





**REGISTRO EDICIÓN DE DOCUMENTOS**

| <b>VERSIÓN</b> | <b>FECHA</b> | <b>OBJETO DE LA EDICIÓN</b> | <b>REDACTADO</b> | <b>REVISADO</b> | <b>APROBADO</b> |
|----------------|--------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 00             | 06/05/2022   | Proyecto de Construcción    | GL               | AFV             | DR              |
| 01             | 29/12/2022   | Proyecto de Construcción    | GL               | AFV             | DR              |
| 02             | 20/02/2023   | Proyecto de Construcción    | DGF              | AFV             | DR              |



**ÍNDICE**

|   |   |
|---|---|
| ANEJO N° 6. SUPERESTRUCTURA.....            | 1 |
| 1 INTRODUCCIÓN.....                         | 1 |
| 2 TRÁFICOS Y CARGAS.....                    | 1 |
| 3 ARMAMENTO DE LA VÍA.....                  | 1 |
| 3.1 CARRIL.....                             | 1 |
| 3.2 VÍA DE ANCHO MÉTRICO SOBRE BALASTO..... | 1 |
| 3.3 VÍA DE ANCHO MÉTRICO EN PLACA.....      | 2 |
| 3.4 VÍA EMBEBIDA PARA TRES ANCHOS.....      | 2 |
| 3.5 APARATOS DE VÍA.....                    | 2 |



## ANEJO Nº 6. SUPERESTRUCTURA

### 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir la superestructura a implantar en el acceso ferroviario al puerto de Pasaia desde la red de ETS y en la red interior del puerto en la que se tenga que implantar el ancho métrico.

En el proyecto del acceso se pueden distinguir tres tramos por la tipología de superestructura a emplear:

- **Vía sobre balasto en el entronque con la línea principal.**
- **Vía en placa de uso exclusivo por ETS.**
- **Vía embebida en el recinto portuario para tres anchos.**

### 2 TRÁFICOS Y CARGAS

En el Estudio de Sostenibilidad del "Proyecto Básico de Acceso y Penetración al Puerto de Pasaia", redactado por Asmatu para ETS en noviembre de 2009, se recoge una captación de tráfico de mercancías por este nuevo acceso de 322 000 Toneladas anuales, aunque se considera una demanda potencial de hasta 720 000 Toneladas anuales.

Por su parte, el Puerto de Pasaia indica en su memoria anual de 2018, última disponible, que el tráfico ferroviario de entrada y salida al puerto, todo en ancho ibérico, ha sido el recogido en la tabla 1.

TABLA Nº 1. TRÁFICO FERROVIARIO EN EL PUERTO DE PASAIA EN 2018

|                         | Vagones | Toneladas netas | Carga media (t/vagón) |
|-------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| Entradas con carga      | 9 651   | 138 582         | 14.359                |
| Entradas material vacío | 1 470   | 0               |                       |
| Salidas con carga       | 1 481   | 91 250          | 61.614                |
| Salidas material vacío  | 9 651   | 0               |                       |
| Total cargados          | 11 132  | 229 832         | 20.646                |
| Total vacíos            | 11 121  | 0               |                       |

Del análisis de los tráficos en el puerto se puede deducir que los tráficos ferroviarios de salida corresponden con productos pesados, como los siderúrgicos que se mueven en el puerto. Estas mercancías tienden a agotar la capacidad de carga de los vagones, cuya tara está entre las 20 y 25 toneladas. Por tanto, en los tráficos que salen del puerto, la carga

por eje se aproxima a las 22.5 toneladas, que es la máxima que admite el Puerto de Pasaia en su Red Ferroviaria.

Si a las mercancías esperadas en la conexión con la línea de ETS le aplicamos el mismo criterio, pues los tráficos captables son de mercancías pesadas, y considerando que la carga máxima por eje en la red de ancho métrico es de 15 toneladas, cada vagón de bogies, con una tara de 20 toneladas, podrá llevar una carga de 40 toneladas. Por tanto, el número de vagones cargados para un tráfico de 322 000 toneladas será de 8 050, y un número similar descargados.

El tráfico previsible, en TBR será de 644 000 toneladas anuales, que pueden suponer un tráfico medio diario equivalente de 2 150 toneladas, que supone la categoría 6 en la clasificación de líneas. Por tanto, el tráfico esperado no va a ser condicionante de la superestructura a adoptar, y ésta se define por la carga máxima que debe soportar: 15 t/eje en ancho métrico y 22.5 t/eje en la red interior del puerto, y por criterios de homogeneidad con el resto de la red, facilitando las labores de mantenimiento.

### 3 ARMAMENTO DE LA VÍA

#### 3.1 CARRIL

El tráfico esperado no es un condicionante para la elección del carril, por lo que éste se propone en función del trazado de la vía y la disponibilidad de aparatos de vía.

La existencia de vía con cuatro hilos, válida para los tres anchos que pueden operar en el puerto, más la presencia de radios reducidos, hace que el carril a utilizar sea el 54E1, para el que hay aparatos de vía mixtos homologados y se adapta mejor a los radios reducidos.

El propio trazado, con radios reducidos y la implantación de vía estuchada, en la que las operaciones de sustitución de carril son complejas, recomienda que la dureza del carril sea la más alta posible para minimizar su desgaste. Por tanto, el carril propuesto en el proyecto es el 54 E1 de acero R350HT.

#### 3.2 VÍA DE ANCHO MÉTRICO SOBRE BALASTO

La vía sobre balasto se utiliza en el entronque con la línea principal de ETS. Por tanto, la sección tipo a utilizar, por homogeneidad con el tramo en el que se inserta, es la misma que hay implantada:

- Carril: 54E1 R350HT
- Traviesa: Hormigón monobloque MM02
- Sujeción: VE
- Balasto: 30 cm bajo traviesa

### 3.3 VÍA DE ANCHO MÉTRICO EN PLACA

La vía en placa para ancho métrico se utiliza en la instalación técnica proyectada para la recepción y expedición de trenes de ancho métrico. Su tipología es la vía con traviesa bibloque Stedef homologada por ETS.

- Carril: 54E1 R350HT
- Traviesa: Stedef VSB ancho métrico
- Sujeción: SKL-1
- Placa: 30 cm hormigón HA-30/P/20/XS1
- Presolera: 10 cm hormigón HM-20/P/25/X0

### 3.4 VÍA EMBEBIDA PARA TRES ANCHOS

En el interior del puerto la vía a implantar debe ser embebida al nivel del pavimento del viario del puerto, pues se deben permitir los cruces de vehículos sobre la vía prácticamente en cualquier punto de su recorrido.

El puerto de Pasaia, que cuenta con una red de ancho ibérico, tiene previsto adaptar sus instalaciones para permitir el acceso de material ferroviario en ancho estándar y en ancho métrico. Por tanto, la vía nueva que se proyecta será con cuatro hilos, permitiendo la circulación de material de los tres anchos posibles.

La disposición de hilos está condicionada por los aparatos de vía homologados por Adif, que tienen el hilo común para los tres anchos en un lado y los otros tres hilos en el otro.

La estructura de vía, con cuatro hilos, se basa en una solución habitual en puertos, con traviesas metálicas y todo el sistema embebido en una losa de hormigón armado.

- Carril: 54E1 R350HT
- Contracarril: UPN-160 para los hilos común, métrico y estándar.
- Traviesa: HEB-100 de 2.40 m de longitud cada metro.
- Sujeción: Placa metálica con inclinación 1/20 y soldadura directa a la traviesa.
- Placa: 40 cm hormigón HA-35/P/20/XS1
- Presolera: 10 cm hormigón HM-20/P/25/X0

### 3.5 APARATOS DE VÍA

Los aparatos de vía son todos del tipo B1, soldables a la barra larga, con carril 54 E1.

Los desvíos que son de ancho métrico se definen según la Especificación Técnica de ETS 73-019-11-07 "Especificación técnica para el suministro de aparatos de vía tipo "B1" sobre traviesas de hormigón". Los desvíos de ancho mixto se definen según la norma de ADIF NAV 3-6-0.9 "Designación de aparatos de vía".

Los desvíos que se implantan en el proyecto son:

| Aparato | Directa                      | Desviada                     | Lado       | Matrícula                     |
|---------|------------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------|
| 1       | MÉTRICO                      | MÉTRICO                      | IZQUIERDAS | DSMH-B1-UIC54-190-1/8-CC-I-TC |
| 2       | MÉTRICO                      | MÉTRICO                      | DERECHAS   | DSMHP-B1-UIC54-100-1/6-CC-D   |
| 3       | MÉTRICO                      | MÉTRICO                      | IZQUIERDAS | DSMHP-B1-UIC54-100-1/6-CC-I   |
| 4       | IBÉRICO+ESTÁNDAR<br>+MÉTRICO | IBÉRICO+ESTÁNDAR<br>+MÉTRICO | IZQUIERDAS | DMFMFIHL-B1-54-190-0,11-CR-I  |
| 5       | IBÉRICO+ESTÁNDAR<br>+MÉTRICO | IBÉRICO+ESTÁNDAR<br>+MÉTRICO | IZQUIERDAS | DMFMFIHL-B1-54-190-0,11-CR-I  |
| 6       | IBÉRICO+ESTÁNDAR             | IBÉRICO+ESTÁNDAR<br>+MÉTRICO | IZQUIERDAS | DMMFDHL-B1-54-190-0,11-CR-I   |