

ANEJO N°18

Electrificación y Señalización

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN INICIAL	2
2.1 INSTALACIONES ETS	2
2.1.1 Electrificación	2
2.1.2 Señalización	3
2.1.3 Comunicaciones	4
2.2 INSTALACIONES FEVE	4
2.2.1 Electrificación	4
2.2.2 Señalización y Comunicaciones	4
3. SOLUCIÓN ADOPTADA	7
3.1 ELECTRIFICACIÓN	7
3.1.1 Características de la catenaria	7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	14
3.2.1 Línea 5 (FMB)	14
3.2.2 FEVE	16
3.2.3 Euskotren	16
3.3 SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES	20
3.3.1 Euskotren	20
3.3.2 FEVE	23
3.3.3 Aceralia	24
3.3.4 Protecciones	25
3.3.5 Interferencias con obra civil	25

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es la definición de la reposición de las instalaciones ferroviarias de las vías de EUSKOTREN/METRO BILBAO/ETS y FEVE/ADIF afectadas por las obras objeto del Proyecto Constructivo de la *Línea 5 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao. Tramo Sarratu-Aperribai, en los Términos Municipales de Basauri y Galdakao* y la definición de la obra civil necesaria para la electrificación de la prolongación de la línea de metro Bilbao a la altura del apeadero ubicado junto a los talleres y cocheras de Ariz.

La reposición de instalaciones ferroviarias comprende las instalaciones que se enumeran a continuación:

- Línea aérea de contacto y obra civil asociada.
- Señalización y línea de Media Tensión (3.000 V).
- Comunicaciones.

Para la elaboración del presente anejo, se ha partido de la información facilitada por ETS en lo que se refiera a las instalaciones de Euskotren en la zona afectada.

Para la reposición de las denominadas vías de FEVE (aunque han sido transferidas a ETS nos referiremos a ellas como en el proyecto anterior para evitar confusiones), se toma como situación inicial lo definido en el proyecto de Señalización de Ariz, realizado por la ingeniería IDOM y en fase de construcción a lo largo del 2021.

Como premisa general, todos los equipos y sistemas a instalar deben ser completamente compatibles con los actualmente instalados en el resto de la línea, tanto para el caso de ETS como para las vías de FEVE. E igualmente se deberá cumplir la misma premisa para los desvíos provisionales como para la reposición definitiva.

Asimismo, la ejecución de todos los trabajos de electrificación deberán estar perfectamente coordinados con la ejecución de los trabajos de obra civil.

Para el caso de la electrificación de la prolongación de las vías de Metro Bilbao hasta Sarratu se definen las cimentaciones necesarias, pero no la línea aérea de contacto.

Finalmente, indicar que la reposición de los distintos sistemas ferroviarios, debe afectar lo menos posible a la normal explotación de las instalaciones existentes, trabajando en los intervalos y cortes de vía programados entre las circulaciones existentes, en caso de estar dentro de la banda de seguridad. Asimismo, y en caso de necesidad, los trabajos serán ejecutados en cortes programados (con intervalo) nocturnos o de fin de semana.

2. SITUACIÓN INICIAL

A lo largo del presente capítulo se enumerarán las instalaciones existentes antes del comienzo de los trabajos, tanto para las vías afectadas de ETS como para las de FEVE.

2.1 INSTALACIONES ETS

2.1.1 ELECTRIFICACIÓN

La catenaria está constituida por un sustentador de cobre 153 mm² de sección y dos hilos de contacto de 107 mm² (CA-160), de tipo poligonal con compensación conjunta de hilo de contacto y seccionador.

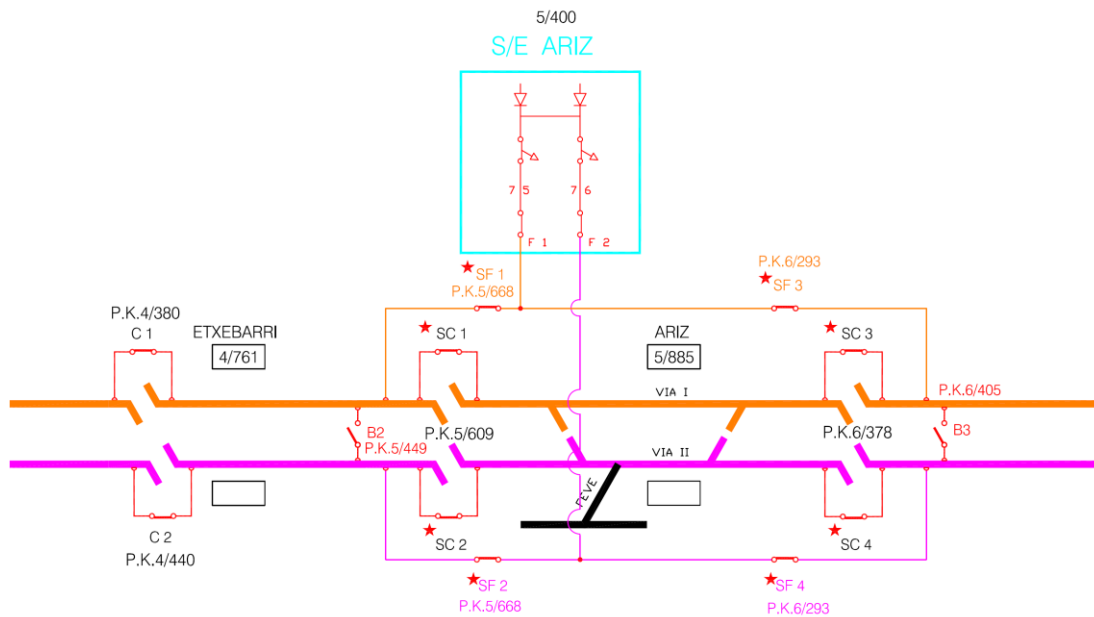
En los planos se ha definido la situación de partida o inicial de la electrificación de las vías de Euskotren en el tramo afectado.



Foto 1. Vista subestación de Ariz, vías de ETS (izquierda), ramal de FEVE a Aceralia (centro) y playa de vías mercancías de FEVE

La catenaria del tramo afectado está alimentada a 1500 Vcc en corriente continua desde la nueva subestación eléctrica de tracción de Ariz. A lo largo de las distintas fases de obra será necesario reponer todo el cableado ubicado en los postes, tales como el cable de guarda (LAC 110), los feederes de alimentación, línea de MT, etc.

Tal y como se puede ver en el siguiente sinóptico de la alimentación desde la subestación de Arzi, las obras afectan a los seccionadores denominados SC1 y SC2. Éstos deberán ser repuestos a los alrgo de las fases de obra y situación definitiva, al igual que el resto de subsistemas.



Croquis 1. Sinóptico de electrificación

2.1.2 SEÑALIZACIÓN

La zona de afección corresponde con el trayecto entre las estaciones de Ariz y Kukullaga. Estas estaciones están dotadas con enclavamientos electrónicos, los cuales son los encargados de gestionar los diferentes elementos situados en campo y monitorizar el tráfico, entre otras funciones.

La afección no supondrá una modificación del tipo de bloqueo BAB previsto en el tramo entre ARIZ y Kukullaga.

En la zona de afección nos encontramos con los siguientes elementos.

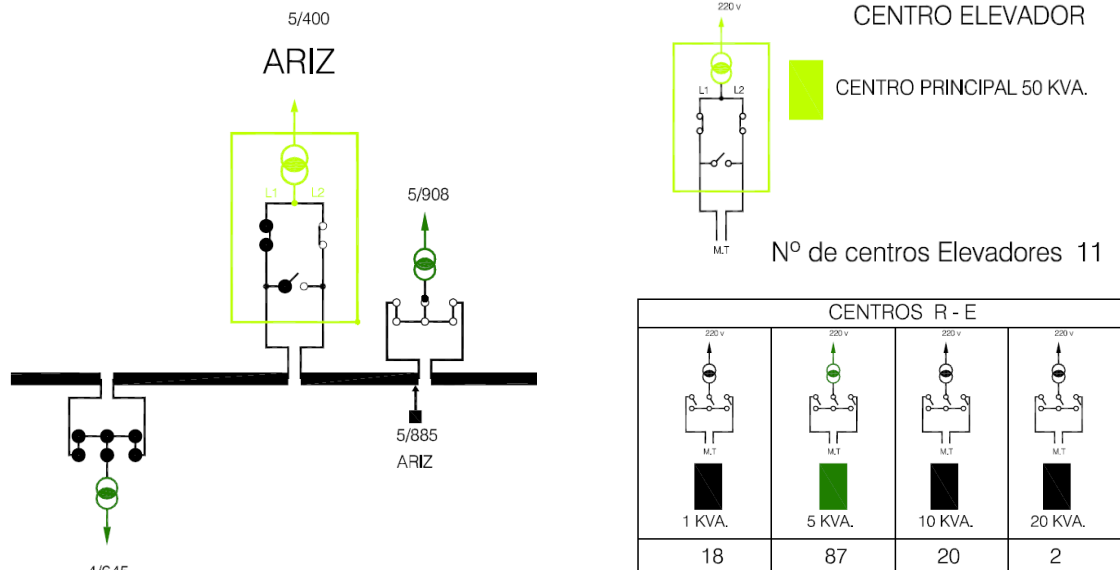
- Circuitos de vía, Pedales cuentas ejes. Unidades de sintonía,
- Señales luminosas, Bucles de Euroloop, cajas de terminales, cableado secundario.
- Cableado para señales y comunicaciones, línea de MT.

Al estar el proyecto previsto para ejecutar a lo largo del 2021 no se dispone de información del estado de partida que se encontrará la presente obra, si bien, se toma como punto de partida el proyecto de idom para la reposición de las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

2.1.2.1 LÍNEA DE MT

A lo largo de toda la línea de ETS existe una línea de 3.000 V para alimentar todos los centros reductores (R - E) de la línea.

En el croquis adjunto se dibuja la línea de MT en el tramo, al igual que para el resto de instalaciones, la línea se deberá reponer para cada fase de obra.



Croquis 2. Línea de MT y centro elevador y reductores asociados

2.1.3 COMUNICACIONES

Cuando se habla de comunicaciones nos referimos principalmente al tendido del cableado de fibra óptica, bloqueo entre estaciones, telefonía de explotación, telemando de equipos, etc..

2.2 INSTALACIONES FEVE

2.2.1 ELECTRIFICACIÓN

La línea de FEVE en el tramo afectado por las obras no está electrificada.

2.2.2 SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

Al igual que para el caso anterior, la situación de partida será la definida en el proeyco de idom.

A lo largo del tramo se deberán reponer los siguientes cables:

- Cable de comunicaciones.

- Cable de energía 2.200 V, de AL aislado de 2x35 mm².
- Cable de bloqueo BAB.
- Cable para señales, motores de aguja y circuitos de vía.



Foto 2. Vista del ramal de Aceralia con Paso a Nivel con señales electroacústicas y sin electrificación



Foto 3. Ramal de feve en vía única desde La Peña sin electrificar. Cableado sobre postes de hormigón.

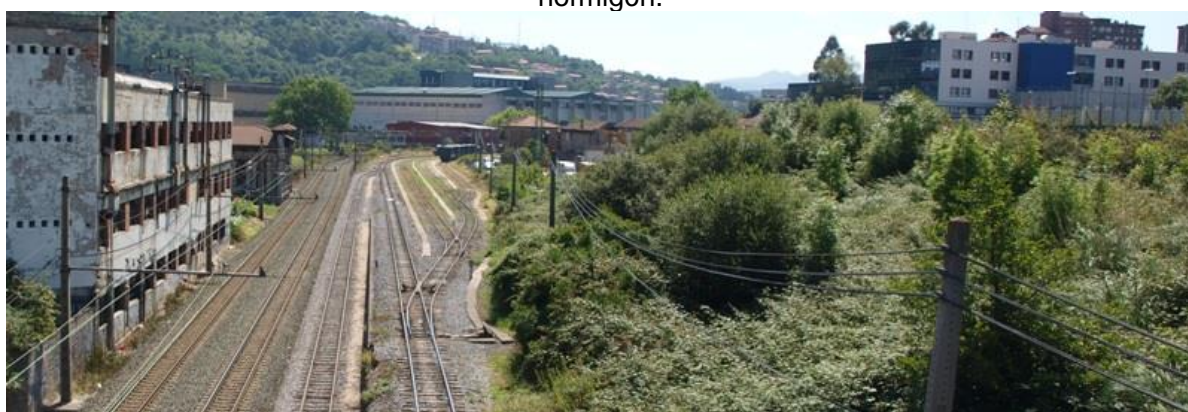


Foto 4. Acceso a la playa de vías para mercancías agujas sin motorizar.

Bajo el viaducto se encuentra la señal de salida S2 con baliza ASFA a pie de señal. Se deberá reponer con balizas de ASFA digital en el caso que se instale ese sistema.



Foto 5. Señal S2 bajo viaducto

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

De forma general, se procederá a la reposición de todas las instalaciones ferroviarias de cada explotación (FEVE/ADIF, EUSKOTREN/ETS y METRO BILBAO/ETS) que se vean afectadas por el desarrollo de los trabajos descritos en el presente proyecto, manteniendo la misma funcionalidad que tenían antes de iniciar los trabajos y adaptándose en el caso de las vías de FEVE al nuevo esquema de vías (incluido el ramala a Aceralia).

Para tal fin, se han incluido las partidas necesarias para la ejecución de todos los trabajos d campo y cabina a nivel de hardware y software y las pruebas y puesta en servicio de los enclavamientos, bloqueo y C.T.C.

Todos los elementos de campo cuya instalación se ha previsto en este proyecto, como señales, cajas de conexión, etc., estarán homologados, de acuerdo con las respectivas especificaciones técnicas para su suministro.

Una vez puestas en servicio todas las instalaciones, se procederá al desmontaje de todos aquellos equipos que queden fuera de servicio o sean desmontados, trasladando los mismos al almacén de ETS que sea designado por la dirección de obra para su recuperación o su posterior uso en las siguientes fases de obra.

A continuación se enumerán las actuaciones a realizar.

3.1 ELECTRIFICACIÓN

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CATENARIA

Los montajes de equipos y conjuntos deben realizarse cumpliendo las especificaciones técnicas en vigor. En todos los casos, la última palabra sobre los materiales a emplear y su uso la tendrá la dirección de obra de ETS.

3.1.1.1 ESTRUCTURA

Se instalará catenaria simple poligonal atirantada, formada por un sustentador de Cu de 153 mm² de sección, dos hilos de contacto de Cu (107 mm² de sección), péndolas equipotenciales y compensación conjunta. Los conductores a utilizar son:

- Sustentador Cu de 153 mm².
- Hilo de contacto Cu de 107 mm².
- Péndolas Cu extraflexible de 25 mm² de sección.
- Cable de tierra Sección 116,2 mm² de aluminio-acero (LA 110).

Anejo nº18: Electrificación
y Señalización

Página 7

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



Se montará sustentador de acero galvanizado de 72 mm² en cola de anclaje de: cable sustentador, hilos de contacto y puntos fijos.

Feederes, tanto de retorno como de alimentación, serán cables de cobre de 225 mm² en el caso de ser desnudos y su equivalente en 240 mm² en caso de ser aislados con aislamiento 3KV. El número de cables es de dos por vía, tanto en alimentación como en retorno.

3.1.1.2 TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

Corriente continua a una tensión nominal de 1.500 Vcc., siendo la mínima 1.000 y la máxima 1.800 Vcc. según ficha 600 OR de la UIC.

3.1.1.3 ALTURA DEL SISTEMA

La altura nominal del sistema será de 1,40 m en vía general y 0,853 m en estación con una tolerancia de +-10 mm. Esta altura podrá variar en función de los obstáculos en el camino (pasos superiores, etc.) pero siempre dentro de los valores permitidos por ETS.

La altura nominal del hilo de contacto respecto al plano de rodadura será de 5 m (siempre que sea posible). Siendo la altura mínima exigida en obstáculos superiores de 4,30 m.

3.1.1.4 VANO

El vano máximo adoptado será de 50 a 60 m en recta para una altura del sistema de 1400 mm., siendo los vanos en curva variables de acuerdo con el radio de la curva, de modo que no se supere el valor de flecha máxima (30 mm). El pendolado estará definido para que el hilo de contacto presente, en posición estática, una flecha igual a 0,6 ‰ de la longitud del vano.

La diferencia entre vanos contiguos no será mayor de 10 m en general y la diferencia entre vanos contiguos en una aguja de 5 m.

3.1.1.5 DESCENTRAMIENTOS Y PENDIENTES

Los valores nominales de montaje y tolerancia admitidos en los apoyos para el descentramiento serán:

- En recta ± 20 cm en todos los apoyos, con una tolerancia de +3cm y -1cm.
- En curva + 20 cm en el exterior de la curva con una tolerancia de ± 2 cm, y <30 cm en el centro.

Se ejecutará procurando conseguir una altura constante del hilo de contacto y realizando las menores transiciones posibles. El sustentador estará descentrado de la misma forma que lo esté el hilo de contacto.

- Regulación de la tensión mecánica con anclajes comunes para el sustentador y los hilos de contacto, mediante poleas de aluminio y contrapesos independientes.

Las poleas de compensación se montarán en alineación vertical y se utilizará el sistema BLODI. El sistema "BLODI" evita el destensado de la catenaria actuando como un "freno de emergencia". Al cortar el cable los contrapesos caen pero la línea queda prácticamente tensa (con pérdidas de tense entre el 5% y el 10%), lo cual permite a las circulaciones seguir pasando una vez establecidas las precauciones oportunas, ya que la línea queda sin compensar. La actuación del freno es advertida por los maquinistas gracias a la señalización que despliega el sistema al actuar, lo cual permite avisar al personal de mantenimiento.

3.1.1.8 GÁLIBOS

La implantación de todos los elementos de la catenaria debe tener en cuenta la Instrucción Técnica del Gálibo de la Red en vigor.

La distancia entre las caras enfrentadas del poste y el carril más próximo a él será de:

- | | | |
|---|------|-----------------|
| • En recta o curva exterior | 1,60 | ±0,10 m |
| • En curva interior | 1,60 | +0,10 m -0,05 m |
| • En curva interior (300 m > R < 150 m) | 1,90 | +0,20 m -0,05 m |
| • En curva interior (R < 300 m) | 2,00 | +0,20 m -0,05 m |

3.1.1.9 CONDICIONES AMBIENTALES DE FUNCIONAMIENTO

El sistema de L.A.C. debe proyectarse para su correcto funcionamiento con las condiciones ambientales siguientes:

- | | |
|--|----------|
| • Temperatura mínima ambiental | -15°C |
| • Temperatura máxima ambiental | 45°C |
| • Temperatura máxima en conductores | 80°C |
| • Velocidad máxima del viento | 120 km/h |
| • Espesor máximo del manguito de hielo | 9 mm |

Se adopta un desgaste máximo permitido de los hilos de contacto del 30%.

3.1.1.10 SISTEMA DE PENDOLADO

Se utilizarán péndolas conductoras del tipo Co6 de Cu extraflexible de 25 mm² de sección, incorporando la grifa homologada para el sustentador y el hilo de contacto. El pendolado se realizará por parejas separadas 0,5 m.

3.1.1.11 SEPARACIÓN ENTRE PARTES EN TENSIÓN

- Ambas partes fijas 0,150 m
- Una parte móvil 0,250 m
- Línea mínima de fuga de los aisladores 0,300 m

3.1.1.12 AGUJAS AÉREAS

Las agujas serán del tipo cruzada en el punto P35 y el descentramiento se realizará siempre hacia el lado de la vía desviada.

3.1.1.13 PROTECCIONES

Todos los postes irán unidos mediante cable de tierra de aluminio-acero (LA 110) mediante grapa de suspensión G36U o equivalente, realizando la toma de tierra como máximo cada 3 km, con resistencia a la difusión menor de 10 Ohmios.

Se colocarán pararrayos en todos los puntos fijos, con una toma de tierra independiente de la del cable guarda, con una resistencia a la difusión menor de 10 Ohmios.

Todas las tomas de tierra se realizarán mediante la ejecución de pozo de tierra principal, compuesto por 6 picas Ac-Cu 300 micras, unidas con conductor de 95 mm² cu desnudo, 4 de ellas formando un anillo alrededor del poste de electrificación, y el resto de forma radial desde la arqueta de registro. En el caso de tener una resistencia superior a 10 ohmios, se colocarán más picas en forma radial.

Independientemente de las picas necesarias, una de ellas se considerará como principal que será la más cercana al poste. Esta se encontrará alojada en una arqueta prefabricada de 40 cm x 40 cm x 50 cm preferiblemente de fibra de vidrio con tapa de hormigón.

3.1.1.14 MACIZOS

Principalmente se utilizarán macizos de geometría prismática realizada de hormigón en masa, del tipo desmonte o terraplén, según se recoge en las NAE 105 y 106 de ADIF. Para los anclajes de punto fijo se han proyectado anclajes tipo An6, siendo An8 para los anclajes de seccionamiento.

Podrán utilizarse otras formas o diseño si las condiciones del terreno lo exigieran, siempre que sean autorizados por la Dirección de obra (cimentaciones cilíndricas), pero siempre teniendo cuidado de no interferir con las instalaciones existentes.

La cara superior de los macizos se replanteará a la altura del plano de rodadura medio de la vía según requisitos de ETS.

El tipo de cimentación dependerá del tipo y características de poste a emplear y de la capacidad de carga del terreno donde se realice la cimentación.

La fijación de los pernos de anclaje se realizará mediante la plantilla adecuada (ver planos) y preferiblemente estarán embebidos para evitar la instalación a posteriori.

3.1.1.15 POSTES

En la fase definitiva serán perfiles metálicos normalizados tipo HEA y galvanizados, según se define en los planos, con una longitud máxima hasta 8 metros para los perfiles HEA 220 y HEA 240 y hasta 12 metros para los HEA 280. Antes de instalarlos definitivamente en campo se revisará su altura y se recortará lo que sobre.

En la fase preliminar se repondrán del tipo X y Z.

Estarán provistos en su base de una placa que facilitará su fijación a la cimentación y su posible desmontaje. Esta placa está definida en los planos de cimentación y será distinta en función de la tipología del poste.

Los postes situados en zonas de vandalismo o paso de viajeros, contarán con protección antiescalada.

3.1.1.16 SEMIPÓRTICOS

Los semipórticos a instalar estarán compuestos por vigas de celosía formadas por montantes de acero con perfil en 'L' y diagonales, tipo PRB y ménsulas alargadas tipo Cn6, en situación provisional.

El material a emplear será perfiles de acero UNE-EN 10025 (acero S275 JR como mínimo), galvanizados igual que los postes.

Previa ejecución de los pórticos, el contratista deberá presentar los cálculos justificativos para cada perfil para la aprobación por la D.O.

Las ménsulas se instalarán en dichos pórticos rígidos mediante los soportes adecuados.

3.1.1.17 MÉNSULAS

Se utilizarán los conjuntos Ca 1RT-TG, Ca 10 RT-TG y Ca 11 RT-TG con rótula de giro tanto en ménsula como en tirante y tensor de regulación de longitud, tipo K3C o equivalente, en el tirante.

Para agujas y seccionamientos es necesario instalar ménsulas de mayor tamaño a las normalizadas (+30, +50, +70). Se han valorado las normalizadas y se han incluido partidas para el suministro y

montaje de agujas y seccionamientos, donde queda incluidos el suplemento por el suministro de esas ménsulas y los trabajos de ajuste y atirantado correspondiente.

Adicionalmente y debido a la ejecución en fases de la obra y los condicionantes geométricos se instalarán ménsulas dobles (tipo Cn6a) sobre postes HEA con giro.

Las rótulas en ménsulas y en tirante llevarán un casquillo autolubricante de Selfoil tipo A20-25-3 y pasador de acero inoxidable, con arandela de bronce y freno impregnados en aceite mineral parafínico de viscosidad ISO 78 + 3% S2 Mo.

Los ejes de giro de ménsula y tirante deberán estar en el mismo eje vertical.

Tanto las rótulas de ménsula como de tirante serán suministradas como conjunto por el mismo fabricante con las tolerancias y características según normativa de aplicación.

3.1.1.18 ATIRANTADOS

Los conjuntos más habituales a montar serán del tipo:

- Atirantado fuera: Ca7 para recta y Ca27 para curva.
- Atirantado dentro: Ca8 para recta y Ca28 para curva.

3.1.1.19 SUSPENSIONES

En equipos de vía general se montarán conjuntos Ca-2 y Ca-4 para curva y recta respectivamente.

En seccionamientos y agujas se montarán conjuntos Ca-6 normalizados.

3.1.1.20 AISLADORES

Los aisladores a utilizar deberán cumplir las E.T. correspondientes y estar homologados por ETS, tanto el producto como el proveedor.

Se usarán aisladores A-6P y A-7P para diábolos con ejes de acero inoxidable (conjuntos Ca-2 y Ca-4) en suspensiones.

En los seccionamientos y agujas, se usarán aisladores del tipo A 65 (conjunto Ca-6) para las suspensiones.

En atirantado se utilizarán bien en vidrio RT51 VV y A11 VV o en cerámica, no admitiéndose aisladores de herraje interno.

En anclajes de cables de cobre o dos hilos de contacto aisladores de vidrio del E 70 RZ + E 70 RZ TC o similar.

Para el montaje, se seguirá la Norma NAE-LAC correspondiente y para las protecciones se seguirán las instrucciones para la puesta a tierra de los postes, accionamientos, cuadros de mando, etc.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 LÍNEA 5 (FMB)

En primer lugar indicar que la catenaria elegida será del tipo rígida por coherencia con lo instalado en el tramo de Metro Bilbao para una mejor integración con línea 1 y 2. Si bien no es objeto de este proyecto definir la catenaria a instalar sino los elementos necesarios para sustentarla de forma adecuada, es decir, las cimentaciones.

Así por tanto, para la definición de la electrificación de línea 5 hay que distinguir tres zonas:

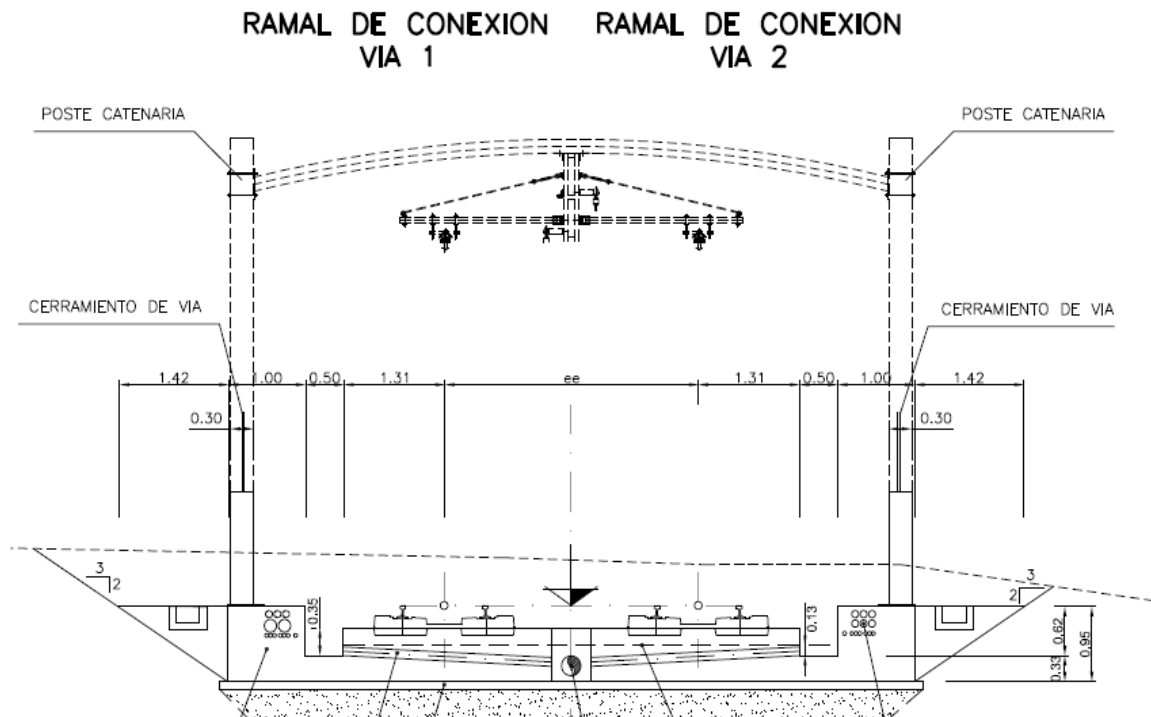
- Entronque con la línea existente. Fuera del ámbito de actuación definido en el presente proyecto.
- Zona a cielo abierto. Será necesario definir estructuras para soportar la catenaria, principalmente serán pórticos de catenaria tipo PRC o similar o postes normalizados (fuera del alcance).
- Zona de estación y túnel. No será necesario definir ningún poste ya que la catenaria irá suspendida del techo (convenientemente anclada a bóveda).



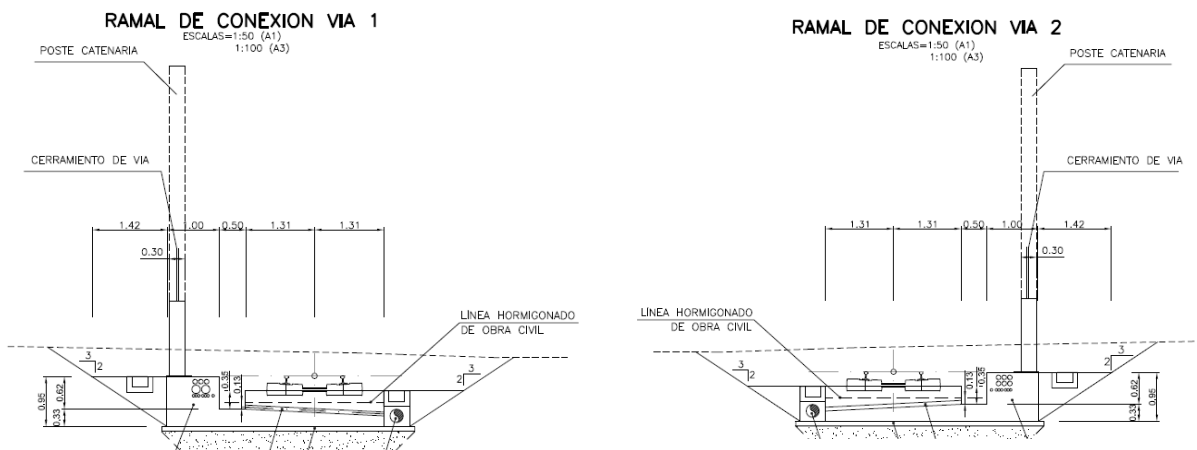
Foto 6. Pórticos de electrificación del tramo Etxebarri – Ariz - Basauri.

En este caso se han previsto una interdistancia de postes/pórticos de 10-12 metros para posibilitar la ejecución de la catenaria rígida (fuera del alcance del presente proyecto).

En el tramo de vía doble se ejecutarán pórticos y en los tramos de vía simple postes a base de perfiles HEB o HEA, si bien, solo se valorará la cimentación.



Croquis 3. Pórtico en vía doble.



Croquis 4. Poste vía simple

3.2.2 FEVE

Como se ha comentado anteriormente, la vía de feve en el tramo afectado por las obras no está electrificada.

3.2.3 EUSKOTREN

En este apartado se enumeran las actuaciones a realizar para cada fase de obra de tal forma que se minimice la afección a las circulaciones existentes en la línea operada por Euskotren entre Ariz y Kukullaga.

3.2.3.1 CONDICIONANTES

Se instalará una catenaria según requisitos de ETS, realizando para cada fase de obra un replanteo de catenaria previo.

Se realizarán mediciones de resistividad del terreno, así como una revisión de los pararrayos, bajadas y puesta a tierra, proponiendo las soluciones adecuadas para dejar las instalaciones de protección de acuerdo a la normativa. Estos trabajos están reflejados en el presupuesto dentro del capítulo de situaciones provisionales.

En cada fase de obra y antes de reabrir el tramo afectado por las obras a circulación se procederá al reatirantado de la catenaria y la regulación de la altura.

Por tratarse de situaciones provisionales de obra, se aceptarán tendidos en aéreo para los cables de mando de seccionadores, siempre y cuando no haya canalización o no se haya ejecutado a tiempo. Si bien, el objetivo final es que no queden a la vista más cables que los necesarios: Catenaria y cable de guarda.

Antes y después de comenzar los trabajos de electrificación se deberá asegurar que no hay tensión en la catenaria y además instalar las protecciones adecuadas (pértigas con conexión a carril, etc.).

En el caso de que cambiarán las fases de obra, el contratista deberá presentar la propuesta de electrificación a la DO de todas las fases para su aprobación, tratando de reaprovechar lo que se pueda las fases anteriores.

Todos los elementos que se desmonten se llevarán al almacén designado por la Dirección de Obra de ETS para su re aprovechamiento o retirada a vertedero.

3.2.3.2 FASES DE OBRA

A continuación se definen los trabajos a realizar para cada fase de obra.

En este caso, no es hasta la denominada Fase III-A cuando se ejecuta el desvío de las vías de Euskotren que posibilita la ejecución de la estación de Sarratu (por fases). De forma paralela a la ejecución de la plataforma y la vía, se irá ejecutando la reposición de las instalaciones de electrificación del tramo.

Para facilitar los trabajos de obra civil y vía, se opta por colocar postes en uno de los lados e ir a una solución de ménsula alargada (tipo B7), similar a la instalada actualmente frente a la subestación eléctrica de tracción de Ariz. Si bien, siempre que sea posible se deberán colocar postes individuales tipo X/Z en la situación provisional y tipos HEA ó HEB en la situación definitiva según se define en los planos.

Así por tanto, en la fase III-a, la circulación todavía se realiza sobre las vías existentes. No siendo hasta la Fase III-b, y tras un corte programado, cuando la circulación de los trenes de Euskotren se ejecuta por las vías desviadas.

Una vez que la circulación pasa a realizarse por las nuevas vías se podrá ejecutar la parte de la estación de Sarratu que corresponda para finalmente ejecutar la nuevas vías de Euskotren en situación definitiva, tal y como se definen en las fases de obra IV A y IV B. Tras esas fases la circulación de Euskotren se realizará por las vías en situación definitiva, conectando con la estación de Ariz a través de la denominada conexión técnica ejecutada en vía única.

3.2.3.3.2 FASE DEFINITIVA

Via: linea 5					Flecha	0,3
Pkini	Pkfin	Tipo	A	Longitud	Radio equivalente	Vano máximo aritmético
0,000	96,022	Recta		96,022	1000,000	48,99
96,022	118,122	Clotoide	66,940	22,100	202,759	22,06
118,122	140,222	Clotoide	66,940	22,100	202,759	22,06
140,222	219,325	Recta		79,103	1000,000	48,99
219,325	249,325	Clotoide	128,450	30,000	549,980	36,33
249,325	270,191	Curva		20,866	550,000	36,33
270,191	300,191	Clotoide	128,450	30,000	549,980	36,33
300,191	350,191	Clotoide	111,800	50,000	249,985	24,49
350,191	384,144	Curva		33,953	250,000	24,49
384,144	434,144	Clotoide	111,800	50,000	249,985	24,49
434,144						
TOTAL				434,144		
Via: Etx-Ariz					Flecha	0,3
Pkini	Pkfin	Tipo	A	Longitud	Radio equivalente	Vano máximo aritmético
0,000	22,975	Recta		22,975	1000,000	48,99
22,975	32,975	Clotoide	63,246	10,000	400,001	30,98
32,975	42,740	Curva		9,765	400,000	30,98
42,740	52,740	Clotoide	63,246	10,000	400,001	30,98
52,740	72,056	Recta		19,316	1000,000	48,99
72,056	112,056	Clotoide	92,740	40,000	215,018	22,72
112,056	277,207	Curva		165,151	215,000	22,72
277,207	307,207	Clotoide	80,310	30,000	214,990	22,72
307,207	353,502	Recta		46,295	1000,000	48,99
353,502						
TOTAL				353,502		

3.3 SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

3.3.1 EUSKOTREN

3.3.1.1 CONDICIONANTES

3.3.1.1.1 DESPLAZAMIENTO CABLEADO

1. Se colocarán armarios de dobles bornas en el inicio y fin de la afección, donde se interceptaran los cables existentes.



2. En esas bornas dobles se conectarán los nuevos cables desviados, de tal foma que tendríamos continuidad tanto por el cableado antiguo como por el nuevo.



3. Se desmontarán los cables viejos quedando libre la zona de trabajo. Se realizará concordancia de todos los equipos afectados por el bypass.



- Una vez renovada la vía se procederá a tender los cables y conectar por la situación definitiva.



- Al finalizar la obra se procederá a desmontar y desguazar los cables desviados, quedando en situación definitiva y por las canalizaciones planteadas por obra civil. Se realizará pruebas de todos los equipos afectados por la modificación.



3.3.1.1.2 DESPLAZAMIENTO EUROLOOP

- Al inicio del corte se procederá a desmontar el bucle de 400 metros perteneciente al disco de entrada SE1. Una vez finalizado el enlace del bypass de vía se tenderá por la vía provisional desviada. No se prevén reprogramaciones ya que por la distancia entre los bucles de refresco y el disco SE1 el error puede ser asumido por el equipo embarcado.
- Se procederá a la validación mediante paso tren.

Al finalizar los trabajos y antes de la apertura al tráfico, se deberá verificar que los sistemas funcionan correctamente (apertura de discos / cierre por ecopación, euroloop y bloqueo mediante cuenta ejes principalmente).

3.3.1.2 SEÑALIZACIÓN

Las fases en las que se actuará coincidirán con las definidas para electrificación. De tal forma que en la Fase III será necesario desplazar todo el cableado existente, así como todos los elementos de campo instalados que han sido definidos en el proyecto de señalización de Ariz. En el verano de 2021 esta previsto que comiencen los trabajos definidos en el mencionado proyecto. A continuación se enumeran los trabajos que se realizarán según proyecto:

- Un nuevo enclavamiento electrónico SIL4 que se ubicará en el nuevo cuarto técnico de Ariz Viajeros que sustituirá al actual enclavamiento eléctrico.

- Un nuevo controlador de objetos que se ubicará en el nuevo cuarto técnico de Ariz Mercancías sustituyendo al actual enclavamiento eléctrico de Ariz Mercancías.
- Nuevas relaciones de bloqueos BAB con las estaciones colaterales de Kukullaga, Usansolo con doble ruta de comunicación: fibra óptica y cableado de cobre.
- Nuevas relaciones de bloqueos BAU con la estación de Basurto de la línea Basurto - Ariz, con doble ruta de comunicación: fibra óptica y cableado de cobre.
- Señales conforme al reglamento vigente de ETS para la operación en modo balizado de los trayectos Kukullaga – Ariz y Ariz – Usansolo.
- Señales conforme al reglamento vigente de ETS en la estación de Ariz Mercancías y en el trayecto Ariz - Basurto.
- Circuitos de vía de audiofrecuencia para la detección del tren dentro del entorno de la estación de Ariz y contadores de ejes para la detección del tren en los trayectos Ariz – Kukullaga y Ariz-Usansolo.
- Contadores de ejes para la detección del tren en Ariz Mercancías y en el trayecto Ariz – Basurto.
- Accionamientos de aguja y mando local de dichos accionamientos de aguja.
- Subsistema de protección automática de tren soportado por el sistema euroloop en la línea Bilbao – Donostia y en las señales de maniobra de la estación de Ariz Mercancías que pueden dar acceso hacia la línea Bilbao – Donostia.
- Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA) digital en la línea Ariz – Basurto.
- Mando local del nuevo enclavamiento soportado por un Puesto Local de Operación (PLO), que operará la zona de Ariz Viajeros y la zona de Ariz Mercancías y que se instalará en el gabinete de circulación de Ariz Mercancías.
- Telemando del nuevo enclavamiento desde los CTCs de los puestos de mando de Atxuri y de Amara.

La zona de afección se puede acotar entre la salida del nuevo puente a la salida del apeadero de Etxebarri, lado Ariz y el andén de la estación de Ariz (lado Kukullaga).

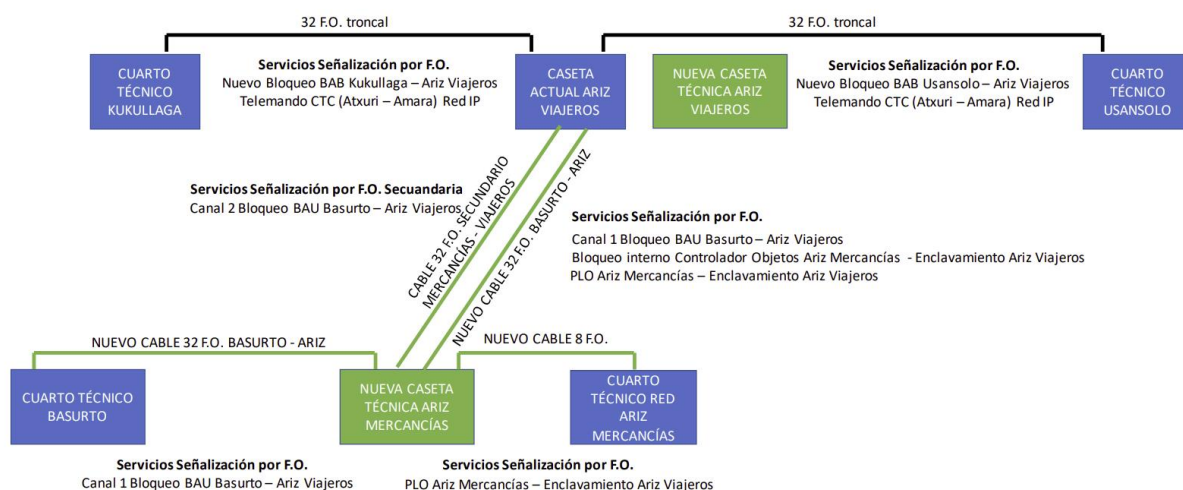
La ejecución de los nuevos desvíos ferroviarios implica montar nuevos equipos en las fases provisionales, pudiendo aprovechar parate delos desmontado para la fase definitiva. Además en ambos casos, es decir, tanto para la situación provisional como definitiva se deberán tender nuevos cables tal y como se dibuja en los esquemas de señalización.

3.3.1.3 COMUNICACIONES

Para el caso de comunicaciones será de aplicación lo comentado en los puntos anteriores en lo que se refiere a fases de ejecución. Por tanto, la reposición del cableado por la nueva canalización se deberá ejecutar en paralelo a la ejecución de los desvíos ferroviarios.

Asimismo, al finalizar cada fase de ejecución e trabajos y antes de dar por concluidos los trabajos y proceder a la apertura de la circulación ferroviaria se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones. En este caso: bloqueo entre estaciones, telemando, red de comunicaciones (fibra óptica) y sistema de comunicaciones tren – tierra. Según la información disponible, los cables a reponer serán:

- Cable de fibra optica PKP-R64.
- Cable de fibra optica PKP-R32.
- 3x4x0,9 mm² para comunicaciones.
- 10x4x0,9 mm² para bloqueo.



Croquis 5. Esquema Actuaciones Tendido F.O

3.3.2 FEVE

En este apartado se enumeran las actuaciones a realizar para cada fase de obra con el objetivo de que se minimice la afección a las circulaciones existentes.

3.3.2.1 SEÑALIZACIÓN

Al igual que lo comentado para el caso de las vías de Euskotren, está previsto que comiencen las obras de la remodelación integral de la señalización de Ariz viajeros y mercancías.

Las obras a ejecutar tendrán como objetivo señalar las nuevas vías que resulten de la actuación definida en el presente proyecto. Para ello será necesario desmontar y montar las señales luminosas existentes, motores de aguja, contadores de ejes, etc. En principio, como se dan de baja las denominadas vías VM 18 y VM 21, se podrán desmontar los equipos de campo para montarlos en su nueva ubicación, siendo necesario únicamente ejecutar nueva cimentación y canalizaciones y nuevo tendido de cable. Aún así se prevé instalar alguna señal luminosa, contador de ejes, etc, nuevos.

Los lazos de euroloop deberán ser nuevos, si bien se aprovechará todo el material que sea posible. Para el caso de ASFA se deberán instalar nuevas balizas ASFA digital.

Asimismo, se deberá modificar tanto el software como el hardware de la cabina de enclavamiento y el puesto de mando para adecuarse a la nueva situación de la playa de vías.

Tras su ejecución y antes de la puesta en marcha, todo deberá quedar probado y perfectamente funcionando.

3.3.2.2 COMUNICACIONES

Para el caso de comunicaciones será de aplicación lo comentado en los puntos anteriores en lo que se refiere a fases de ejecución.

Asimismo, al finalizar cada fase de ejecución y antes de dar por concluidos los trabajos y proceder a la apertura de la circulación ferroviaria, se deberá comprobar el correcto funcionamiento de los equipos, en este caso: bloqueo automático en vía única entre estaciones, telemando, red de comunicaciones (fibra óptica) y sistema de comunicaciones tren – tierra.

Con respecto a este último sistema, no se contempla la ejecución de ninguna tarea debido a que el trazado actual no se modifica significativamente y por tanto no deberían verse afectadas las comunicaciones vía radio.

3.3.3 ACERALIA

Finalmente, para el caso del ramal a Aceralia, se ha proyectado un nuevo esquema de vías con una funcionalidad distinta a la de partida. Así por tanto en la fase II-a se ejecuta el nuevo trazado en vía doble, si bien la circulación se mantiene por la vía existente. No se ha previsto incluir en el enclavamiento de ariz mercancías los aparatos de vía del futuro ramal, siendo únicamente visible la conexión con la vía general. Tal y como se dibuja en planos.

En la fase II-b se completa el ramal, conectándolo con la vía general (Ariz-Basurto) en la zona indicada en planos. De esta forma, se podrá desmontar el paso a nivel existente.



Foto 7. Paso a Nivel ramal aceraría.

3.3.4 PROTECCIONES

Básicamente, las actuaciones a realizar para la puesta a tierra de los distintos elementos serán:

- Puesta a tierra de elementos de campo.
- Puesta a tierra de pantallas de cables.
- Puesta a tierra de equipos de cabina.

Todas las instalaciones de red de tierras deberán cumplir con la reglamentación vigente.

3.3.5 INTERFERENCIAS CON OBRA CIVIL

Para los desvíos provisionales el tendido de cables irá en aéreo apoyado en postes o en canalización provisional, tanto para el desvío de Euskotren como el de las vías donde opera FEVE.

En situación definitiva y en el caso de las vías de ETS, todo el cableado irá bajo la canalización proyectada.

Para el caso de las vías de FEVE se ha proyectado una canalización bajo el pasillo de evacuación por el que está previsto que discurra el nuevo cableado. Además se ha previsto el entronque con las canalizaciones existentes con la finalidad de acometer al cable de comunicaciones de cuadretes y al cable de energía y de bloqueo existentes.