

ANEJO N° 13

# **Superestructura de vía**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>2</b>
<b>3. SUPERESTRUCTURA</b>	<b>3</b>
3.1 CARRIL 54-900-A	3
3.2 TRAVIESAS Y SUJECIONES	4
3.3 APARATOS DE VÍA	6
<b>4. SECCIÓN TIPO</b>	<b>8</b>
4.1 VÍA EN PLACA	8

Anejo nº13:  
Superestructura de Vía

Página i

L5-AG-AN13\_SuperesVia

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO





## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación de las características de los componentes de la superestructura de la vía ferroviaria, que deberán disponerse con motivo de las obras asociadas a la redacción del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO. TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO.

La infraestructura de vía está constituida por aquellas partes de la vía férrea que forman el cimiento de la línea. Dependiendo de la tipología de la vía, en el caso que nos ocupa vía en placa, se puede decir que el hormigón armado es el material que forma la infraestructura ferroviaria.

La superestructura de vía está constituida por los carriles, traviesas sobre las que se apoyan los carriles, a las que hay que añadir el pequeño material de vía (placas de asiento, bridas, soldaduras, sujeciones, etc.) y una superficie donde asentar (vía en placa).

Se consideran como componentes de la superestructura de vía de una línea de ferrocarril los siguientes elementos, situados encima de la plataforma:

- Vía en placa
- Traviesas
- Sujeciones
- Carriles
- Aparatos de vía

Las diferentes especificaciones acerca de los materiales, ensayos, etc., quedan recogidas en los correspondientes artículos del Documento Nº 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

En el presente proyecto, entre Aperribai y Galdakao se ha diseñado la plataforma típica que adopta Metro Bilbao en su sección de túnel en mina. Se trata de una típica vía en placa “tipo metro doble vía stedef” modificando la sujeción de manera que se sustituye la placa nabra por un clip. El eje diseñado de la línea de metro discurre en este tramo soterrado en su totalidad. Este tramo comienza conectando con la vía existente del tramo Sarratu – Aperribai a la altura del testero Este (lado Galdakao) de la Estación de Aperribai, en el PK 1+540.

En el PK 1+615,29 se dispone una doble diagonal tipificada como **DDM-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300**, que permite realizar un cambio de sentido de las circulaciones en caso de que la explotación de la línea lo requiera.

La doble vía continúa ya con similar entreeje (de 3,3 m a 3,6 m en función de radio de curvatura) en sección de túnel en mina hasta llegar a la estación de Bengoetxe (Pk 2+573 a 2+760). La estación se ha diseñado con andenes laterales por lo que la disposición de la vía no cambia guardando un entreeje de 3,30m. Una vez superada la estación de Bengoetxe la doble vía continúa en sección túnel en mina convencional hasta llegar a la estación de Galdakao (Pk 3+684 a 3793) Se extenderá la vía más allá del testero para permitir la colocación de una doble diagonal tipificada como **DDM-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300** (Pk 3+825,74), que permite realizar un cambio de sentido de las circulaciones en caso de que la explotación de la línea lo requiera.

Anejo nº13:  
Superestructura de Vía

Página 2

L5-AG-AN13\_SuperesVía

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO



### **3. SUPERESTRUCTURA**

En este punto se describen algunos de los componentes que se consideran a la hora de diseñar la plataforma ferroviaria objeto de este Proyecto de Construcción:

- Carril 54-900-A.
- Traviesas bi-bloque con sujeciones elásticas.
- Aparatos de vía.

Para la elección de los distintos elementos constitutivos de la superestructura, así como la determinación de los valores o parámetros básicos empleados en el diseño y cálculo de la superestructura y las distintas características y especificaciones técnicas para los materiales y su puesta en obra, se recurre a lo establecido en las actuales normas vigentes de ferrocarriles.

#### **3.1 CARRIL 54-900-A**

El carril utilizado es del tipo 54-900-A en vías generales y de apartado. Una vez en vía se conforman las barras largas soldadas definitivas mediante soldadura aluminotérmica.

Sus características son las siguientes, referidas a la Norma Europea CEN/TC256/WG4 "Flat Bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above" (Carriles simétricos de base plana de 46 kg/m y superiores) de Marzo de 1998:

- Perfil del carril: clase X
- Enderezado: clase A
- Grado del acero: 260(Carbono-Manganeso)
- Resistencia a tracción:  $R_m \geq 880 \text{ N/mm}^2$
- Dureza mínima: 260 HBN
- Alargamiento:  $A \geq 10\%$

Otras características geométricas fundamentales que deben cumplir estrictamente las barras elementales procedentes de la acería tienen relación con las tolerancias del acabado del perfil, la rectitud en los extremos, la planitud superficial y la torsión

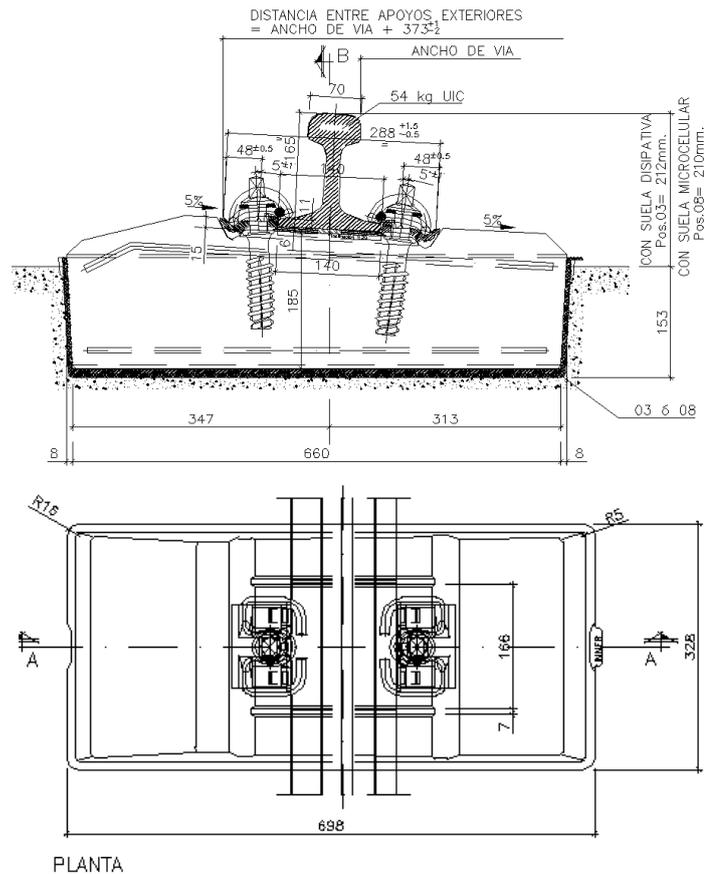
### 3.2 TRAVIESAS Y SUJECIONES

Las traviesas serán del tipo bi-bloque (para vía en placa sistema Stedef), protegidas por una cazoleta elástica de caucho, y reposando sobre una suela microcelular elástica atenuadora de vibraciones. El conjunto del elastómero y la placa principal realizan las funciones del balasto en las vías tipo metro. Estos bloques presentan una forma más o menos rectangular.

Por unidad de traviesa, los componentes del sistema de sujeción son los siguientes, además de las 4 espigas o vainas de anclaje de poliamida 6.6 con 30% de fibra de vidrio indicadas anteriormente:

- 2 placas de asiento bajo carril de 7 mm de espesor de material termoplástico.
- 4 clips elásticos SKL-1 de acero.
- 4 tirafondos Plastirail 2 – 115, tipo 5, de acero.
- 4 placas acodadas ligeras A2 de poliamida 6.6 reforzada con un 35% de fibra de vidrio.

El tipo de fijación adoptada entre carril y traviesa para el presente proyecto (vía en placa) es la **sujeción elástica H.M.** Esta sujeción se fabrica para ser colocada en traviesas de hormigón para carril UIC-54.



La sujeción se basa fundamentalmente en:

- La forma y características de la grapa elástica que oprime el patín del carril contra la traviesa a través de su placa de asiento.
- La forma de la placa acodada guía del carril sobre la que ejerce su presión la grapa elástica.
- El aislamiento y facilidades de apoyo que proporciona la placa de asiento del carril y la plantilla aislante de la placa acodada guía.
- La inserción del tirafondo de presión en la espiga roscada de material plástico.

El conjunto proporciona una correcta curva de apriete-deformación, de la grapa, para el funcionamiento de la sujeción y un buen aislamiento de los hilos de la vía.

La sujeción H.M. está compuesta de los elementos que se relacionan a continuación:

- Tirafondos nº 9 galvanizado con arandela.
- Clips elásticos SKL-1.

- Placas acodadas internas de 54 kg.
- Placas acodadas externas de 54 kg.
- Placas de asiento para carril de 54 kg.
- Plantillas aislantes.
- Suplementos soporte carril.
- Espigas roscadas de alojamiento de tirafondo.

En lo que se refiere al montaje de la propia sujeción y su montaje en vía, se deberá seguir la norma N.R.V. 3-2-2.0 "Sujeciones de carriles.-Sujeción elástica H.M.", destacando las siguientes precauciones:

- El conjunto de la sujeción no debe desmontarse en la obra.
- Se evitará que los carriles golpeen o apoyen sobre los tirafondos para no dañarlos.
- Las placas elásticas de apoyo se colocarán correctamente antes de situar el carril suprimiendo cualquier rectificación posterior, a ser posible.
- Los tirafondos no se extraerán nunca de su espiga de alojamiento.
- El apretado del tirafondo, una vez girada la grapa elástica se realizará hasta que quede anulado el juego entre la citada grapa y la placa acodada. En esta posición, la presión de la grapa elástica, sobre el patín, es correcta.

### 3.3 APARATOS DE VÍA

Como se comenta en el apartado de Descripción de la Solución Adoptada, se ha proyectado el siguiente aparato de vía:

Anejo nº13:  
Superestructura de Vía

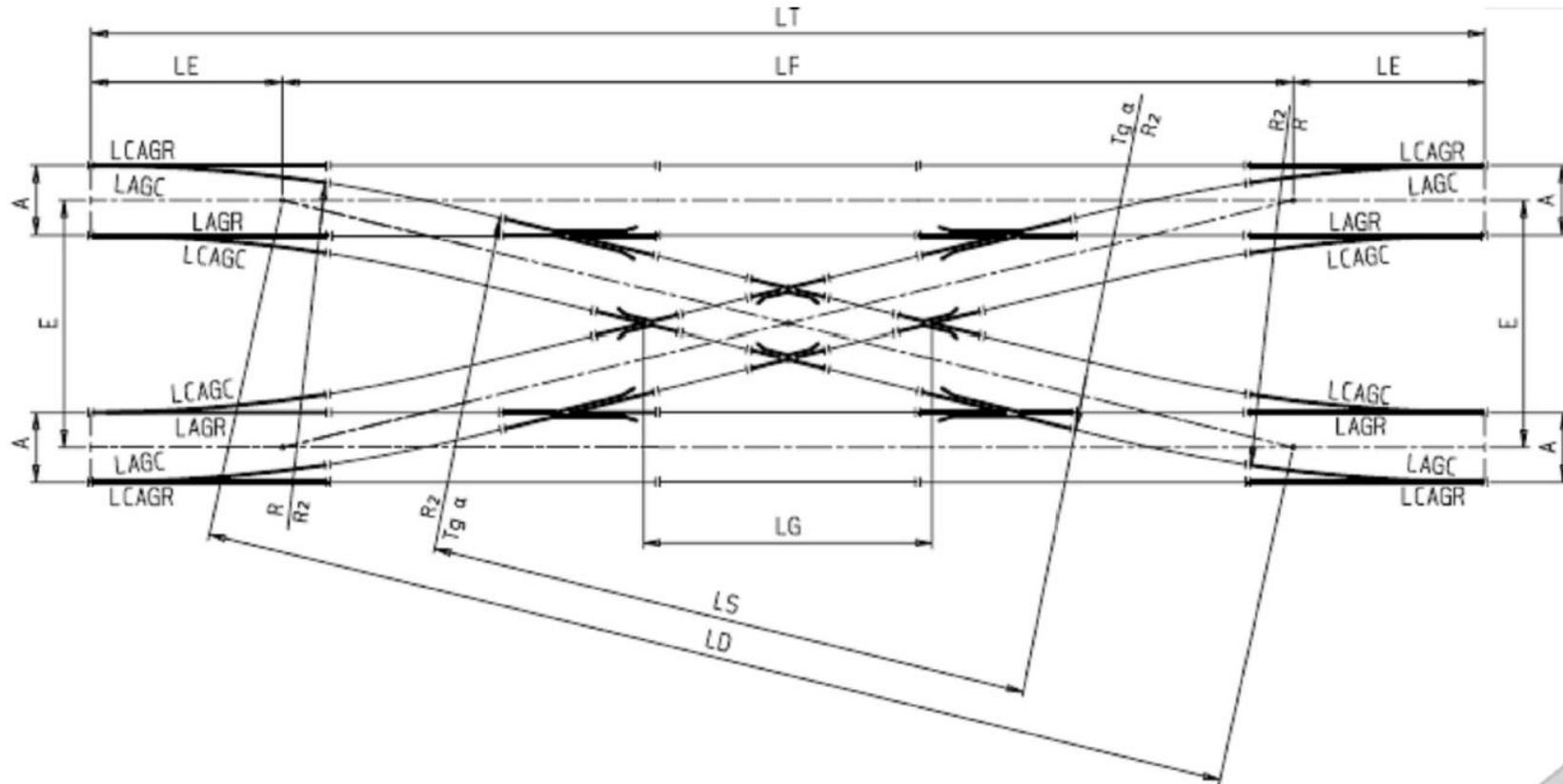
Página 6

L5-AG-AN13\_SuperesVía

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO



DOBLE DIAGONAL: DDM-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300,  
EN ESTACIONES DE APERRIBAI Y GALDAKAO



	A	R	R2	LE	LF	LD	LS	LG	E	LCAGC	LAG	LT	ALFA
DDM-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300	1000	190000	190000	6945	34650	34806,8	17410,1	10547,5	3300	8850	8100	48540	5°26'25"

Anejo nº13:  
Superestructura de Vía

Página 7

L5-AG-AN13\_SuperesVia

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO APERRIBAI-GALDAKAO

## 4. SECCIÓN TIPO

### 4.1 VÍA EN PLACA

Se dispone este tipo de vía en el tramo Aperribai – Galdakao tanto en los tramos de túnel en mina como en las estaciones ya sean ejecutadas a cielo abierto como la de Bengoetxe o en caverna como ocurre en la estación de Galdakao. La sección tipo de la superestructura en estos tramos es la siguiente:

- Losa de hormigón tipo Metro de Bilbao : (MB-8-NV-1-001)
- Traviesas bibloque separadas según el radio de curvatura: (MB-8-NV-1-001)

RADIO (m)	SEPARACIÓN ENTRE TRAVIESAS (m)
100-150	0,70
150-250	0,80
250-400	0,90
> 400	1,00

- Carril UIC-54-900-A grado R260, montado en barras elementales de 18 metros
- Fijación elástica con clip, SKL - 1