

**EUSKO JAURLARITZA**

ETXEBIZITZA, HERRI LAN  
ETA GARRAIO SAILA



**GOBIERNO VASCO**

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA,  
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES



# PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ZARAUTZ

Expediente nº P20018104

## ANEJO 21 ELECTRIFICACIÓN



Proyecto Constructivo de la Nueva Estación de Zarautz  
 ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Control de firmas

Realizado	Aprobado
Nombre y Apellidos  Javier Gómez Lozano Jose Miguel Vera Serrano	Nombre Apellidos
Fecha y Firma	Fecha y Firma
No precisa firma si está aprobado electrónicamente mediante ruta	

Información del Documento	
Código Documento	P0210K30-A21-CA-DOC-2100
Referencia	P0210K30

Proyecto Constructivo de la  
 Nueva Estación de Zarautz  
 ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Registro de cambios

Rev	Fecha	Autor	Sección afectada	Cambios
A	ABRIL 2020	JGL - JMVS	Todas	Edición Inicial

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



## INDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	OBJETO Y ALCANCE .....	4
3	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	4
3.1	Referencias del proyecto.....	4
3.2	Normas de Aplicación .....	4
4	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	5
4.1	Ubicación de las Obras.....	5
4.2	Criterios de Diseño Generales de la Línea Aérea de Contacto ETS.....	6
4.2.1	Valores nominales y tolerancias.....	6
4.2.1.1	Gálibos .....	6
4.2.1.2	Postes .....	7
4.2.1.3	Descentramientos de la catenaria .....	8
4.2.1.4	Vanos .....	8
4.2.1.5	Altura de Catenaria .....	9
4.2.1.6	Altura de los hilos de contacto .....	9
4.2.1.7	Pendiente de los hilos de contacto .....	10
4.2.1.8	Flecha de los hilos de contacto.....	10
4.2.1.9	Pendiente máxima de transición .....	10
4.2.1.10	Solape de catenarias en seccionamientos.....	10
4.2.1.11	Péndolas .....	10
4.2.1.12	Tensiones mecánicas de compensación .....	11
4.2.1.13	Distancias mínimas a tierra.....	11
4.3	Justificación de la solución adoptada.....	11
4.4	Fases de Obra .....	11
4.4.1	Actuaciones Previas .....	11
4.4.2	Fase 1-A.....	13
4.4.3	Fase 1-B.....	13
4.4.4	Fase 2 .....	14
4.4.5	Fase 3 .....	15
4.5	Numeración de postes en fases de proyecto .....	16

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describe la instalación de línea aérea de contacto y las obras necesarias a realizar para la electrificación de la estación de Zarautz.

## 2 OBJETO Y ALCANCE

El presente documento desarrolla los aspectos de la línea aérea de contacto referentes a:

- Descripción de la línea aérea de contacto actualmente instalada
- Descripción de la línea aérea de contacto proyectada
- Descripción del telemando de seccionadores
- Descripción de las fases de obra proyectadas

Este documento aporta una visión de las actuaciones de catenaria necesarias para la adaptación de la instalación de la LAC a las obras de vía y andenes y su integración en la línea actual; queda fuera del alcance otras disciplinas como comunicaciones, señalización, etc.

Este documento forma parte del proyecto general y debe de ser leído e interpretado conjuntamente con las partes que lo componen.

## 3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La documentación considerada en la elaboración del informe se detalla a continuación.

### 3.1 Referencias del proyecto

En el proyecto de referencia no se detalla la instalación de Línea Aérea de Contacto a proyectar. Sin embargo, se han recibido documentos vía email que se detallan a continuación:

- “Situación Actual Zarautz.pdf”. Donde se representa el esquema eléctrico actual, se describen las características principales de las subestaciones y se detallan los seccionadores de catenaria.
- “Plano postes pernos.msg”. Con descripción de los postes HEB-240-P habitualmente usados en estación y los postes X3-P habitualmente usados en trayecto.

### 3.2 Normas de Aplicación

Principalmente se ha usado las normativas NAE (Normativa Adif de Electrificación) que se detallan a continuación:

- [1] NAE 300, Diseño funcional de la línea aérea de contacto CA-160.
- [2] NAE 106, Ejecución de macizos de cimentación para postes y anclajes de la Línea Aérea de Contacto.
- [3] NAE 112, Esquemas eléctricos de línea aérea de contacto en corriente continua
- [4] NAE 115, Ejecución, montaje de agujas aéreas
- [5] NAE 107, Definición y medida de los parámetros geométricos de la línea aérea de contacto
- [6] Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la “instrucción ferroviaria de gálibos”.
- [7] UNE-EN 50122-1: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 1: Medidas de protección contra los choques eléctricos.

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



[8] UNE-EN 50163: Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actividades para la renovación y puesta en servicio de la Línea Aérea de Contacto (LAC) en la estación de Zarautz, a realizar por parte del adjudicatario de las obras, serán las siguientes:

- Revisión y medición de las tierras y pozos de tierra proyectados. Siempre con una Resistencia < 10 Ohmios.
- Desmontaje de los descargadores de antenas en el ámbito de actuación y sustitución por autoválvulas de óxidos metálicos y su conexión a tierra. Instalación de pararrayos autovalvulares en todos los anclajes de punto fijo. Comprobación de sus ubicaciones y protección de la línea frente a las descargas atmosféricas.
- Sustitución del descargador de intervalos en estación, por dispositivo limitador de tensión tipo VLD-O, según la EN-50122-1.
- Realización de catas en aquellos puntos que requieran excavación y se quiera comprobar la no afección a otras instalaciones o servicios.
- Comprobación de los cálculos y dimensionamiento de los nuevos elementos a instalar.
- Ejecución de nuevos macizos (prismáticos con placa base de ETS)
- Izado e Instalación de nuevos postes de catenaria sobre placa base.
- Ripado, tendido y empalmes del cable guarda, hilos de contacto y sustentador especialmente en situaciones provisionales o interfases, procediéndose al tendido definitivo (sin tren de tendido) cuando las vías se emplacen en su situación definitiva.
- Demolición de los elementos construidos que comprometan el galibo mínimo lateral al paso del tren.
- Desmontaje de todos los elementos que queden en desuso y traslado a almacén o chatarrería que indique ETS.

Una vez instalada la línea aérea de contacto se deberá realizar la revisión (estática y dinámica) de la línea, la energización y la puesta en servicio en cada una de las fases descritas en el punto 1.5.

### 4.1 Ubicación de las Obras

Las obras objeto de este proyecto se sitúan en la línea Donostia-Bilbao (E1), concretamente en el tramo de la estación de Zarautz:



Figura 1.- Situación de la Estación de Zarautz

Los PP.KK de inicio y fin son:

Para los trabajos de vía:

- 85+438 al 86+069

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Para los trabajos de catenaria:

- 85+352 al 86+319

## 4.2 Criterios de Diseño Generales de la Línea Aérea de Contacto ETS

Las características principales de la electrificación existente son las siguientes:

- En vías generales: Catenaria simple, poligonal y atirantada, formada por un sustentador apoyado de cobre de 153 mm<sup>2</sup> y dos hilos de contacto de 107 mm<sup>2</sup> de sección ovalada.
- En vías secundarias: catenaria simple, poligonal y atirantada, formada con sustentador de acero de 72 mm<sup>2</sup> y uno o dos hilos de contacto de 107 mm<sup>2</sup> de sección ovalada.
- Alimentación con corriente continua a una tensión de 1.500V con las tolerancias admitidas en la norma UNE-EN 50163.
- Altura nominal de catenaria de 1400 mm., siempre que exista galibo suficiente, en caso contrario, habrá que reducir la altura según NAE 300: Diseño Funcional de la Línea Aérea de Contacto CA-160
- Altura nominal del hilo de contacto, respecto al plano de rodadura, de 4,70 m.
- Vano máximo adoptado de 60 m. en recta. En curva, variable de acuerdo con el radio de la misma.
- Vano mínimo 15 m.
- Descentramiento de  $\pm 20$  cm. en todos los apoyos en recta y de  $\pm 25$  cm. en curva (excepto seccionamientos y agujas).
- Longitud máxima del cantón de compensación de 1.000 m., con compensación única para el sustentador y los hilos de contacto. Compensaciones tipo CCP1 con equipo de seguridad tipo Blodi.
- Agujas aéreas del tipo cruzada en el punto 35.
- Macizos tipo desmonte o terraplén según normas de ADIF o ETS, con conjunto de pernos de M24 o M36 embebidos para el amarra de los postes.
- Peana o dado de hormigón en masa para la cubrición de las tuercas de los pernos una vez izados los postes como protección contra la oxidación y/o corrosión.
- Postes tipo X, Z o HEB de distinta sección y longitud con placa base.
- Ménsulas, conjuntos tipo Ca-1RT y Ca-10RT, con rótula, tanto en ménsula como en tirante, con tensor de regulación en este último, según especificación de ETS.
- Aisladores que cumplan las Normas correspondientes y con una línea mínima de fuga de 300 mm.
- El cable de tierra será de aluminio-acero LA110, realizando la toma de tierra, como máximo, cada 1 km., con picas de acero.
- Descargadores de antena instalados en el perfil anterior o posterior al punto fijo.
- Tomas de tierra con una resistencia de difusión inferior a 10 Ohm.

### 4.2.1 Valores nominales y tolerancias

#### 4.2.1.1 Gálidos

Alineación	Valor nominal	Tolerancia	
Recta o curva exterior	1,60	+ 0,10	- 0,10
Curva interior	1,60	+ 0,10	- 0,05
Curva interior (300m. > R > 150 m.)	1,90	+ 0,20	- 0,05
Curva interior (R < 150 m.)	2,10	+ 0,20	- 0,05

Gálidos de poste (caras enfrentadas de poste y carril más próximo) en metros

En estaciones los valores nominales serán tomados como valores mínimos. En el caso del montaje de postes en andenes el valor del galibo mínimo será de cuatro metros entre poste y carril, siempre y cuando el andén supere dicha dimensión.



Proyecto Constructivo de la  
 Nueva Estación de Zarautz  
 ANEJO ELECTRIFICACIÓN



En situaciones singulares se estará a lo dispuesto en las Normas de Gálibos, o lo que decida la Dirección Facultativa de Obra.

Debido a las restricciones de gálibo para la instalación de postes en la estación de Zarautz, los postes de catenaria, siempre que ha sido posible, se han planteado en la zona norte de la estación, principalmente en las cabeceras lado Bilbao y Donostia. De esta forma, para dar servicio a la vía 2 en la cabecera Donostia, se ha proyectado el uso de semi pórticos tipo PRB con los apoyos en la zona norte.

La distancia nominal entre caras enfrentadas de poste y carril más cercano considerada son las marcadas en el apartado 4.2.1.1 "Gálibos".. En el caso de gálibo reducido se considera el uso de postes HEB-240 con placa de anclaje sobre cimentaciones prismáticas. La consideración de gálibo reducido se ha realizado teniendo en cuenta el gálibo uniforme de implantación de obstáculos GEE10 mostrado en la orden FOM 1630/2015, de 14 de julio, sobre "Instrucción ferroviaria de gálibos":

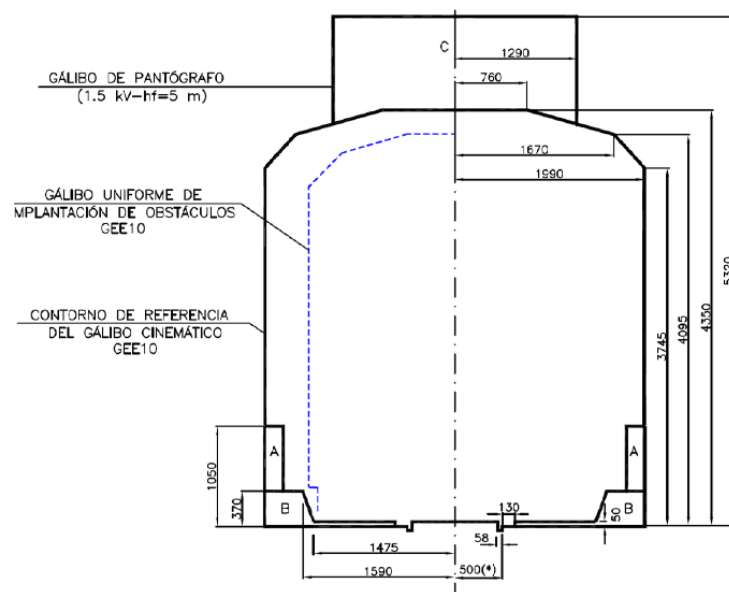


Figura 2.- Gálibo uniforme de implantación de obstáculos GEE10

#### 4.2.1.2 Postes

Para el criterio de diseño y selección de postes en las distintas fases del Proyecto se ha tenido en cuenta el Anejo III de la NAE 300 de Adif (Diseño Funcional de la LAC tipo CA-160), así como las indicaciones recibidas de ETS.

El criterio de selección de perfiles se ha establecido de la siguiente manera:

- Poste X3B: Empleados en apoyos fuera de estación con una o dos mensulas.
- Poste X3B-ALG: Empleados en apoyos fuera de estación que sean anclajes o que requieran elevación respecto del poste X3B.
- Poste HEB 240 (PG1-240): Empleados en apoyos en estación con una sola mensula sin más cargas ni esfuerzos adicionales. De acuerdo a la NAE 300, este perfil tiene un momento límite de servicio inferior a un poste tipo X2B, por lo que se desaconseja su empleo con dos ménsulas para evitar deformaciones por efecto torsor, así como su empleo para anclajes con ménsula.
- Poste HEB 260 (PG1-260): Empleados en apoyos en estación con dos ménsulas y anclajes con ménsula, es decir, en apoyos que tengan cargas o esfuerzos adicionales a lo establecido para el perfil HEB 240. Sería análogo al empleo de apoyos tipo X3B y X3B-ALG.
- Poste HEB 300 (PG1-300): Empleados en semipórticos rígidos tipo PRB en recta y que no sean anclajes. Sería análogo al empleo de un apoyo tipo Z5.
- Poste HEB 340 (PG1-340): Empleados en semipórticos rígidos tipo PRB en curva, agujas o con anclaje así como en porticos rígidos tipo B hasta 18 m de luz. Sería análogo al empleo de un apoyo tipo Z5-ALG.

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Todos ellos se instalarán sobre placa base empleándose macizos prismáticos de acuerdo a las recomendaciones de ETS.

Carga (casos generales)	Trayecto	Estación
Ménsula simple o doble	Tipo X3B	HEB240
Pórtico o semipórtico	Tipo Z	HEB 260 HEB 280 HEB 300 HEB 340

Tipología de Postes

Para el resto de casos generales, según Normativa Adif de Electrificación (NAE), previo visto bueno de la Dirección de Obra.

#### 4.2.1.3 Descentramientos de la catenaria

Alineación	Recta		Curva	
	Valor nominal	Tolerancia	Valor nominal	Tolerancia
En apoyos	±20	+ 3 , - 1	25	± 2
En centro vano	-	-	< 15	

Tabla de descentramientos en centímetros

#### 4.2.1.4 Vanos

El valor nominal de cada vano queda determinado por el radio de curvatura de la alineación de la vía en planta y el descentramiento de los hilos de contacto en los apoyos y en el centro del vano, según la siguiente condición:

$$V^2 = 4 ( d_1 + d_2 ) [ 2 R + ( d_1 - d_2 ) ].$$

donde V es el valor del vano, R el radio de la curva, d1 el descentramiento en los apoyos y d2 el descentramiento en el centro del vano.

En el caso en que  $d_1 = d_2 = d$ , tendremos:

$$V^2 = 8 f R$$

siendo “f” la flecha del tramo de segmento circular de la vía, con un valor igual o menor que 35 cm.

En los seccionamientos en curva la flecha máxima será de 20 cm.

El valor máximo admitido en alineación recta y curva, de radio igual o mayor que el que cumpla la condición geométrica anterior, es de 60 m y la diferencia máxima admitida.

Entre dos vanos consecutivos es de 10 m, excepto en agujas que será de 5 metros.

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Para los valores nominales del descentramiento admitidos en esta norma se tiene la siguiente distribución del valor a adoptar por cada vano en función del radio:

Vano máximo	Radio curva
V = 60	$R > 1125$
V = 55	$1125 < R < 945$
V = 50	$945 < R < 780$
V = 45	$780 < R < 630$
V = 40	$630 < R < 500$
V = 35	$500 < R < 383$
V = 30	$383 < R < 281$
V = 25	$281 < R < 195$
V = 20	$195 < R < 124$
V = 15	$124 < R < 70$
V = 12	$70 < R < 50$

Tabla de distribución de vanos en función del radio de curva en metros

#### 4.2.1.5 Altura de Catenaria

Valor nominal			Tolerancia
1400	853	462	$\pm 10$

Tabla de altura de catenaria en mm

En trayectos y estaciones, siempre que lo permita el montaje, se instalará la catenaria de 1400 mm. En transiciones de catenaria de 1400 a 853 se acepta 1000.

En los casos de insuficiencia de gálibo vertical (túneles, pasos superiores, etc.) se admitirá el montaje de las catenarias diseñadas de 853 o de 462 mm., según estudio con la Dirección Facultativa, aunque es posible instalar cualquier otro tipo, dependiendo de la altura o gálibo disponible.

En caso de montaje de alguna de estas últimas se intercalará la transición o transiciones necesarias, con el fin de que el paso de un sistema a otro se realice paulatinamente. Su valor teórico se corresponde con la distancia entre el eje del sustentador y el de los hilos de contacto.

#### 4.2.1.6 Altura de los hilos de contacto

Es la distancia perpendicular entre la parte inferior de los hilos de contacto y en el centro del plano de rodadura.

Altura hilos nominal	Altura mínima	Altura máxima	Tolerancia
4,70	4,30	5,00	$\pm 0,01$

Tabla de altura de los hilos de contacto en metros

De acuerdo con la Dirección Facultativa cuando haya que modificar la altura de los hilos de contacto por algún motivo (túneles, pasos superiores, etc.), se realizará, de tal forma que se cumplan las prescripciones relativas al punto 4.2.1.7. "Pendiente de los Hilos de Contacto".

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



En general, se puede admitir una tolerancia de  $\pm 1$  cm. Para las mediciones realizadas en el centro del vano, se ha de cumplir lo estipulado en el punto 4.2.1.8. “Flecha de los Hilos de Contacto”.

#### 4.2.1.7 Pendiente de los hilos de contacto

El valor nominal y su tolerancia, expresados en tanto por mil, se indican en el siguiente cuadro:

Valor máximo	Tolerancia
3	- 2

Tabla de pendiente de los hilos de contacto

#### 4.2.1.8 Flecha de los hilos de contacto

Es el valor de la diferencia entre la media aritmética de las alturas de los hilos de contacto, medidas en dos postes consecutivos, existentes en el punto de amarre de la primera péndola y la altura de los hilos de contacto en el centro del vano.

El valor máximo en mm será  $0,6 \times L$  (vano en metros) / 1000.

No podrá ser superior a 35 mm.

#### 4.2.1.9 Pendiente máxima de transición

Es la relación existente entre la diferencia de altura de los hilos de contacto medida en dos perfiles consecutivos y la longitud del vano expresado en tanto por mil.

El valor nominal y su tolerancia, expresados en tanto por mil, se indican en el siguiente cuadro:

Valor máximo	Tolerancia
2	- 2

Tabla de pendiente máxima de transición

La diferencia de pendientes entre dos vanos adyacentes, no excederá de 2 por mil. En las transiciones (cambio de orientación de las pendientes) el valor nominal será de 1,5%.

#### 4.2.1.10 Solape de catenarias en seccionamientos

La configuración de cada seccionamiento dependerá de los vanos en los que esté situado, siendo la zona común mínima de 12 m.

Vano	Equipo
$V \geq 45$ m	2 S/E
$45 \text{ m} > V \geq 30$ m	2 S/E y 1 E
$V < 30$ m	2 S/E y 2 E

Tabla de solape de catenarias en seccionamiento

#### 4.2.1.11 Péndolas

Se montarán péndolas equipotenciales en todo el trayecto. La péndola mínima nunca será inferior a 150 mm.

Proyecto Constructivo de la Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



La tolerancia será de  $\pm 3$  mm., por lo que se refiere a la longitud, y de  $\pm 5$  mm. en cuanto a la separación entre ellas.

#### 4.2.1.12 Tensiones mecánicas de compensación

En vía general, se montará una única polea de compensación de aluminio con relación de 1/5 y contrapesos de fundición u otro material, previo visto bueno de la dirección de obra.

En las poleas se instalará sistema anti sabotaje tipo Blodi.

Tense del sustentador de Cu 153 mm <sup>2</sup>	Tense de los HC 107 mm <sup>2</sup>
1.389	2x1.000

Tabla de tensiones mecánicas de compensación en kg

#### 4.2.1.13 Distancias mínimas a tierra

Tipo elemento	Distancia
Ambas partes fijas	$\geq 0,150$
Una parte móvil	$\geq 0,250$

Tabla de distancias mínimas a tierra en metros

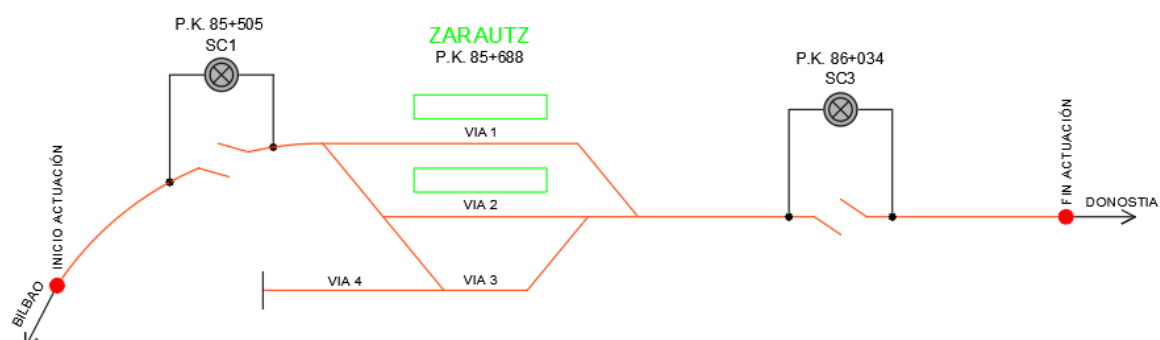
### 4.3 Justificación de la solución adoptada

La solución para la electrificación de la estación de Zarautz descrita en el presente anejo y reflejada en los documentos de planos y presupuesto, se ha realizado teniendo en cuenta como principal requisito el evitar cortes de explotación más allá de los propios que pueden ser realizados en la banda de mantenimiento o, en su caso, el aprovechamiento de aquellos cortes de fin de semana necesarios por la renovación de vía y la obra civil de la estación. Las fases de obra contempladas se ciñen a este requisito y se detallan a continuación:

### 4.4 Fases de Obra

#### 4.4.1 Actuaciones Previas

La estación de Zarautz dispone de dos Zonas Neutras a su entrada y salida tal y como se refleja en el esquema eléctrico actual de la instalación (P00210K30-A21-CA-DWG-2111) y en la siguiente imagen:



Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN



Figura 3.- Esquema eléctrico actual estación de Zarautz

La obra a ejecutar por este proyecto de remodelación de las vías, en la cabecera sentido Donostia, implica el alargamiento de vía 1 hasta el PK 86+015, quedando en esa zona las vías desdobladas. Esta actuación obliga al desplazamiento de la zona neutra y el seccionador de puenteo SC3 mostrado en la imagen anterior en sentido Donostia debido a la interferencia de la doble vía en la zona neutra actual:

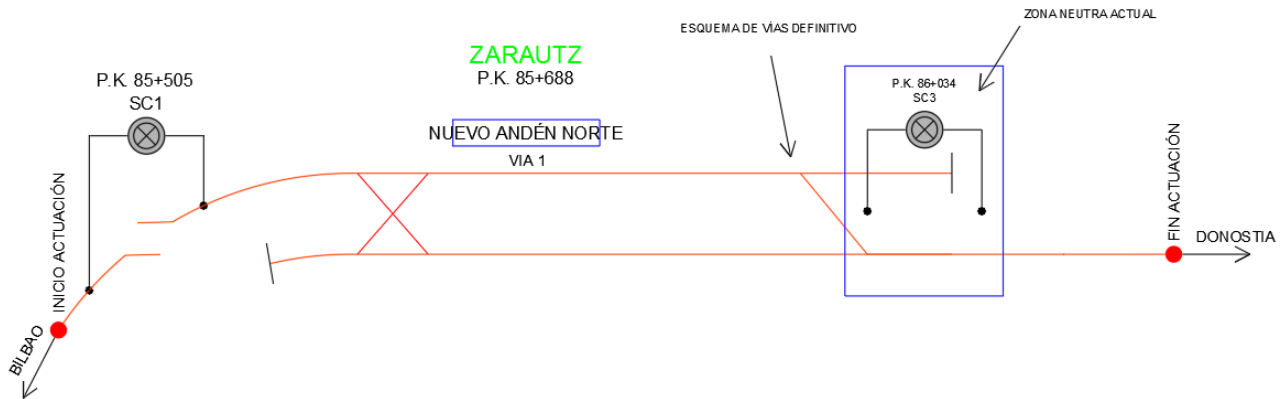


Figura 4.- Cabecera Donostia: interferencia entre Zona Neutra Actual y esquemas de vía futuro

En la cabecera sentido Bilbao, para la ejecución de las obras de remodelación de andenes y construcción del nuevo andén norte, se construye una vía provisional que nace en torno al PK 85+471. Esta actuación es incompatible con la posición actual de la zona neutra actual y el seccionador SC1:

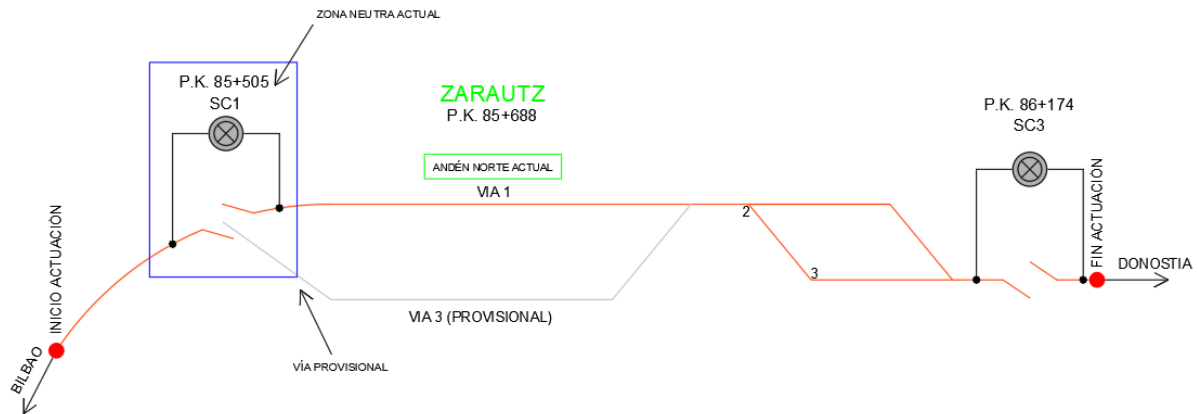


Figura 5.- Cabecera Bilbao: interferencia entre Zona Neutra Actual e instalación de vía provisional

Debido a la interferencia de vía en las láminas de aire de entrada/salida de estación, en esta fase previa se proyecta el desplazamiento de las láminas de aire y de los seccionadores de puenteo SC1 (desde PK 85+505 a PK 85+425) y SC3 (desde PK 86+034 a PK 86+174). Será necesario en esta fase la reposición del temando de seccionadores para dejarlo en estado definitivo.

Las obras a realizar en esta fase quedan reflejadas en el lote de planos P0210K30-A21-CA-DWG-2119. El esquema eléctrico resultante se muestra a continuación:

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN

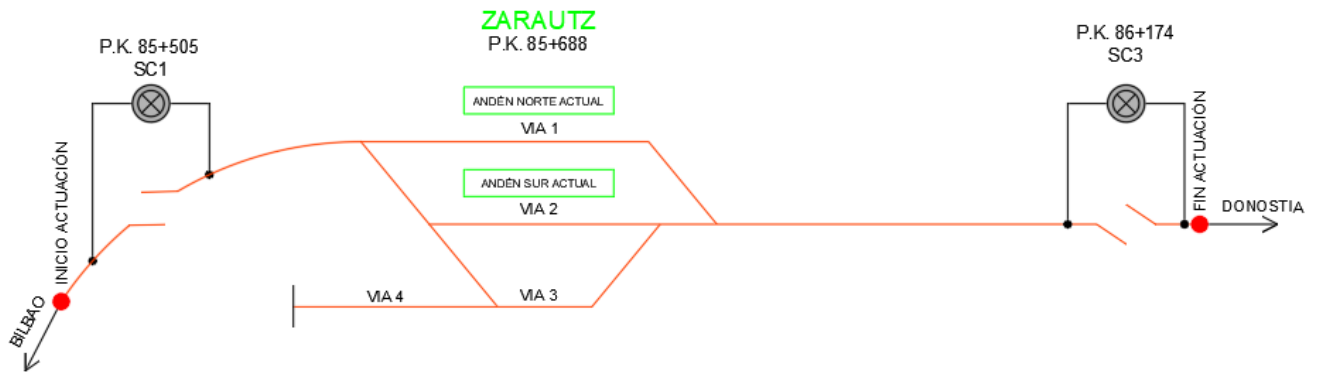


Figura 6.- Fase electrificación Previa: Esquema eléctrico resultante de la Fase Previa

#### 4.4.2 Fase 1-A

Antes del comienzo de la construcción de la vía provisional que permitirá la realización de las obras de construcción del andén norte de la estación, es necesario el desmontaje de los postes actuales que no cumplen gálibo con dicha vía. Por ello se desmontará la actual vía mango (Vía 4) de la estación de Zarautz. Además, la actual vía norte (Vía 1) comenzará su ripado para convertirse en la vía 1 definitiva. Se montarán aquellas soportaciones de catenaria que permitan este ripado. Estas soportaciones permanecerán como perfiles definitivos una vez acabada la estación.

Además, para poder dar servicio a la cola maniobras situada en lado Donostia (V2 futura), se realizará un tendido provisional por el escape (2 / 3) hasta el final de la cola de maniobras, permitiendo de esta manera el cruce de trenes. Este tendido de V2 para la cola de maniobras, en fases posteriores, se usará para dar servicio definitivo a la diagonal formada por los aparatos de vía 2 y 3. Estas soportaciones (semipórticos soportados desde el lado norte de la estación) serán definitivos y servirán para sustentar la catenaria de la estación en su configuración definitiva.

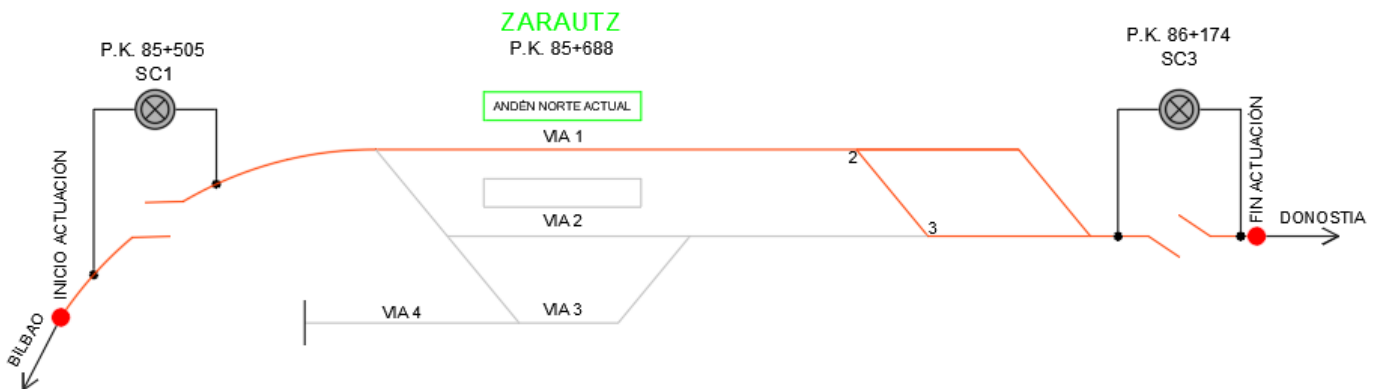


Figura 7.- Fase electrificación 1-A

Las obras a realizar en esta fase quedan reflejadas en el lote de planos P00210K30-A21-CA-DWG-2120.

#### 4.4.3 Fase 1-B

Esta fase comienza con la instalación de las soportaciones para dar servicio a la vía provisional V3. En esta fase la circulación se realizará por la V1 ripada y en posición definitiva con la cola de maniobras lado Donostia.

Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN

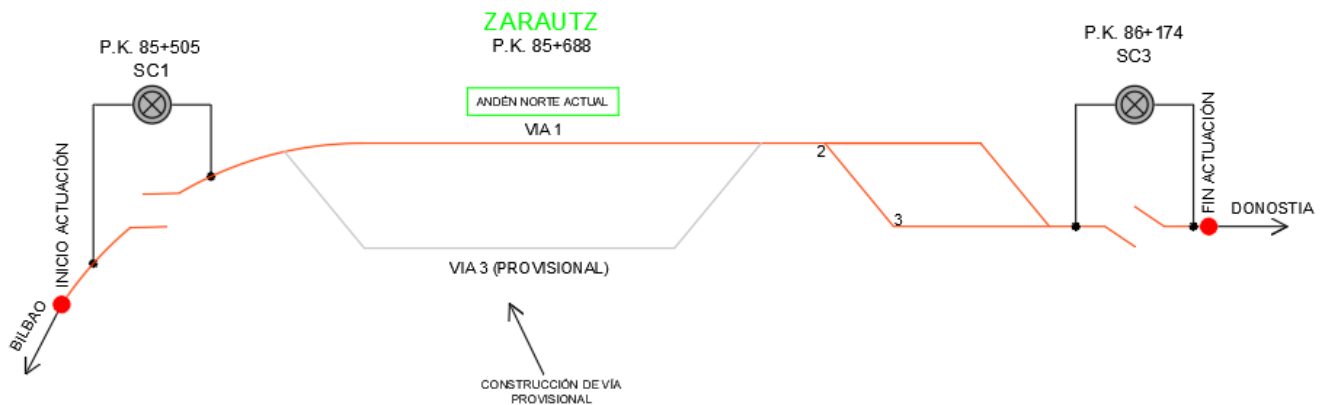


Figura 8.- Fase electrificación 1-B: construcción de vía provisional que permitirá las obras de la zona norte de la estación

La nueva vía provisional V3 hará aguja con la catenaria de V1 por el lado oeste (debido a la escasez de espacio con la lámina de aire) y se creará un seccionamiento con V1 por el lado Donostia). De esta forma la vía provisional puede ser puesta en servicio sin interrupciones del tráfico, realizando las actividades en trabajos nocturnos.

Una vez puesto en servicio la vía provisional, la catenaria de V1 que solapa con la catenaria de V3 se cortará y anclará en soportaciones definitivas que harán de anclajes provisionales. Los tirantes y cimentaciones de anclaje de estos anclajes provisional se desmontarán una vez puesta en servicio la estación completa, pero los postes servirán como soportaciones del replanteo definitivo:

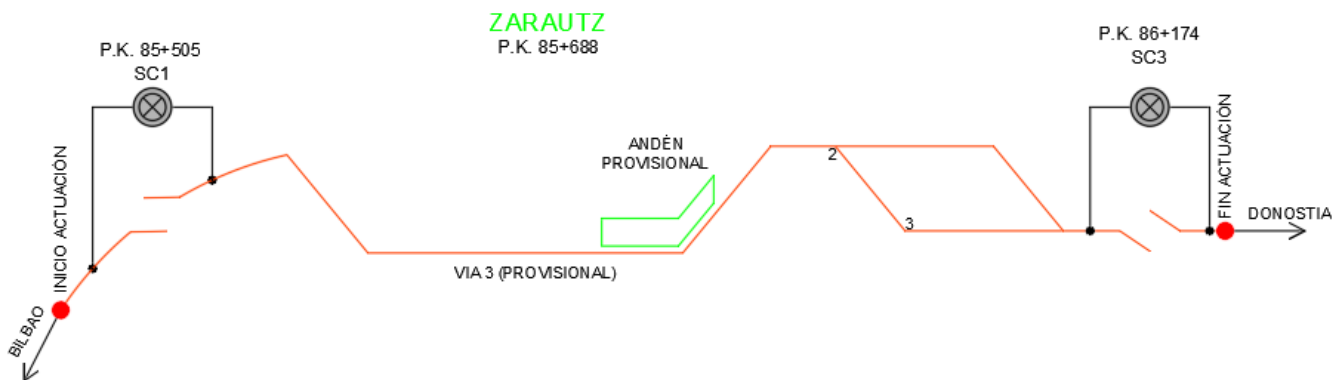


Figura 9.- Fase electrificación 1-B: puesta en servicio de la vía provisional y desmontaje de vía 1 para realizar las obras de andén norte

El motivo de cortar y anclar la catenaria de V1 una vez puesto en servicio V3 es la de dejar esa zona sin cables aéreos que pudieran entrar en tensión al estar solapados con los cables de la vía general. De esta forma se asegura el paso libre de maquinaria de vía y obra civil para la construcción de andenes por la zona sin limitar los trabajos a cortes nocturnos.

Las obras a realizar en esta fase quedan reflejadas en el lote de planos P00210K30-A21-CA-DWG-2130.

#### 4.4.4 Fase 2

Una vez terminada las obras del andén y su acceso norte, se tenderá nuevamente V1 en su configuración definitiva con circulación por la vía provisional:



Proyecto Constructivo de la  
Nueva Estación de Zarautz  
ANEJO ELECTRIFICACIÓN

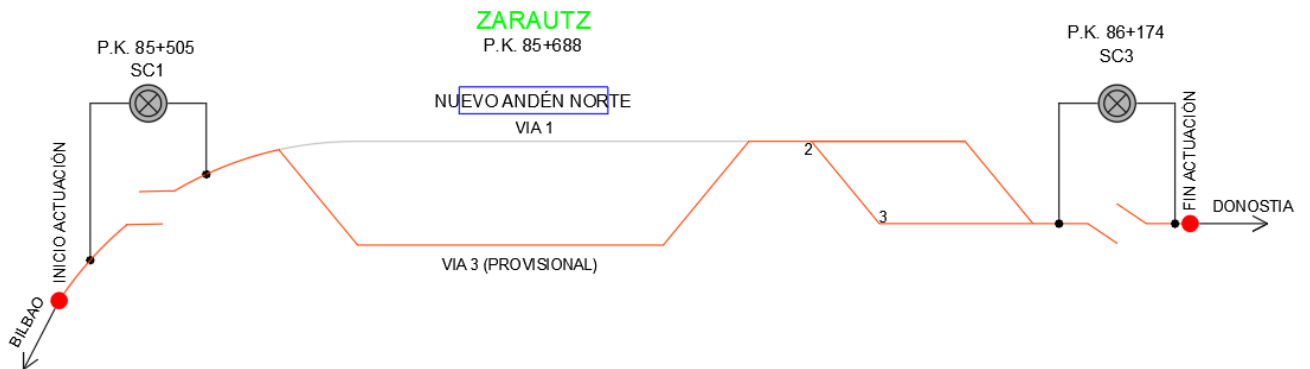


Figura 10.- Fase electrificación 2: montaje de vía 1 definitiva con circulación de trenes por la vía provisional

Esta fase culmina con la puesta en marcha de la estación en configuración de andén único (solo andén norte y V1) con acceso desde el área norte de la urbanización.

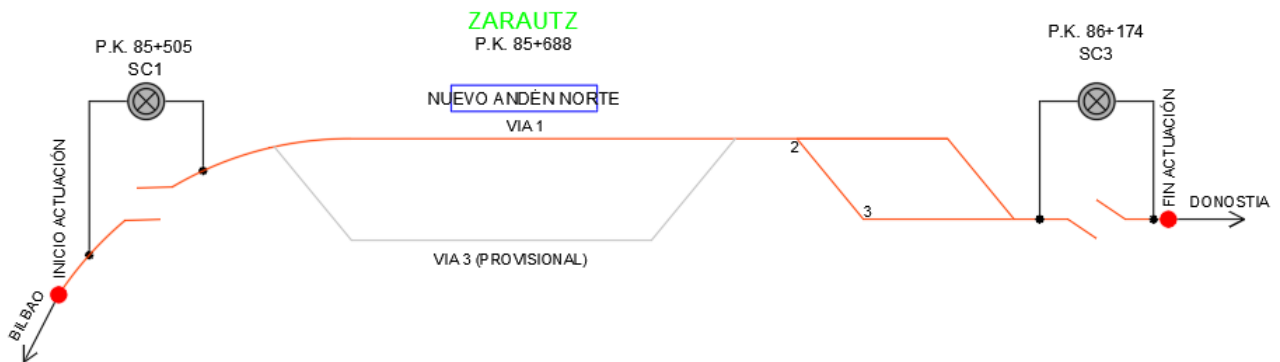


Figura 11.- Fase electrificación 3: puesta en servicio de vía 1 definitiva

Las obras a realizar en esta fase quedan reflejadas en el lote de planos P00210K30-A21-CA-DWG-2140.

#### 4.4.5 Fase 3

Tras la puesta en servicio de V1 y el andén norte, se desmonta la vía provisional (V3) para comenzar los trabajos definitivos en vía 2:

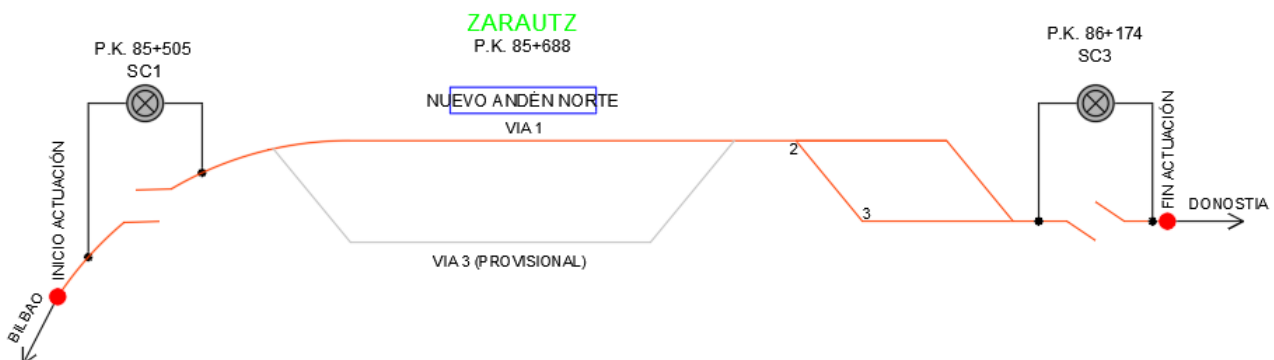


Figura 12.- Fase electrificación 3: puesta en servicio de vía 1 definitiva y desmontaje de vía provisional

Se instalan todas las soportaciones y se realiza el tendido definitivo de dicha vía junto con el tendido de la bretelle lado Bilbao.

## Proyecto Constructivo de la Nueva Estación de Zarautz ANEJO ELECTRIFICACIÓN



El tendido provisional realizado en la cola de maniobras formada por la vía 2 y la diagonal (2/3) se ancla en su perfil definitivo, siendo este tendido el que electrifica dicha diagonal de forma definitiva. Además, se desmonta el enlace entre vía 1 y vía 2 en sentido Donostia, quedando vía 1 en vía muerta para la carga y descarga de materiales o el estacionamiento de trenes.

Esta fase culmina con la puesta en marcha de la nueva estación y del trazado ferroviario definitivo.

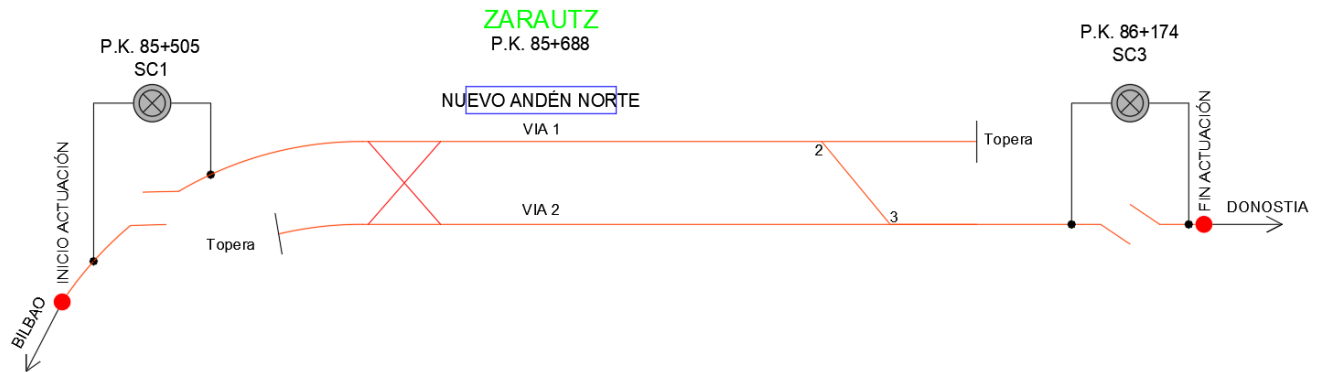


Figura 13.- Fase electrificación 3: construcción

Las obras a realizar en esta fase quedan reflejadas en el lote de planos P00210K30-A21-CA-DWG-2150.

### 4.5 Numeración de postes en fases de proyecto

Con motivo de clarificar la instalación de los soportes en las distintas fases, en cada fase de proyecto se establece una numeración correlativa únicamente para los nuevos postes a instalar. Estos postes y su equipamiento quedan reflejados en los cuadernos de trabajo representados en los propios planos de replanteo mediante la numeración provisional asignada.

En la configuración definitiva de la instalación de Línea Aérea de Contacto mostrada en el lote de planos P0210K30-A21-CA-DWG-2160, se ha realizado una renumeración de los postes en orden ascendente de puntos kilométricos no coincidentes con la numeración provisional por fases antes mencionada.