

Proyecto de Electrificación de la variante de Altzola.

Anejo 3 Programa de trabajos y plan de obra

TTE-IS-22003-CAT- GEN-ANX-0003-Anejo-3

V1



**We Make
Your Way Easier**

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente 8,
Edificio Albia I. Planta 14.
CP: 48001
Localidad: Bilbao

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey & Engineering
Dirección: Laida Bidea,
Edificio 205
CP: 48170
Localidad: Zamudio

TTE-IS-22003

Proyecto de Electrificación de la variante de Altzola.

Anejo 3 Programa de trabajos y plan de obra

TTE-IS-22003-CAT- GEN-ANX-0003-Anejo-3

V1

Revisión del documento		
Revisión	Fecha	Objetivo de la revisión

<i>Preparado por</i>	PPC	<i>Revisado por</i>	ECM	<i>Aprobado por</i>	BIR
Nombre	Pablo Pinilla Collado	Nombre	Eduardo Cariñena Menéndez	Nombre	Borja Irazu Rivero
Firma		Firma		Firma	
Fecha:	20/09/2022	Fecha:	21/09/2022	Fecha:	22/09/2022

Índice de Contenidos

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	5
3. CONSIDERACIONES INICIALES	6
4. ÁMBITO DE LA OBRA	7
5. PROCESO CONSTRUCTIVO	8
5.1. Actividades principales	8
5.1.1. Trabajos de oficina técnica para adaptación de replanteos a la situación definitiva	8
5.1.2. Comprobación de las cimentaciones y pernos	8
5.1.3. Acopio de materiales.....	8
5.1.4. Izado y vestido de postes a cielo abierto.....	8
5.1.5. Tendido de cable de guarda a cielo abierto.....	8
5.1.6. Preparación de autoválvulas pararrayos y pozos de tierra	8
5.1.7. Montaje de ménsulas a cielo abierto	9
5.1.8. Ejecución de taladros para soportes en túnel y montaje de anclajes.....	9
5.1.9. Tendido de cable de guarda LA-110	10
5.1.10. Instalación de latiguillos de cable de tierra forrado AL-120 en túnel.	10
5.1.11. Montaje de soportes de catenaria en túnel.....	10
5.1.12. Tendido de catenaria	10
5.1.13. Pendolado de catenaria	11
5.1.14. Instalación de seccionadores	11
5.1.15. Aisladores de sección	11
5.1.16. Alimentaciones y conexiones	11
5.1.17. Telemando	11
5.1.18. Ajuste de alturas, descentramientos y distancias eléctricas	11
5.1.19. Desmontajes	11
5.1.20. Pruebas y puesta en servicio	11
5.1.21. Documentos finales de obra.....	11
6. PLANIFICACIÓN GENERAL DE LA OBRA	12
7. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	13
8. APÉNDICES	14

1. OBJETO

El proyecto contempla las actuaciones necesarias para la realización de las obras e instalaciones de Línea Aérea de Contacto para el tramo correspondiente a la nueva variante de Altzola.

El presente Plan de Obra tiene como objeto definir las actividades fundamentales para la realización de las unidades de obra incluidas en el presente proyecto, estableciendo las secuencias de las distintas actividades y los plazos en las que las mismas pueden desarrollarse. Este documento se complementa con un diagrama de Gantt incluido como Anejo.

2. ALCANCE

El Plan de Obra del Proyecto incluye la construcción de las siguientes instalaciones:

- Línea aérea de contacto
- Telemando de seccionadores

3. CONSIDERACIONES INICIALES

Para la realización del Plan de Obra se ha considerado que los diferentes tramos de plataforma están acabados, así como las cimentaciones de los postes y anclajes. Además, dado que a nivel de planificación de la ejecución de obra civil puede darse una independencia entre las obras ligadas a cielo abierto y las de túnel, se planteará esta flexibilidad también en los procesos de electrificación, no ligando desarrollos de electrificación a cielo abierto y túnel. Por tanto, para el hito de “Acceso de maquinaria a plataforma” se establecerá una duración de cero días.

Se ha considerado el hito “Revisión de cimentaciones de postes y anclajes de catenaria” como una actividad previa a la fabricación de ménsulas, por si hubiese alguna situación en la que fuera necesario compra de ménsulas alargadas (p.ej. + 50 cm...).

Con el ánimo de simplificar las interrelaciones entre tareas, se ha optado por realizar un Plan de Obra que incluya las tareas principales de cada fase principal de montaje.

Durante toda la obra existirá la supervisión por parte del coordinador de Seguridad y Salud de los trabajos en obra, desde el propio acopio de materiales y la ejecución de cualquier tipo de trabajos preliminares.

La realización de los trabajos incluidos en el presente proyecto debe estar coordinada, durante las diferentes fases de la obra, con los trabajos desarrollados por el resto de técnicas que intervienen en el tramo considerado. Se deberá prestar especial cuidado en la programación de trabajos cuya ejecución implique la actuación conjunta de dos o más técnicas. Se incluyen como tareas generales el acopio de materiales, el pre-mantenimiento y la fase de pruebas con circulaciones.

4. ÁMBITO DE LA OBRA

Desde el punto de vista de la planificación de la obra, el proyecto contempla un trazado de doble vía de ancho métrico desde la boca lado Donostia del túnel de Karkizano hasta después la salida del nuevo túnel de Altzola lado Donostia. En este punto, el trazado es vía única hasta la conexión con la vía actual.

Para la alimentación de las vías y su posible segmentación se contempla la instalación de 4 seccionadores y su tendido de telemando correspondiente.

5. PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1. Actividades principales

El montaje de catenaria contempla la ejecución de las siguientes actividades ordenadas de manera secuencial, pudiendo producirse solapes mínimos en el tiempo por eficiencia de los trabajos.

5.1.1. Trabajos de oficina técnica para adaptación de replanteos a la situación definitiva

La realización del replanteo definitivo y su aprobación facilita la información inicial para la realización de las mediciones de los materiales que se necesitarán en la ejecución de la obra. Los documentos básicos que se desarrollan son los cuadernos de replanteo definitivos, planos en planta y adecuación del esquema eléctrico.

5.1.2. Comprobación de las cimentaciones y pernos

La actividad anterior se complementará con la comprobación topográfica de la correcta ubicación de las cimentaciones y pernos necesarios para postes y anclajes.

De esta forma se pueden verificar las distancias mínimas relativas entre poste y vía de acuerdo al documento de criterios de LAC de ETS, así como en su caso confirmar que las ménsulas tanto tipo B1 como B2 sean las normales o pueda existir necesidad de disponer de alguna alargada.

5.1.3. Acopio de materiales

Aunque la llegada de materiales a la obra se realizará a lo largo de todo el periodo que dure el proyecto, es necesario contemplar posibles periodos de espera para la llegada de los materiales de cada una de las unidades de obra.

5.1.4. Izado y vestido de postes a cielo abierto

Se montarán los postes sobre los macizos ejecutados y fijados a los mismos a través de los pernos que habrán quedado embebidos en cada cimentación. Los postes podrán ir premontados con el mayor número de equipamiento posible que corresponda con cada tipo y función del poste (tacones de ménsula, grapas del cable de guarda, herrajes de los equipos de compensación, herrajes de los tirantes de anclaje, bulones topográficos, etc.).

5.1.5. Tendido de cable de guarda a cielo abierto

El cable de tierra LA-110 se tenderá sobre poleas y posteriormente se engrapará en sus suspensiones.

Caso aparte será el tendido y conexionado de cables aislados para dar tierra a equipamiento metálico de catenaria en túnel que se realizará más adelante.

5.1.6. Preparación de auto válvulas pararrayos y pozos de tierra

Las protecciones se conectarán tras la colocación de los seccionadores y en paralelo con el ajuste de tenses en el cable de tierra. En este momento también se ejecutarán los pozos de tierra y se comprobará su resistencia.

5.1.7. Montaje de ménsulas a cielo abierto

Las ménsulas se comprarán de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. Tras la recepción y acopio, se irán ensamblando en las taconeras que ya estarán montadas en los postes.

5.1.8. Ejecución de taladros para soportes en túnel y montaje de anclajes

Esta actividad consiste en la realización de todos los taladros y colocación de los correspondientes anclajes químicos de seguridad para soportar los herrajes de catenaria (suspensiones y atirantados...) y puntos fijos. Los anclajes químicos de seguridad están contemplados en la norma NAE 103 de ADIF. Al ser en un túnel con un ambiente de alta humedad estos anclajes serán químicos de acero inoxidable. Tal y como se detalla en el apartado 2.1.6.3.1 del PPTP, los anclajes químicos estarán formados por una ampolla de adhesivo y la correspondiente varilla de acero A8t galvanizado que será preferentemente de M12 con cabeza tipo "Allen".

La ampolla será de resina epoxiacrilato, endurecedor, arena de cuarzo y vidrio.

Las dimensiones de referencia en milímetros para las ampollas serán:

METRICA	LARGO	DIAMETRO
M10	90 mm	12 mm
M12	110 mm	14 mm
M16	125 mm	18 mm
M20	170 mm	25 mm

El espárrago tendrá una marca que indique su profundidad de inserción.

Las profundidades de inserción de referencia serán:

METRICA	PROFUNDIDAD
M10	130 mm
M12	160 mm
M16	190 mm
M20	260 mm

El anclaje químico deberá garantizar (bien por certificados de calidad del fabricante, bien por ensayos realizados con la Dirección de Obra) que puede soportar las cargas calculadas por el Contratista.

Como referencia, se dan las siguientes resistencias (kg con factor de seguridad de 4) para los siguientes tipos de hormigón:

METRICA	TRACCION		CIZALLA	
	H180	H250	H180	H250
M10	730	920	640	700
M12	980	1.200	850	900
M16	1.650	2.000	1.500	1.650
M20	2.400	3.000	2.500	2.600

A juicio de la Dirección de Obra, siempre que la zona no tenga humedad y no haya inconveniente en introducir tensiones en el paramento, se podrán sustituir los anclajes químicos por tacos de expansión de la misma métrica y que consigan mayores resistencias.

Todos los valores numéricos son orientativos a confirmar por el Contratista en función de las características del producto utilizado. En cualquier caso, el Contratista deberá verificar las resistencias conforme a las solicitudes concretas de cada anclaje.

5.1.9. Tendido de cable de guarda LA-110

El tendido de cable de guarda LA-110 se llevará a cabo tanto a cielo abierto como por el hastial de la bóveda del túnel. Irá unido a los postes mediante las grapas G36 y a la bóveda del túnel con un anclaje del tipo taco-brida.

5.1.10. Instalación de latiguillos de cable de tierra forrado AL-120 en túnel.

Este cable solo se instalará en el interior del túnel para dar conexión al circuito de tierra de cada uno de los herrajes de catenaria instalados en el interior de este. Estos latiguillos de cable se conectarán a los herrajes y al cable de tierra LA-110 que recorre todo el túnel tal y como se muestra en los planos de secciones de electrificación del apéndice 1 de la memoria.

5.1.11. Montaje de soportes de catenaria en túnel

Se realizarán los taladros en primer lugar para la colocación de los anclajes químicos necesarios para la fijación de los diferentes herrajes de túnel como las suspensiones del sustentador, placas de anclaje de brazo de atirantado y silletas de brazos.

5.1.12. Tendido de catenaria

Con posterioridad a la colocación de los equipos de contrapesas, el tendido de los cables de catenaria (sustentador e hilos de contacto) se realizará de manera secuencial o a la par dependiendo de la posibilidad de utilizar trenes de tendido, tanto a cielo abierto como en túnel. Obviamente hasta que no estén todos los soportes de un cantón, no podrá procederse a su tendido, luego aún disponiendo de todos los soportes de túnel o al aire libre sobre poste, no podrán tenderse los cantones que al mismo tiempo transcurran a cielo abierto y bajo túnel.

5.1.13. Pendolado de catenaria

La ingeniería de detalle calculará las péndolas, que serán fabricadas por el Contratista del proyecto de electrificación. El montaje de péndolas se realizará secuencialmente al tendido de la catenaria.

5.1.14. Instalación de seccionadores

Una vez ajustada la catenaria se montan los seccionadores y sus conexiones a catenaria. Se realizará un ajuste de timonerías previo a la puesta en servicio del telemando de seccionadores. Se conectarán las protecciones ya preparadas.

5.1.15. Aisladores de sección

Los aisladores de sección se instalarán en las proximidades de los postes con seccionador de puenteo, tras el tendido de catenaria.

5.1.16. Alimentaciones y conexiones

El montaje de estas alimentaciones (conexiones de seccionamientos de cantón, conexiones de referencia en colas aisladas o equipotenciales, conexiones en agujas, alimentaciones de seccionadores a catenaria, etc.), se realizará a continuación del montaje de la catenaria.

5.1.17. Telemando

Con los seccionadores ya preparados se realizarán las tareas asociadas al sistema de telemando, incluido tendido, conexiones y actualizaciones.

El telemando lleva asociado a su vez las tareas de programación y pruebas tanto sobre el Puesto Local de Operación PLO como sobre el SCADA de Puesto de Mando Central.

5.1.18. Ajuste de alturas, descentramientos y distancias eléctricas

A la par que se realiza el conexionado y ajuste de seccionadores, se realizará un repaso general de la instalación midiendo y ajustando las alturas de catenaria, descentramientos y distancias eléctricas a tierra y en las láminas de aire.

5.1.19. Desmontajes

Aunque pueda ser necesario el desmontaje de algunos elementos en paralelo a tareas previas, el grueso de los trabajos de desmontaje se realizará una vez completadas las actividades ya descritas.

En todo momento, los trabajos de electrificación deberán realizarse bajo el supuesto de asegurar la operación de la línea.

5.1.20. Pruebas y puesta en servicio

Con todos los elementos instalados y conectados se completarán todas las inspecciones y pruebas correspondientes.

5.1.21. Documentos finales de obra

La documentación de final de obra (Proyecto AS BUILT) se entregará a final de obra, pudiéndose realizar en paralelo durante la misma añadiendo la información que se vaya generando durante la obra.

6. PLANIFICACIÓN GENERAL DE LA OBRA

Con anterioridad al inicio de la fabricación de los equipos y ejecución del resto de las actividades se realizará, por parte de la empresa adjudicataria, un detenido estudio del proyecto con objeto de conocer su consistencia y los objetivos que se persiguen, así como elaborar una lista de consultas, celebrar los primeros contactos con el Director de la Obra y fijar las fechas para establecer el acta inicial de replanteo y por consiguiente, el inicio real de los trabajos.

Además, se elaborará y presentará el “Programa de Ensayos de Control”, de acuerdo con lo indicado en el presente Proyecto. También se realizará el “Plan de Seguridad y Salud” de acuerdo con la normativa en vigor. Antes del inicio de los trabajos también deberá presentarse el Plan de Calidad de la obra.

Tras esto, se iniciarán los acopios de los diversos materiales y se realizarán los replanteos parciales de las obras. Según se vayan recibiendo materiales, se ejecutarán los anclajes previstos en túnel y el izado de los postes.

Tras esto, se instalarán todos los elementos portantes de la catenaria y se tenderán los cables de tierra con sus correspondientes conexiones y pozos.

Los trabajos tal y como se refleja en el apartado 5.5 de la memoria, deberán coordinarse con el personal de explotación de la línea, para evitar que la realización de las diversas actividades de obra imposibilite la explotación de la línea y se garantice el servicio.

El inicio de la instalación de postes y anclajes en túnel quedará definido por la finalización de los trabajos previos de obra civil referentes a la terminación de las cimentaciones y terminación de la bóveda del túnel respectivamente.

La planificación inicial de la obra global queda reflejada en el diagrama de Gantt del presente anejo.

7. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo establecido para la ejecución de las obras e instalaciones correspondientes al “Proyecto de electrificación de la variante de Altzola” según el plan descrito se ha fijado en **6 (SEIS) MESES**.

8. APÉNDICES

Se incluye el apéndice siguiente:

Apéndice 1: Diagrama de Gantt

