

LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS

ANTEPROYECTO

ANEJO N° 7 PLATAFORMA Y VÍA

TGC-SRTC-AN-0007
Rev. 2 Junio 2011


La Roche
Consultores s.l.

 **SENER**

REGISTRO DE CAMBIOS

TÍTULO DEL DOCUMENTO: ANEJO N° 7 PLATAFORMA Y VÍA

DOCUMENTO N°: TGC-SRTC-AN-0007

Referencia: P210412

Fichero : TGC-SRTC-AN-0007 Rev. 2.doc

REV.	FECHA	MODIFICACIONES INTRODUCIDAS	APARTADO PÁRRAFO MODIF.
0	Diciembre 2008		Edición inicial
1	Junio 2011	-	Edición modificada
2	Junio 2011	-	Edición modificada

Revisión número: 2 Fecha revisión: Junio 2011

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado	S. Martín		Junio 2011
Comprobado	A. Fernández		Junio 2011
Aprobado	Pelayo Suárez		Junio 2011

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	SISTEMA DE VÍA A IMPLANTAR.....	5
2.1	Estudio comparativo	5
2.2	Aspectos generales	5
2.2.1	Subbase o solera.....	5
2.2.2	Losa portante	5
2.2.3	Sistema de sujeción	5
2.3	Sección de vía en placa a disponer	5
2.4	Obras de tierra para vía en placa	6
2.5	Viaductos para vía en placa.....	6
2.6	Túneles para vía en placa.....	6
3	PLATAFORMA.....	7
4	TRÁFICO DE DISEÑO	8

**APÉNDICE 1.- ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS OPCIONES DE
IMPLANTACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA EN LA LÍNEA
ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS**

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de vía a implantar será la vía en placa, atendiendo al estudio técnico-económico realizado comparando este sistema y el de vía sobre balasto, que queda recogido en el Apéndice 1 al presente anejo.

El presente Anejo describe la plataforma, capas de asiento y armamento de vía previstos para el ferrocarril Las Palmas-Maspalomas. Asimismo, fija las pautas para la instalación en terraplenes, túneles y viaductos.

Se cataloga la plataforma del ferrocarril según la norma UIC 719 atendiendo a su capacidad portante, y se clasifica el tráfico soportado por la línea ferroviaria según las toneladas/día/sentido de circulación, en diferentes “Grupos de Tráfico”atendiendo a la norma “UIC 714 – Classification of lines for the purpose of track maintenance”

2 SISTEMA DE VÍA A IMPLANTAR

2.1 Estudio comparativo

El Apéndice 1 asociado al presente anejo recoge la comparativa técnico-económica de la implantación de un sistema de vía en placa o sobre balasto. Del mismo se concluye que la opción de vía en placa es la recomendable para su aplicación al presente proyecto.

2.2 Aspectos generales

Las partes fundamentales de la vía en placa son:

- subbase ligada hidráulicamente, o solera
- losa portante
- sistema de sujeción

2.2.1 Subbase o solera

Es la capa de material ligado hidráulicamente situado entre la base de la solera portante y la explanada.

Sus funciones básicas son las siguientes:

- proporcionar una superficie bien nivelada y rígida para la construcción de la losa portante
- protección de la parte superior de la plataforma contra la erosión
- mejorar la distribución de las cargas transmitidas, permitiendo obtener en el nivel de la parte superior de la plataforma solicitaciones de valores admisibles respecto a la capacidad portante del suelo
- aislar la losa portante de la plataforma en casos en que ésta esté compuesta de materiales que puedan contaminarla
- albergar el pase de vía, posibilitar la instalación de los postes de la catenaria y la canaleta para el tendido de cables de instalaciones de seguridad y comunicaciones

La subbase no tendrá en ningún caso menos de 20 cm de espesor. Su nivelación es muy importante para la posterior construcción de la losa portante. Su superficie debe estar paralela al plano de rodadura y no rebasar la cota teórica en ningún punto.

2.2.2 Losa portante

Una losa portante de hormigón armado o en masa es una estructura bidimensional que, recibiendo cargas de otros elementos del sistema las absorbe y transmite a capas inferiores.

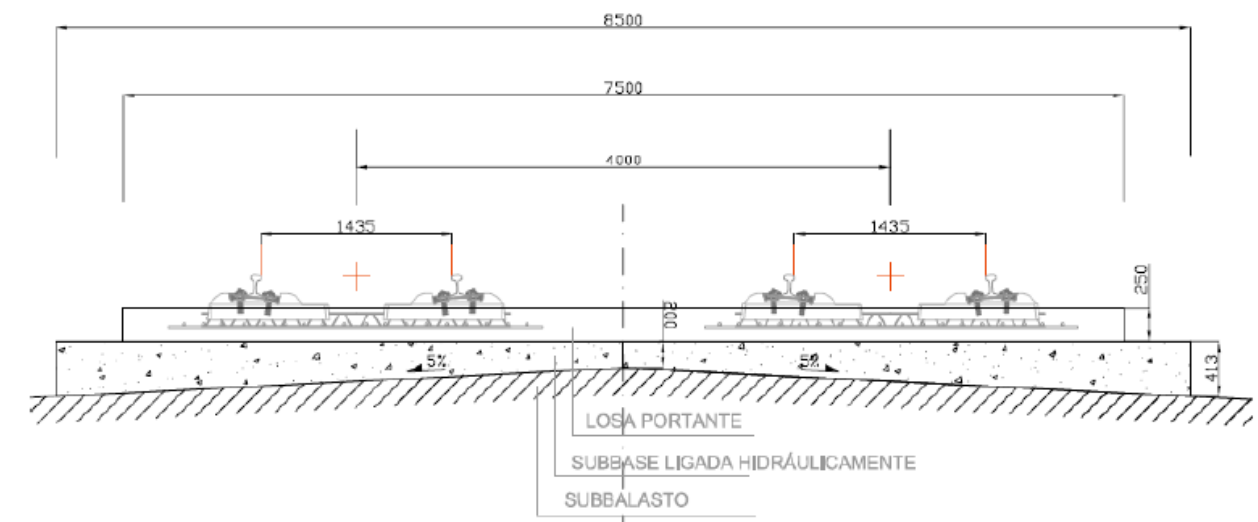
2.2.3 Sistema de sujeción

Deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN-13481 “Aplicaciones ferroviarias. Vía. Requisitos de funcionamiento para los sistemas de sujeción. Parte 1 “Definiciones” y Parte 5 “Sistemas de sujeción para vía en placa”.

La caracterización de su elasticidad es fundamental ya que la mayor parte de la elasticidad de la vía reside en él. En cuanto a las limitaciones de rigidez para ser admitidas en la Especificación Técnica de Interoperabilidad de Infraestructura de la Comisión Europea, queda recogida en normas EN y es muy amplia.

2.3 Sección de vía en placa a disponer

Se propone una sección tipo similar a la que a continuación se refiere, que deberá detallarse en fases posteriores de mayor alcance de Proyecto.



Sus características principales son:

- Volumen de subbase ligada hidráulicamente: 2.60 m³/ml
- Volumen de hormigón de losa portante: 1.875 m³/ml

2.4 Obras de tierra para vía en placa

Es muy sensible a los asentamientos. Los puntos potencialmente conflictivos al respecto en el presente Proyecto se concretan en los terraplenes de cierta altura, no siendo recomendable su instalación por encima de los 5m.

El asentamiento residual de un terraplen para vía en placa a lo largo de toda su vida no debería sacar a la nivelación de vía de su tolerancia de recepción.

Se habrá de estudiar los materiales que compondrán el terraplén y prever todas las medidas para que el asentamiento residual en la práctica sea nulo. Ello se servirá de las herramientas siguientes:

- ejecución bajo losa de la capa hidráulicamente ligada para soportar la losa portante de la vía en placa
- mejora de la impermeabilización y el drenaje de las obras de tierra
- control de asentamientos de los terraplenes antes del montaje de vía

Se indican a continuación los requerimientos propuestos para explanaciones de altas prestaciones:

SUBBALASTO $E_{v2} \geq 1.200 \text{ kg/cm}^2$			
CAPA DE FORMA	QS3	100% PM	$E_{v2} \geq 800 \text{ kg/cm}^2$
QS3/QS2 95%PM (terraplén si existe)			$E_{v2} \geq 600 \text{ kg/cm}^2$
QS3/QS2/QS1 (desmonte)			$E_{v2} \geq 600 \text{ kg/cm}^2$ $E_{v2} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$

Requerimientos propuestos para explanaciones de altas prestaciones

2.5 Viaductos para vía en placa

El viaducto se proyectará para un sistema de vía en placa y una tipología específicas

La vía en placa deberá tener presente los siguientes aspectos:

- compatibilidad de los movimientos verticales del tablero con la losa portante del sistema de vía en placa
- limitación de los movimientos transversales del tablero respecto al estribo o de tableros entre sí;

2.6 Túneles para vía en placa

La contrabóveda deberá ser proyectada para que pueda soportar el conjunto de las circulaciones más el peso propio de la vía en placa

3 PLATAFORMA

La plataforma tiene como función proporcionar apoyo a la capa de asiento, a la vía y a los dispositivos destinados a controlar el movimiento de los trenes para que la explotación pueda realizarse eficazmente.

Está formada por el propio terreno, cuando se trata de un desmonte, o por suelos de aportación, constituyendo un terraplén en el relleno de una depresión. Caso intermedio son las secciones a media ladera, donde se precisa prestar especial atención a las características de los suelos que forman el desmonte y el terraplén y al asiento de éste sobre la ladera.

En todos los casos la plataforma debe asentar sobre terreno de suficiente consistencia, para lo cual es preciso eliminar, previamente, la tierra vegetal y aquellas capas de terreno que no sean aptas para soportarla.

La plataforma debe quedar rematada por una capa de terminación, llamada también de forma, provista de pendientes transversales para la evacuación de las aguas pluviales.

La capacidad de carga de la plataforma depende de:

- El tipo de suelo que forma el terraplén o el suelo natural del desmonte.
- La calidad y espesor de la capa de forma (capa de terminación de la plataforma)

A partir de los parámetros anteriores se puede distinguir entre tres clases de capacidad de carga:

- P1: Plataforma pobre $CBR \leq 5$
- P2: Plataforma media $5 < CBR \leq 20$
- P3: Plataforma buena $CBR > 20$

La norma "UIC 719 -Earthworks and track-bed layers for railway lines" clasifica los materiales de la plataforma en cuatro tipos, según el valor alcanzado por determinados parámetros geotécnicos.

- QS0: Suelos de grano fino con baja compacidad. P.e arcillas o limos orgánicos, turbas, etc

- QS1: Suelos de tipo arcilloso de consistencia blanda a media.
- QS2: Suelos de grano fino pero con fracción granular apreciable a suelos granulares de tipo arenoso con fracción limo-arcillosa de algo a bastante.
- QS3: Suelos granulares o grano sostenidos con escaso porcentaje matriz preferentemente no plástica.

Dicha Norma propone el siguiente método de clasificación de la plataforma en función del suelo que la constituye y de la calidad y espesor de la capa de forma:

CALIDAD DEL SUELO SOPORTE	CLASE DE CAPACIDAD DE CARGA DE LA PLATAFORMA	CAPA DE FORMA PARA OBTENER LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA PLATAFORMA	
		Calidad del suelo	Espesor mínimo de la capa de forma (m)
QS1	P1	QS1	-
	P2	QS2	0,50
	P3	QS3	0,35
QS2	P2	QS2	-
	P3	QS3	0,35
QS3	P3	QS3	-

El terreno en la zona afectada por el ferrocarril objeto del presente Anteproyecto, está constituido en su mayor parte por "roca", pudiéndose por tanto catalogar el suelo soporte como QS3, y en consecuencia la plataforma como P3.

4 TRÁFICO DE DISEÑO

La norma “UIC 714 – Classification of lines for the purpose of track maintenance” clasifica el tráfico soportado por una línea ferroviaria, según las toneladas/día/sentido de circulación, en diferentes “Grupos de Tráfico”. Así, establece:

Grupo 1	130.000 T/d < Tf
Grupo 2	80.000 T/d < Tf ≤ 130.000 T/d
Grupo 3	40.000 T/d < Tf ≤ 80.000 T/d
Grupo 4	20.000 T/d < Tf ≤ 40.000 T/d
Grupo 5	5.000 T/d < Tf ≤ 20.000 T/d
Grupo 6	Tf ≤ 5.000 T/d

El tráfico teórico se determina, según la norma indicada y para el caso concreto en estudio, mediante la expresión siguiente:

$$Tf = Sv \cdot (Tv + kt \cdot Ttv)$$

Siendo:

Tv El peso medio bruto diario remolcado correspondiente a tráfico de viajeros, en T.

Ttv El peso medio diario de unidades tractoras empleadas en tráfico de viajeros, en T.

kt Un coeficiente que tiene en cuenta el desgaste producido por vehículos tractores, y que tiene un valor de 1,40.

Sv es un coeficiente que tiene en cuenta las velocidades de las composiciones. Está relacionado con la velocidad de los trenes de viajeros más veloces.

Sv	=	1,00	V ≤	60 km/h
Sv	=	1,05	60 < V ≤	80 km/h
Sv	=	1,15	80 < V ≤	100 km/h

Sv	=	1,25	100 < V ≤	130 km/h
Sv	=	1,35	130 < V ≤	160 km/h
Sv	=	1,40	160 < V ≤	200 km/h
Sv	=	1,45	200 < V ≤	250 km/h
Sv	=	1,50	250 < V	

El tráfico previsto es únicamente de viajeros. Para el cálculo se adopta la hipótesis de que la composición de material móvil empleada constará de tres coches (dos motores y uno central remolcado), con un total de ocho ejes, cuatro de ellos motores.

Se exponen en la siguiente tabla el número de circulaciones y carga por eje previstas para el ferrocarril proyectado:

	Frecuencia	Circulaciones / sentido
Horas punta (8 horas)	10 min.	48
Horas valle (10 horas)	20min.	30

TOTAL: Circulaciones /día/ sentido 78

Aceptando una carga por eje de 15 toneladas, se tiene:

	Nº ejes / día / sentido	Peso(T) /día /sentido
Motores	312	4.680
Remolcados	312	4.680

Aplicando estos valores a la fórmula que expresa el tráfico teórico se obtiene:

	Tráfico de diseño
Tv	4.680
Ttv	4.680
Kt	1,40
Sv	1,35
Tf (T/d)	15.163
Grupo	5



APÉNDICE 1

**ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS OPCIONES DE IMPLANTACIÓN DE SUPERESTRUCTURA
DE VIA EN LA LINEA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS**