 5-1-0.0

- Con anterioridad a la aprobación de la NAG 5-1-0.0, se analizó la viabilidad de circulación de semirremolques de 4 m, 4,10 m y 4,20 m de altura por los siguientes corredores:

Madrid- Valencia:

Es apto para la circulación de semirremolques de 4 m de altura, al amparo de una autorización de transporte excepcional. Prevista la puesta en marcha en 2024.

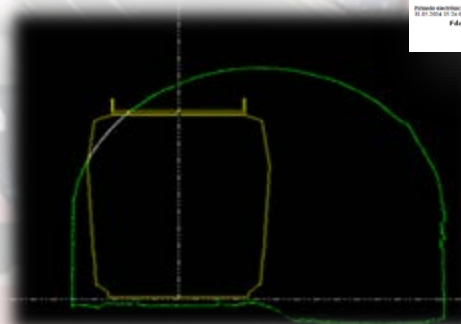
- ❑ Análisis según gálibos de la IFG realizado por INECO.
- ❑ Análisis de viabilidad de transporte de semirremolques de 4 m de altura realizado por Adif.

Zaragoza- Madrid- Algeciras: actualmente en licitación las obras entre Zaragoza y Madrid, en supervisión los proyectos correspondientes al tramo Algeciras- Madrid. Gálibo adoptado el AF-4.2- IP

- ❑ Análisis según gálibos de la IFG, y transporte de semirremolques P400, P410 y P420, realizado por INECO
- ❑ Análisis de gálibos de AF (Norma aún en borrador), realizado por Adif.



AUTORIZACIÓN DE TRANSPORTE EXCEPCIONAL	
ATE Nº 167-2/24	FECHA DE PUBLICACIÓN: 21/08/2024
EMPRESA FERROVIARIA: MEDWAY	SOLICITANTE: RESPONSABLE DE SEGURIDAD
SEMIRREMOLQUES CON REBASE DE GÁLIBO	
Causa de la excepcionalidad:	Faltas de gálibo.
Naturaleza de la mercancía:	Cargos (material SSI) provisorio por áreas de trabajo de 2.500 m ² con un límite máximo de 2.600 mm, y con una altura máxima de 4,00 m.
Tipo de vehículos:	Vehículos plataforma, especializados para el transporte de semirremolques (SRI), semi-remolques adaptados, con altura de plano de rotación de 3,60 m, y 4,00 m de altura, que cumplen con las condiciones del Apéndice 02.2.
Relación de tráficos:	• Valencia-Pal. Merc. Crta. de Miel - Madrid-Algeciras Por los líneas y tráficos del Apéndice 02.2.
Período de validez:	Desde el 21/08/2024 hasta el 31/12/2024.
Documentos anejados:	No aplica.
APÉNDICES:	
Apéndice nº 1:	Líneas y tráficos objeto de la ATE
Apéndice nº 2:	Condiciones de transporte
Apéndice nº 3:	Prescripciones de circulación
El contenido de la presente Autorización de Transporte Excepcional no exime a la empresa ferroviaria (EF) del cumplimiento de la normativa de aplicación en materia de mantenimiento y gestión de la mercancía aprobada en su sistema de gestión de seguridad (SGS).	
EL DIRECTOR CORPORATIVO DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN Fdo.: Enad Gómez-Ray Romero	EL SUBDIRECTOR DE SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN Fdo.: María Ballester Cortés Fdo.: José María Ballester Cortés

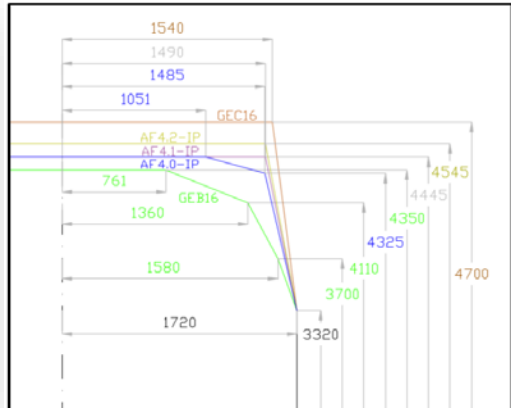


- Túnel de La Ribota (L 200)

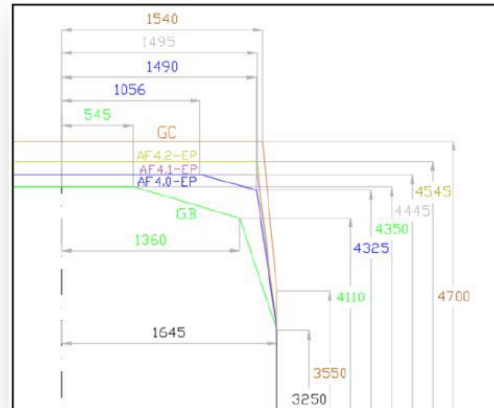
3. Análisis de gálibos según la NAG 5-1-0.0

Análisis simplificado suficiente para el posterior estudio económico de los costes de adecuación de la infraestructura:

- A partir de una altura de 2.500 mm sobre el plano de rodadura.



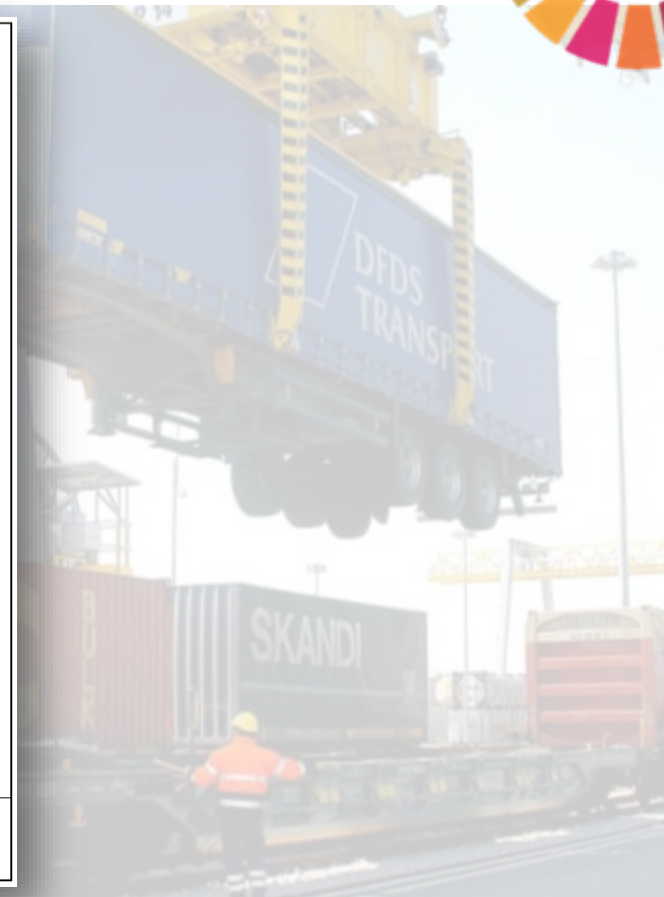
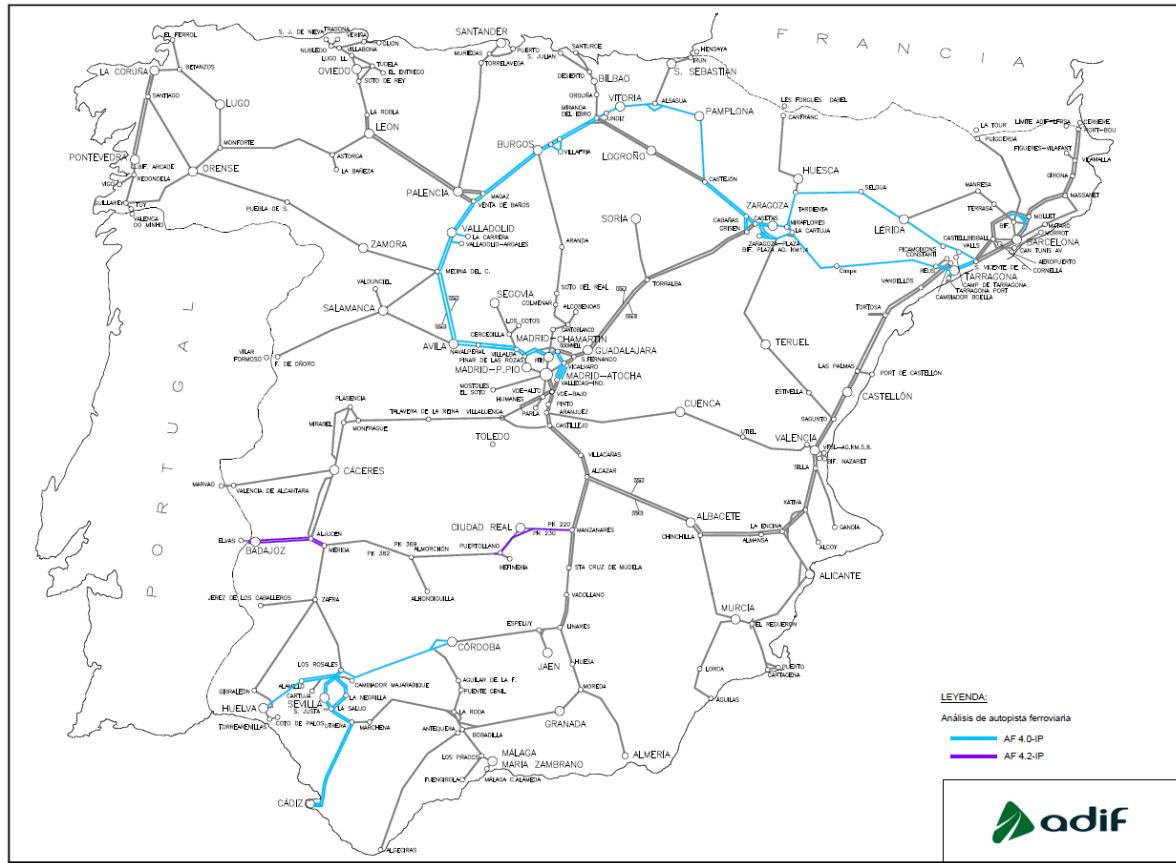
CR cinemáticos ancho ibérico VS contornos IFG



CR cinemáticos ancho estándar VS contornos IFG

- Sólo se estudian los elementos singulares de la infraestructura (túneles, pasos superiores, estaciones, etc.)
- No se miden longitudes ni magnitudes de interferencia.
- No se analiza el gálibo de pantógrafo.
- Se verifica el cumplimiento de la distancia mínima de aislamiento eléctrico.
- Salvo las salvedades comentadas, se aplica el mismo procedimiento de análisis que para gálibos de la IFG

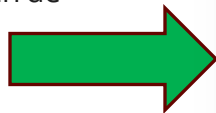
3. Análisis de gálipos según la NAG 5-1-0.0



4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS

- Objetivo: subsanación de todas las interferencias detectadas con el gálibo objetivo.
- Se analizan los resultados de los análisis de gálibos, realizando un estudio de detalle, e inspeccionando in situ, en la medida de lo posible, aquellos conflictos en los que no se ha podido determinar el origen, o se consultan las imágenes disponibles de la zona.

- En función del origen de las interferencias, se agrupan y se trasladan a las distintas áreas de Adif que se responsabilizarán de la subsanación de las mismas:



GESTIÓN DE INTERFERENCIAS	ORIGEN DE LA INTERFERENCIA
JEFATURA DE ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS. DIRECCIÓN TÉCNICA	LA PROPIA INFRAESTRUCTURA (BÓVEDA Y/ O HASTIALES DE TÚNELES, PASO SUPERIOR, ETC.)
SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES Y/O GESTOR DE LAS ESTACIONES	ANDENES, MARQUESINAS
SUBDIRECCIONES DE OPERACIONES DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, AJENOS A ELEMENTOS DE ELECTRIFICACIÓN (piquetes de vía, escaleras de acceso a andenes, vegetación, barandillas, etc)
	INSTALACIONES EN TÚNELES
	LA PROPIA INFRAESTRUCTURA DE TÚNELES (BÓVEDA Y/ O HASTIALES), CUANDO PREVISIBLEMENTE PUEDE SUBSANARSE CON UN RIPADO DE LA VÍA
SUBDIRECCIÓN DE INSTALACIONES DIRECCIÓN TÉCNICA	BALIZAS OTROS ELEMENTOS; SEÑALES LUMINOSAS, CAJAS, ETC
SUBDIRECCIÓN DE ENERGÍA DIRECCIÓN TÉCNICA	ELEMENTOS DE ELECTRIFICACIÓN

4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS.

Caso particular: Cercanías de Madrid. Interferencias con túneles



Línea 102 Túnel Colmenar I (L=84 m)
Vía general 1; longitud 29 m; Magnitud: aprox. 20 cm
Bóveda



Línea 102 Túnel Colmenar III (L=282 m)
Vía general 2; longitud 4,25 m; Magnitud: aprox. 4-10 cm
Bóveda



4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS.

Caso particular: Cercanías de Madrid. Interferencias con andenes

- Objetivo: facilitar al gestor de las estaciones de Cercanías, las distancias entre cara activa de carril a borde de andén que deben respetarse en cada caso. Recorte de andenes.
- Se parte del análisis de gálibos límite respecto del GHE16+GEI2.

Altura de andén $h > 990$ mm: distancia eje de vía a borde de andén 1755 mm
 Altura de andén $730 > h \geq 990$ mm: distancia eje de vía a borde de andén 1750 mm
 Altura de andén $470 > h \geq 730$ mm: distancia eje de vía a borde de andén 1745 mm
 Altura de andén $h \leq 470$ mm: distancia eje de vía a borde de andén 1740 mm

– Andenes en recta:

- ❑ En función de los valores tabulados de la IFG y el cálculo del GEB16 límite
- ❑ Se desprecia el efecto de la velocidad (a $v > 80$ km/h sólo se reduce el gálibo en 0,2 mm en la parte inferior, y 2,1 mm en la superior).
- ❑ Se han considerado unas tolerancias entre valores de gálibo límite calculados para un GEB16 y los tabulados, de 7,9 mm y 3,8 mm (valores máximo y mínimo).

– Andenes en curva:

- ❑ Se calcula el gálibo GEB16 límite en cada caso
- ❑ Se han diferenciado tramos en recta y en curva
- ❑ Rango de distancias entre borde de andén y cara activa de carril simétrica respecto del eje de la vía (se toma el mayor de los valores obtenidos del cálculo)



Altura del andén (h_a), en mm	Borde de andén	Radio de la curva (R), en m					
		$R \geq 5000$ m		$5000 > R \geq 1000$ m		$1000 > R \geq 250$ m	
		Peralte (D), en mm					
		$D=0$	$D=115$ mm	$D=0$	$D=115$ mm	$D=0$	$D=115$ mm
760	Exterior	1750	1750(*)	1755	1755(*)	1765	1765(*)
	Interior	1750	1795	1755	1800	1765	1810
680	Exterior	1745	1745(*)	1750	1750(*)	1760	1760(*)
	Interior	1745	1790	1750	1790	1760	1805

(*) Para el caso de andén exterior y vía con peralte conviene utilizar el valor correspondiente a vía sin peralte, en previsión de un posible cambio durante la vida de la vía a peralte cero.

Cuadro 3.15. Distancia de borde de andén a eje de vía

Actuación en vía	Tolerancias (mm)	
	h_g	T_g
Construcción, acondicionamiento o renovación de vía	(0; -20)	10
Mantenimiento de vía	(0; -30)	30

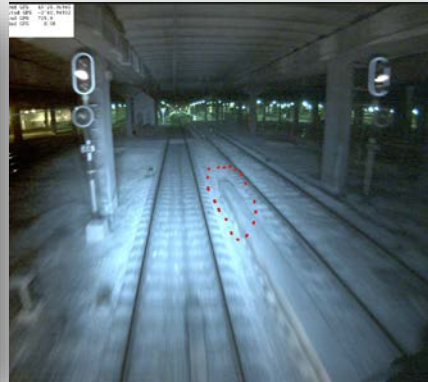
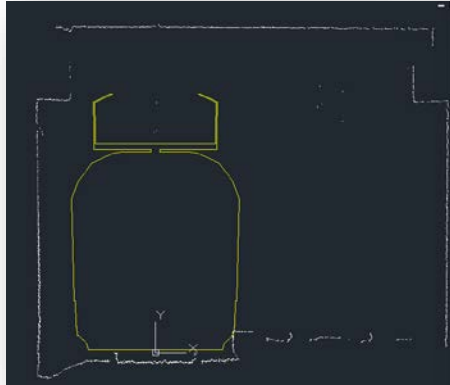
Cuadro 3.16. Tolerancias en andenes

4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS.

Caso particular: Cercanías de Madrid. Interferencias con elementos no estructurales



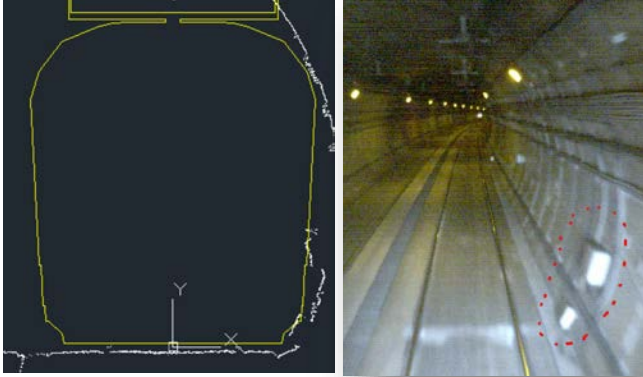
Línea 100 Estación de El Escorial
vía general 2; vía consigna 2; longitud 0,5 m
Peldaños de acceso a la vía



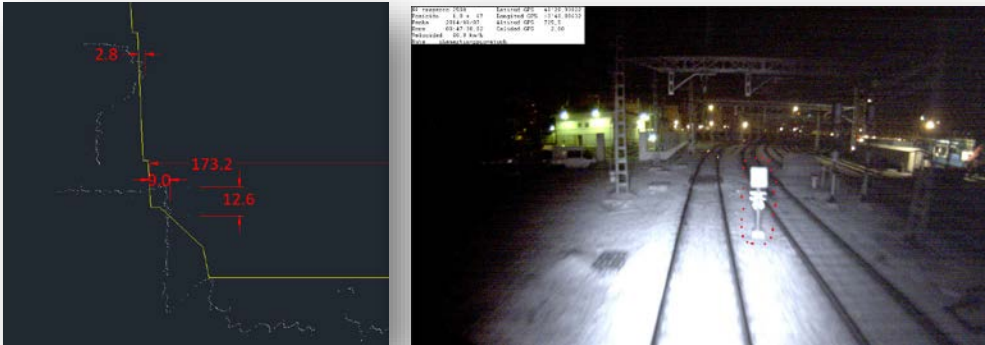
Línea 300; Estación de Chamartín
vía general 1; vía consigna 5; longitud 5 m; magnitud: 3 cm
Murete

4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS.

Caso particular: Cercanías de Madrid. Interferencias con instalaciones



Línea 300 Túnel de Sol
Vía general 2 PK 3+328; Longitud 1 m; Magnitud: 4 cm
Caja de instalaciones



Línea 100 PK 1+013
vía general 1; vía consigna 3P ; longitud 1 m
Señal luminosa

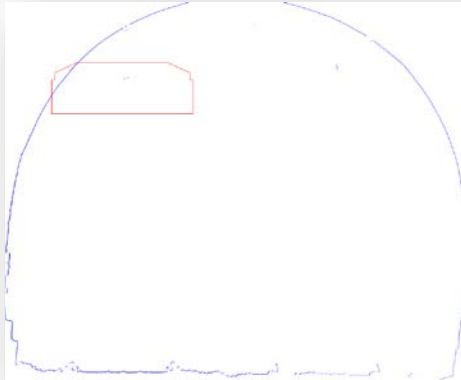
4. GESTIÓN DE INTERFERENCIAS.

Caso particular: Cercanías de Madrid. Interferencias con elementos de electrificación



Línea 920

Vía general 2 PK 18+531; Longitud 0,5 m; Magnitud: 2,68 cm
Ménsula electrificación



Línea 100 Túnel de Portachuelo

vía general 2; PK 60+969; Longitud 86 m; Magnitud: 18,6 cm
Bóveda túnel



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

YOLANDA RUIZ GONZÁLEZ
SUBDIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y VÍA

