
ANEJO Nº 11

ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

ÍNDICE

1. ELECTRIFICACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ALTERNATIVA 1: SOTERRAMIENTO BAJO C/ SANSÓN	1
1.2.1. Introducción	1
1.2.1.1. Secuencia constructiva.....	1
1.2.2. Secciones de electrificación en el soterramiento.....	2
1.2.2.1. Sección tipo pantalla tipo 1.....	2
1.2.2.2. Sección tipo pantallas tipo 2A y 2B	2
1.2.2.3. Sección tipo pantalla tipo 3.....	2
1.2.2.4. Sección tipo pantalla tipo 4.....	2
1.2.2.5. Sección tipo pantalla tipo 5.....	2
1.2.2.6. Sección pantalla estación (tipo 6).....	2
1.2.2.7. Sección tipo pantalla tipo 5. Zona pozo de ventilación	2
1.2.2.8. Sección pantalla pozo de ataque	2
1.2.2.9. Sección tipo de túnel en mina	2
1.3. ALTERNATIVA 2: SOTERRAMIENTO SOBRE C/ SANSÓN.....	3
1.3.1. Introducción	3
1.3.1.1. Secuencia constructiva.....	3
1.3.2. Catenaria de nueva instalación	3
1.3.3. Situaciones provisionales	4
1.3.3.1. Actuaciones previstas en electrificación de vía:	4
1.3.3.2. Descripción de las obras	5
1.4. CARACTERÍSTICAS CATENARIA CA-160	5
1.4.1. Catenaria CA-160, en Vía General.....	5
1.4.2. Catenaria CA-160, en Túnel.....	8
2. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.....	10
2.1. INTRODUCCIÓN	10
2.2. NORMATIVA	10
2.2.1. Documentos CENELEC.....	10
2.2.2. Documentos editados por ADIF.....	11
2.2.3. Documentos sobre reglamentación en la circulación	12
2.2.4. Otros documentos de referencia	12

2.3. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	12
2.3.1. Enclavamientos	13
2.3.2. Bloqueos	13
2.3.3. Telemando de Señalización (CTC)	13
2.3.4. Comunicaciones y Telefonía de explotación	13
2.3.5. Suministro de energía.	13
2.3.6. Obra Civil	14
2.3.7. Cableado	14
2.3.8. Cabinas	14
2.4. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES NECESARIAS.....	14
2.4.1. Enclavamientos	14
2.4.1.1. Mando local de la estación.....	15
2.4.1.2. Circuitos de vía	16
2.4.1.3. Señales luminosas	16
2.4.2. Bloqueos	16
2.4.3. Telemando de Señalización CTC.....	16
2.4.4. Comunicaciones y telefonía de explotación	17
2.4.5. Suministro de Energía.....	17
2.4.6. Obra Civil	17
2.4.7. Cableado	18
2.4.8. Cabinas	19
2.4.9. Levantes, desmontajes y traslados	19
2.4.10. Ingeniería y Pruebas	19
2.4.11. Puesta en Servicio y situaciones provisionales.....	19
APÉNDICE PLANOS	21

APÉNDICE PLANOS

1. ELECTRIFICACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apartado es definir las obras, instalaciones y procesos constructivos de las actuaciones que constituyen el soterramiento de la vía y estación de Sant Feliu de Llobregat, con el grado de definición suficiente para valorar y describir de una manera básica los trabajos en la electrificación.

Para la consecución de dicho soterramiento se han definido dos alternativas posibles:

- Alternativa 1: Soterramiento bajo c/ Sansón
- Alternativa 2: Soterramiento sobre c/ Sansón

La descripción de la electrificación de las vías en las obras de cada una de estas dos alternativas se presenta a continuación.

1.2. ALTERNATIVA 1: SOTERRAMIENTO BAJO C/ SANSÓN

1.2.1. *Introducción*

El proceso constructivo definido en esta alternativa tiene en cuenta la obligatoriedad de no interrumpir el tráfico ferroviario. Con esta premisa se instalan vías alternativas provisionales para ambas vías generales, que permitan la construcción del soterramiento mientras se mantiene la circulación ferroviaria.

A continuación se describen las actuaciones de electrificación necesarias a llevar a cabo, de acuerdo a las fases descritas en los planos de electrificación:

1.2.1.1. Secuencia constructiva

MONTAJE DE ANDENES PROVISIONALES

La construcción de andenes provisionales fuera de la zona afectada por el soterramiento condiciona la instalación de electrificación en esta ubicación. La solución que se adopta es el montaje de postes alejados de la vía y ménsula dobles en la zona de andenes.

MODIFICACIÓN VÍA IMPAR Y MODIFICACIÓN VÍA PAR

Se monta una vía provisional a cielo abierto para cada una de las vías generales actuales, que permitan la circulación de trenes mientras se ejecuta el soterramiento.

En un primer momento se electrifica la vía provisional impar de este desvío, desde el pk 89+020 al pk 89+460, comprendiendo un seccionamiento con anclajes en los pks 89+200 y 89+370. Se instalan nuevos postes y equipos para la electrificación de esta vía (impar).

En segundo lugar se electrifica la vía provisional par del desvío, sobre nuevos postes y equipos, y aprovechando el equipamiento actual de la vía impar (de la vía general actual).

ELECTRIFICACIÓN DE VÍAS PAR E IMPAR EN NUEVO TRAZADO HASTA LÍMITES DE OBRA CIVIL

Para la electrificación de la nueva estación soterrada y sus accesos se realiza lo siguiente:

- Tendido de un cantón para cada una de las vías, desde el pk 87+900 al 90+060. Este cantón se suspenderá mediante equipos colocados a cielo abierto, en túnel entre pantallas y en túnel en mina. En los siguientes apartados se describirán las diferentes secciones tipo correspondientes.

- Instalación de dos seccionamientos de transición, que permitan la conexión de la nueva instalación a la vía general en cortes nocturnos, sin interrumpir la circulación ferroviaria.

CONEXIÓN POR VÍA PAR A SITUACIÓN DEFINITIVA Y CONEXIÓN POR VÍA IMPAR A SITUACIÓN DEFINITIVA

Finalmente se tienden los cantones necesarios para la conexión de la nueva instalación soterrada con la vía general. Del pk 87+350 al 87+900 lado Molins de Rei, y del pk 90+060 al 90+250 en el lado Barcelona.

1.2.2. Secciones de electrificación en el soterramiento

Se definen distintas soluciones para la electrificación en las diferentes secciones en túnel y pantallas definidas en la obra civil.

1.2.2.1. Sección tipo pantalla tipo 1

Esta solución se basa en la suspensión de la catenaria mediante pórticos rígidos tipo “B” y conjuntos de ménsula de vía general sobre soportes S10 a dichos pórticos.

Los postes a emplear serán tipo PG1-240, mecanizados en su base y acortados para su colocación sobre pantallas.

La altura de la catenaria es de 1,4 m.

La altura de los hilos de contacto es de 5,3 m.

Los postes a ambos lados de las vías se unen eléctricamente al cable de tierra.

1.2.2.2. Sección tipo pantallas tipo 2A y 2B

Esta solución es idéntica a la anterior, salvo que uno de los extremos del pórtico rígido se ancla directamente al lateral de la pantalla, empleando así solamente un poste PG1-240.

1.2.2.3. Sección tipo pantalla tipo 3

En esta solución se emplean soportes S10-1 para catenaria de 853 mm de altura, anclados a la losa. Cada soporte sostiene un único conjunto de ménsula.

La altura de la catenaria es de 853 mm de altura.

La altura de los hilos de contacto es de 5,25 m.

Los soportes S10 se unen eléctricamente al cable de tierra de cada vía.

1.2.2.4. Sección tipo pantalla tipo 4

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3.

1.2.2.5. Sección tipo pantalla tipo 5

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3.

1.2.2.6. Sección pantalla estación (tipo 6)

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3.

1.2.2.7. Sección tipo pantalla tipo 5. Zona pozo de ventilación

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3.

1.2.2.8. Sección pantalla pozo de ataque

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3.

1.2.2.9. Sección tipo de túnel en mina

Esta solución es idéntica a la solución tipo pantalla tipo 3, salvo en que se suspenden los conjuntos de ménsula para ambas vías de un sólo soporte S1038 colocado en el eje de la doble vía.

1.3. ALTERNATIVA 2: SOTERRAMIENTO SOBRE C/ SANSÓN

1.3.1. *Introducción*

Se desmontará toda la catenaria actual entre los seccionamientos de pk 88+310 y pk 90+305.

Se comienza los trabajos de levante y desmonte después de tener realizada la instalación de catenaria que dará servicio a las situaciones provisionales y estar éstas en funcionamiento. El paso de utilización de la catenaria existente a la provisional se realizará durante un corte nocturno, evitando en todo momento el cierre de la vía.

Todos los trabajos de desmonte de la catenaria que ya no está en funcionamiento y para los que fuese preciso cortar la vía, bien por proximidad a la vía o por condiciones de seguridad en el correcto funcionamiento del servicio, serán realizados durante cortes nocturnos.

1.3.1.1. Secuencia constructiva

A continuación se describe el proceso constructivo, de acuerdo a las fases descritas en los planos de electrificación.

MONTAJE DE ANDENES Y VÍAS PROVISIONALES

Se electrifican los andenes y vías provisionales ejecutados para la circulación y estacionamiento alternativo de trenes durante la obra. En la zona de andenes la solución adoptada es el montaje de postes alejados de la vía y ménsulas dobles.

LEVANTAMIENTO DE VÍAS ACTUALES Y MONTAJE DE VÍAS PROVISIONALES

Se desmonta la electrificación de las vías y estación actual. En esta fase se instala además la electrificación de las vías provisionales en el lado Barcelona de la estación.

INSTALACIÓN DE CATENARIA EN ZONA DE TÚNEL

Se electrifica la zona de túnel en la que se ubica la nueva estación.

SITUACIÓN DEFINITIVA

La situación definitiva es alcanzada una vez se han desmontado todas las instalaciones de electrificación de las vías provisionales.

1.3.2. *Catenaria de nueva instalación*

Se instalará la catenaria normalizada tipo CA-160 en todo el trayecto en el que desmontamos la catenaria existente.

- **A cielo descubierto** la catenaria se sustentará mediante postes normalizados del tipo XB.
- **En túnel** la catenaria tendrá la siguiente configuración:

Soportes fijados a la bóveda o a un estampidor mediante anclajes químicos.

Los conjuntos de atirantado que se usan son los mismos que se utilizan en el exterior. En algunos casos se utilizan ménsulas alargadas, pero siempre dentro de las definidas por ADIF en su memorandum sobre CA-160

En todo momento la distancia entre el hilo del sustentador y la losa del túnel se mantendrá al menos a 15cm.

Seccionamientos

La distancia entre seccionamientos debe ser en cualquier caso menor de 1200m. Debido a esta limitación y la dada por la situación de los actuales seccionamientos se localizará un seccionamiento más entre los P.K. 89+330 y P.K. 89+530.

Este seccionamiento será de cuatro vanos realizados según lo definido por la normativa de ADIF para la CA-160, y con puntos fijos en el centro de los dos tramos que definen.

Los seccionamientos existentes de tres vanos que se ven afectados por los trabajos se modificarán para que sean de cuatro vanos, modificando el tendido del hilo y los conjuntos que se consideren necesarios.

En el seccionamiento en el interior del túnel se utilizarán postes para los equipos de compensación. Estos cuatro postes se instalarán en los nichos que se prevé a lo largo del túnel. Las ménsulas del seccionamiento se sujetarán a los soportes de ménsula tipo S10 alargado, que se utiliza en todo el túnel.

1.3.3. Situaciones provisionales

En el presente apartado se prevén las actuaciones necesarias para la electrificación de vía en las situaciones provisionales de las obras de soterramiento de la vía y el apeadero de Sant Feliu de Llobregat (alternativa 2).

Además se desarrollan las actuaciones necesarias para el correcto funcionamiento y funcionalidad de la instalación según la operatividad demandada por RENFE.

Se acometen las acciones necesarias para la instalación y puesta en funcionamiento de la electrificación del tramo afectado por las obras, con catenaria tipo CA-160.

En el desarrollo de todos los trabajos se debe tener en cuenta que se debe mantener la compatibilidad con las instalaciones existentes.

Durante el desarrollo de las obras se debe seguir manteniendo el funcionamiento y correcto servicio del tren de cercanías. Por esta razón todas las obras que afecten a la explotación deberán ser realizadas en cortes nocturnos.

En los siguientes puntos se tratan las actuaciones previstas para las situaciones provisionales.

1.3.3.1. Actuaciones previstas en electrificación de vía:

Fase 1:

- Instalación de catenaria CA-160 entre los dos pk 88+250 y 89+599 y entre pk 90+030 y 90+350 según cuaderno de trabajo para esta situación.
- Instalación de seccionamientos con una distancia máxima entre ellos de 1.200m.
- Remodelación de los seccionamientos modificados para su paso de seccionamiento de tres vanos a cuatro vanos.
- Ripado de los 400 m. finales de catenaria para liberar la zona de trabajo para la construcción del túnel.
- Pruebas y puesta en servicio de la instalación realizada

Fase 2:

- Instalación de catenaria CA-160 entre los dos pk 89+430 y 89+830, dentro del túnel, según el cuaderno de trabajo para esta situación provisional
- Remodelación del seccionamiento afectado para la situación provisional
- Pruebas y puesta en servicio de la instalación realizada
- Posterior desmontaje de esta catenaria para la entrada en funcionamiento de la instalación de la definitiva.

Fase 3:

En otra fase se electrifica la zona provisional denominada desvío 3.

Se actúa entre los pk 89+200 y pk 89+575.

Se levanta la instalación de catenaria así como poste y tendidos por ello.

Se instala la catenaria según planos con la misma funcionalidad y operatividad que la existente en la Fase 1.

Puesto que en esta zona se afecta a dos conjuntos de compensación, estos serán desmontados de la situación de Fase 1 y reinstalado en el pk demandados en la Fase 3.

Se deberá realizar una labor de ajuste de catenaria en las zonas de encuentro del nuevo desvío con la situación provisional anterior.

1.3.3.2. Descripción de las obras

Se instalará la catenaria normalizada tipo CA-160 en todo el trayecto de la situación provisional según planos.

Fase 1 y Fase 3

La catenaria tendrá la siguiente configuración:

La catenaria se sustentará mediante postes normalizados del tipo Z5bis. La distancia de eje de poste a eje de vía será de 2,5 m, para garantizar la seguridad de las viviendas próximas respecto a la catenaria. Esta disminución de distancia respecto a la recomendada por ADIF es suficiente para el paso de trenes a velocidades definidas para la obra.

Se utilizará el conjunto de ménsula doble fija Cn6, definida en planos del memorandum ADIF.

Puesto que se van a realizar obras en la proximidad de la vía, no puede usarse un poste para cada catenaria. La solución que adoptamos es usar una ménsula doble rígida.

Esta solución permite usar un solo poste que se sitúa al lado contrario de donde se realizan los trabajos de construcción del túnel.

En el apeadero provisional se utilizarán pórticos rígidos en vez de postes. Debido a la dimensión de la losa que se realiza al inicio de las actividades, antes de instalar el apeadero provisional, la cimentación de dichos pórticos serán zapatas excéntricas con su límite en el límite de la losa.

El pórtico central apoyará junto a la construcción por el lado de andenes, siendo por tanto el dintel de menor dimensión.

Los postes de la situación provisional están desplazados respecto a los definitivos de forma que pueda estar instalada la catenaria provisional y la actual para hacer la puesta en servicio en una noche.

Fase 2

En esta fase provisional la losa de la Riera Pahisa es mas baja que la situación de la losa definitiva. Por este hecho en este tramo no podrá instalarse la catenaria definitiva, siendo necesario hacer dos instalaciones, una que será la definitiva pero no estará en servicio, y la definida en “Solución Provisional Riera Pahisa” que se mantendrá en servicio hasta que sea demolida la losa bajo la Riera.

Mientras esté en servicio esta situación provisional, la altura del hilo de contacto en el punto mas bajo será de 5,00 metros. Puesto que esta altura es 25cm menor que la normal de trayecto y existe una bajada y subida de hilo de 25cm en cuatrocientos metros, es necesario disminuir la velocidad de paso durante esta situación.

La instalación provisional debe en todo momento mantener su funcionalidad, manteniendo las condiciones de seguridad

La catenaria estará suspendida mediante soportes fijados a la bóveda o a un estampidor con anclajes químicos.

1.4. CARACTERÍSTICAS CATENARIA CA-160

1.4.1. Catenaria CA-160, en Vía General

ESTRUCTURA DE LA CATENARIA

Catenaria simple poligonal atirantada, formada por un sustentador apoyado y dos hilos de contacto, sin péndola en Y y con flecha inicial de los hilos de contacto.

TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

Corriente continua a una tensión nominal de 3.000 V, siendo su tensión máxima 3.600 V, y la tensión mínima por exigencia de ADIF de 2.600 V.

GEOMETRÍA DEL SISTEMA

- Altura del sistema

La altura nominal del sistema es de 1,40 m en el exterior.

En estaciones las catenarias de vías generales y de circulación serán a ser posible de 1,40 m pudiendo ser las del resto de las vías de 0,853 m o de cualquier otro tipo.

- Altura de los hilos de contacto

La altura nominal del hilo de contacto respecto al plano de rodadura es de 5,30 m.

La altura mínima, exigida por obstáculos superiores, será de 4,90 m.

- Vano

El vano máximo, adoptado es de 60 m en recta, siendo los vanos en curva variables de acuerdo con el radio de la curva, de modo que la flecha máxima sea de 0,3 m.

La distribución de vanos en *m* en función del radio en *m* es la siguiente:

Vano	Alineación
60	Recta y curva $R \geq 1500$
55	$1500 \geq R \geq 1260$
50	$1260 > R \geq 1042$
45	$1042 > R \geq 844$
40	$844 > R \geq 667$
35	$607 > R \geq 510$

Vano	Alineación
30	$510 > R \geq 375$
25	$375 > R \geq 260$
20	$260 > R \geq 167$

La diferencia entre vanos contiguos no será mayor de 10 m en general.

- Descentramiento

En recta ± 20 cm en todos los apoyos.

En curva: 20 cm hacia el exterior de la curva en los apoyos, y 10 cm como máximo hacia el interior de la curva en el centro del vano.

Al ser la catenaria vertical, el sustentador está descentrado de la misma forma que lo esté el hilo de contacto.

El descentramiento se realizará mediante brazos de atirantado del tipo B15 con mordaza A9c en recta y curvos en curvas de radio < 1.200 m.

- Flecha inicial del hilo de contacto

El pendolado está definido para que el hilo de contacto presente, en posición estática, una flecha igual a 0,6 ‰ de la longitud del vano.

- Pendiente del hilo de contacto

La pendiente máxima, impuesta por la presencia de un paso superior o túnel, será del 2‰, no excediendo del 1,5 ‰ entre dos vanos consecutivos y del 1 ‰ en el comienzo y final de la transición.

Se proyectará procurando conseguir una altura constante del hilo de contacto, y realizando las menores transiciones posibles.

- Cantón de compensación

La longitud máxima del cantón de compensación será de 1.200 m, con compensación independiente para el sustentador y los hilos de contacto, a cada lado.

En caso de cantones de seccionamiento inferiores a 700 m, las compensaciones se colocarán en un solo extremo, en principio, en el sentido de la circulación.

Se proyectará un punto fijo en la mitad del cantón de compensación.

En caso de que, por motivos de replanteo, sea necesario situar el punto fijo de un cantón mucho más próximo a uno de los contrapesos respecto del otro, se montarán puntos fijos para los hilos de contacto.

Los seccionamientos se realizarán en 3 vanos si estos son iguales o mayores a 50 m. Para vanos de menor longitud, los seccionamientos se efectuarán en más de 3 vanos.

- Gálibo

La implantación de todos los elementos de la catenaria debe tener en cuenta la Instrucción Técnica del Gálibo de la Red en su edición de 1985.

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

En recta o curva exterior	1,90	±0,20 m
En curva interior	1,90	+0,20 m - 0,10 m
En curva interior (R < 300 m)	2,10	+0,20 m - 0,10 m

En transformaciones, se permitirá una tolerancia de esta medida de ± 0,20 m en recta o curva exterior. En curva interior la tolerancia será de +0,20 m y -0,15 m.

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

CONDUCTORES

Los conductores a utilizar son:

- Sustentador Cu de 150 mm² 37/2,3 mm
- 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)

MÁXIMO DESGASTE PERMITIDO DE LOS HILOS DE CONTACTO

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

El hilo de contacto de cobre utilizado tiene una carga mínima de rotura de 3.783 kg, por lo que tensado a 1.050 kg da un coeficiente de seguridad de 2,5, con el 30% de desgaste, que se considera aceptable.

REGULACIÓN DE LA TENSIÓN MECÁNICA

Se adopta:

- Regulación de la tensión mecánica mediante poleas y contrapesos independientes.
- Las poleas de compensación se montarán en alineación vertical.

TENSIÓN MECÁNICA DE LOS CONDUCTORES

Son las siguientes:

- Sustentador 1.425 kg
- Hilo de contacto..... 1.050 kg

SISTEMA DE PENDOLADO

Para las catenarias de vías de trayecto y generales de estación:

- Se utilizarán péndolas conductoras del tipo Co6 de Cu extraflexible de 25 mm² de sección, incorporando la grifa G3USHC homologadas para el sustentador y el hilo de contacto.
- El pendolado se realizará por parejas separadas 0,5 m.
- La utilización de péndolas conductoras elimina la necesidad de utilizar alimentaciones del sustentador a los hilos de contacto.
- Cuando por limitaciones de replanteo existan péndolas de longitud reducida pondrán péndolas del tipo Co 7.

SEPARACIÓN ENTRE PARTES EN TENSIÓN ELÉCTRICA Y TIERRA

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

COMPOSICIÓN DE LAS CATENARIAS

Las catenarias de vía general y las que hacen aguja con la catenaria de vía general serán de:

- Un sustentador de Cu de 153 mm² y dos hilos de contacto de Cu de 107 mm².
- Las péndolas serán de cable de Cu extraflexible de 25 mm² de tipo Co6 equipotencial, incorporando la grifa G3USHC.
- No se utilizarán péndolas en Y.

Las vías secundarias se dotarán de catenaria de vía general.

PROTECCIONES

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

Todos los herrajes de los túneles irán unidos también al cable de tierra.

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.

1.4.2. Catenaria CA-160, en Túnel

Las características de la catenaria en túnel serán las mismas que las de vía general, salvo en la utilización de soportes fijados a la bóveda o losa del túnel mediante anclajes químicos en lugar de postes de electrificación. Se tendrán en consideración además los siguientes aspectos:

Los cáncamos a utilizar deberán cumplir con la E.T. 03.364.017.8 y la norma de montaje NAE-103.

Cuando la altura de catenaria sea menor de 0,853 m se utilizarán los conjuntos Co 8 de varilla de Cu de $\varnothing$ 5 mm con protección en el sustentador de caballete de acetato. Las alimentaciones del sustentador a hilo de contacto se realizarán con cable de Cu flexible en espiral a un sólo hilo en vanos alternativos.

En todo momento la distancia entre el hilo del sustentador y la losa del túnel se mantendrá al menos a 15cm.

A la entrada del túnel por ambos lados se instalan viseras protectoras de la catenaria para evitar la manipulación de los hilos desde la parte superior de la boca del túnel.

2. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

2.1. INTRODUCCIÓN

En esta parte se expone la solución funcional a las instalaciones de señalización y comunicaciones necesarias para el funcionamiento de la estación de Sant Feliu según las configuraciones previstas en las alternativas 1 y 2, durante las obras de modificación y soterramiento y cuando se tenga el trazado y la configuración definitiva de la vía y las instalaciones.

La actual configuración de Sant Feliu se debe a la existencia de un paso a nivel tipo semibarrera enclavada (S.B.E.) que se protege con señales de entrada y salida.

Este paso a nivel determina que Sant Feliu esté configurado como un enclavamiento. Al eliminar el paso a nivel se considerará un tramo de trayecto, ya que no tiene agujas, y no hacen falta señales de entrada y salida para protegerlas. Se sustituirán por señales de bloqueo para regular la circulación.

Según las dos alternativas de vía, ésta queda soterrada, en un trazado similar al actual, con una nueva estación. En ambos casos hay que cambiar la configuración de las instalaciones de seguridad, comunicaciones y control, que también se modifican. Hay que introducir modificaciones en los enclavamientos colaterales que controlan la zona, tanto en Molins de Rei como en Cornellá.

La solución está condicionada por ser Sant Feliu una estación de las cercanías de Barcelona en funcionamiento por la que no se puede interrumpir la circulación. Esto obliga a modificar la forma de hacer la obra, moviendo y duplicando elementos de campo para poder circular por una vía mientras se prepara la otra para hacer el cambio de forma que no haya afecciones a la circulación. Los cambios se harán en una noche o con tráfico cortado en festivo.

Otra parte importante de la obra será el traslado de los cableados que pasan por la estación, que deberán ir por el trazado y por dentro del túnel nuevo, independientemente de la solución resultante. Debido a las características de los cables, parte de ellos serán tendidos nuevos en paralelo con los antiguos, sustituyéndolos al final de la obra. Los cables antiguos que no valgan se retirarán.

2.2. NORMATIVA

Para la redacción del estudio informativo, así como para la construcción e instalación de los elementos descritos, deben considerarse las normas indicadas en este apartado. La versión a aplicar será la que esté en vigor en el momento del proyecto.

Los materiales y equipos integrantes de los sistemas descritos cumplirán las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que les sean de aplicación y que establezcan de obligado cumplimiento el Ministerio de Fomento, ADIF ó UIC.

2.2.1. Documentos CENELEC

- [1] EN 29000-3: Quality Management and Quality Assurance Standards - Guidelines for the Application of ISO9001 to the development, supply and maintenance of software, CEN, First Version, June 1993.
- [2] EN 50081 ó partes de la norma EN 61000 que sustituyen a la anterior a partir del 1 de julio del 2004: Electromagnetic compatibility – Generic emission standard (Compatibilidad electromagnética – Norma genérica de emisión).
- [3] EN 50082 ó partes de la norma EN 61000 que sustituyen a la anterior a partir del 1 de julio del 2004: Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard (Compatibilidad electromagnética – Norma genérica de inmunidad).
- [4] ENV 50121: Railway applications. Electromagnetic Compatibility (Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad Electromagnética).

- | | |
|---|---|
| <p>[5] EN 50122-1: Railway applications. Fixed Installations. Part 1: Protective provisions relating to electrical safety and earthing. (Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: Medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas).</p> <p>[6] EN 50122-2: Railway applications. Fixed Installations. Part 2: Protective provisions against the effects of stray currents caused by d.c. traction systems. (Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: Medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua).</p> <p>[7] EN 50124: Railway applications. Insulation coordination (Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento).</p> <p>[8] EN 50125: Railway applications. Environmental conditions for equipment (Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para los equipos).</p> <p>[9] EN 50126: Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) (Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS)).</p> <p>[10] EN 50128: Railway applications. Communications, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems (Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de protección y control de ferrocarriles).</p> <p>[11] ENV 50129: Railway applications. Safety related electronic systems for signalling (Aplicaciones ferroviarias. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización).</p> <p>[12] ENV 50140: Electromagnetic Compatibility – Basic immunity standard Radiated radio frequency electromagnetic field immunity tests (Pruebas de inmunidad a campos electromagnéticos de radiofrecuencia radiados).</p> <p>[13] ENV 50141: Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.</p> <p>[14] EN 50159-1: Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Part. 1: Safety-related communication in closed transmission systems. (Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización</p> | <p>y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados).</p> <p>[15] EN 50159-2: Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Part. 2: Safety related communication in open transmission systems. (Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos).</p> <p>[16] EN 50238: Railway applications. Compatibility between Rolling Stock and Train Detection Systems. (Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad entre material rodante y los sistemas de detección de trenes).</p> <p>2.2.2. Documentos editados por ADIF</p> <p>[17] P.C. Pliego de condiciones para proyectos de instalaciones de seguridad.</p> <p>[18] S.V. 01. Normas de sistemas videográficos para enclavamientos y telemandos.</p> <p>[19] N.A.S 310. Norma sobre los sistemas de tendido subterráneo de cable.</p> <p>[20] N.A.S 800. Norma sobre explotación y seguridad de enclavamientos eléctricos</p> <p>[21] N.A.S 806. Norma sobre explotación y seguridad de bloqueos automáticos</p> <p>[22] N.A.S 815. Norma sobre equipos de transmisión para telemando</p> <p>[23] E.T. 03.365.500. Especificación técnica para la homologación y el suministro de relés electromecánicos de línea para instalaciones de seguridad ferroviaria.</p> <p>[24] ET 03.365.940. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para instalaciones de seguridad.</p> <p>[25] RTS 06.96. Recomendaciones técnicas para entrega de planos y documentación técnica de instalaciones de seguridad.</p> <p>[26] ET 03.366.780.9 Especificación técnica para el suministro de cables dieléctricos de fibra óptica monomodo multifibra.</p> <p>[27] Gálbo de la red.</p> |
|---|---|

- [28] Norma sobre denominación de los componentes de la superestructura de las estaciones.
- [29] ET.03.365.051.6: Especificación Técnica para el suministro de cables para instalaciones de seguridad.
- [30] ET.03.365.310.6: Especificación Técnica para el suministro de sistemas contadores electrónicos de ejes.
- [31] IT 36: Directriz de aplicación de circuitos de vía de audio frecuencia FTG S.
- [32] ET.03.365.001.1: Especificación Técnica para el suministro de señales altas.
- [33] ET.03.365.002.9: Especificación Técnica para el suministro de señales bajas.
- [34] ET.03.365.004.5: Especificación Técnica para el suministro de señales piloto.
- [35] ET.03.365.006: Especificación Técnica para el suministro de señales de fibra óptica.
- [36] NRS 01: Norma funcional y técnica para sistemas de control de tráfico centralizado.
- [37] NRS 02: Norma funcional del interface de usuario para operadores y supervisores de control de tráfico centralizado.

2.2.3. Documentos sobre reglamentación en la circulación

- [38] Reglamento General de Circulación de RENFE, actual ADIF.

2.2.4. Otros documentos de referencia

- [39] REAT y REBT: Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión.
- [40] RCE: Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- [41] C.T.E. Código técnico de la edificación.
- [42] EHE.Especificación Hormigón estructural

- [43] NBE AE: Acciones en la edificación
- [44] NBE CPI : Protección contra incendios
- [45] U.I.T.-T. Recomendaciones técnicas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (anteriormente C.C.I.T.T.)
- [46] U.N.E. Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación

Si se produce alguna discrepancia entre los términos de una prescripción análoga contenida en las Prescripciones Generales citadas anteriormente, será de aplicación la más exigente.

2.3. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

La estación de Sant Feliu actual está en superficie, descubierta, y con cruces a nivel con tráfico rodado, existiendo un paso a nivel tipo SBE dependiente del enclavamiento de la estación de Sant Feliu, en el pk 88+906.

El enclavamiento es eléctrico de grupos geográficos de relés de tecnología Ericsson. Las estaciones colaterales, tanto Molins de Rei como Cornellá tienen el mismo tipo de enclavamiento.

Los elementos de detección del tren son circuitos de vía de audiofrecuencia, FTG de Siemens, centralizados en las cabinas de los enclavamientos.

El cableado de señalización y comunicaciones va enterrado en el trayecto, si bien en la zona de trayecto parte de los cables se han colocado aéreos, fijados a la pared de cemento mediante perchas a ambos lados de la vía.

El cableado pertenece a las instalaciones de señalización y comunicaciones, a las redes de fibra óptica de ADIF y a las redes de fibra de operadoras privadas.

2.3.1. Enclavamientos

La cabina del enclavamiento de Sant Feliu está en la estación, en el Pk. 89+086.

Los enclavamientos colaterales son:

- Molins de Rei, en el Pk 85+307
- Cornellá, en el Pk 92+497.

Todos estos enclavamientos son de tecnología de relés de Ericsson (Bombardier).

Las estaciones tienen para supervisión y mando local un cuadro de mando de pulsadores.

Los circuitos de vía son FTG de Siemens, de audiofrecuencia centralizados en cabina.

Las señales son las normalizadas por ADIF. Todas tienen ASFA.

2.3.2. Bloqueos

Los bloqueos están hechos sobre lógica de relés y están centralizados en las cabinas.

2.3.3. Telemando de Señalización (CTC)

El trayecto está telemandado desde Barcelona Francia. Hay equipos para el telemando (remotas) en la estación, y tiene asignada su banda de regulación.

2.3.4. Comunicaciones y Telefonía de explotación

Hay pupitres y centrales de telefonía de explotación para dar servicio a:

- Teléfonos de señal

- Teléfonos selectivos para comunicar con CTC, con pasos a nivel y con subestaciones

- Telefonía de la estación con las colaterales

Hay tren tierra a lo largo de toda la línea, y repartidores para fibra óptica. A la estación entran varios cables de fibra óptica, entre ellos:

- Los cables de 64 fibras de la red de ADIF de comunicaciones de explotación

- Los cables de 128 fibras de la red MAN de ADIF

- Cables de fibra de otros operadores.

Además, entran diversos cables de comunicaciones de cuadretes, como los del tren tierra, o los que se utilizan para los bloqueos con las colaterales (cuatro cables de 25 cuadretes).

La red troncal y la red local del tramo están equipadas con el sistema de transmisión SDH a 155 Mbits/s, con nodos multiplexores de extracción/inserción (ADM).

Todas las estaciones del tramo están equipadas con un sistema de transmisión digital PDH y los correspondientes interfaces con los servidores de las estaciones.

El medio de transmisión utilizado es el cable, redundante, de 64 fibras de la red de explotación de ADIF.

2.3.5. Suministro de energía.

Las instalaciones de seguridad y comunicaciones se alimentan de la red de 2.200 de ADIF teniendo como redundancia una acometida local. La línea de 2.200 V se alimenta desde las subestaciones de tracción de Castellbisbal y Cornellá.

Hay un transformador aislador entre la acometida local y las instalaciones.

2.3.6. Obra Civil

Hay canaleta a lo largo del trayecto, y en los lados donde ha pared, como en la estación de Sant Feliu, los cables van aéreos colgados de la pared con perchas.

2.3.7. Cableado

Hay instalados cables de comunicaciones de explotación y señalización, para los circuitos de vía, cables de tren tierra y telefonía, cables para señales y el cable de la línea de 2.200 V.

En fibra hay cables de 64 f.o. de la red de explotación de ADIF, redundantes, dos cables de 128 f.o. de la red MAN de ADIF y varios cables de fibra de compañías privadas.

2.3.8. Cabinas

Todos los enclavamientos tienen cabinas acondicionadas, tanto para señalización como para comunicaciones.

2.4. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES NECESARIAS

En ambas alternativas la configuración de la vía desde el punto de vista de la señalización cambia, ya que se pasa de tener una zona con un paso a nivel que hay que enclavar, a un bloqueo, por convertirse esa zona en un trayecto sin agujas, pasos a nivel u otros elementos a proteger. La actual estación pasa a ser un apeadero.

Hay en ambas alternativas una explotación y unas instalaciones de seguridad y comunicaciones comunes. Primero se instalará la nueva configuración de vía, y

luego se trasladará de un trazado provisional a otro hasta la configuración definitiva. Con las distancias que se aprecian en los planos de vía, la solución será similar en ambos casos.

Dado que el tramo estará constantemente en funcionamiento, se instalará la misma configuración de campo en paralelo para poder cambiar las circulaciones de una vía a otra según las fases constructivas sin que haya afecciones al paso de los trenes.

2.4.1. Enclavamientos

Hay que modificar los equipos de los enclavamientos colaterales, ya que desaparece el de Sant Feliu, y tienen que tomar el control de las instalaciones de señalización. El tramo actual se convierte en un bloqueo, que debe estar controlado por alguno de los enclavamientos o por su propia lógica, bien de relés, bien electrónica.

Las señales instaladas se cambian por las de la nueva configuración de señalización, y se adaptan a las soluciones provisionales de trazado, según el programa de explotación, pudiéndose entonces controlar todo desde Cornellá y Molins y permitiendo desmontar el enclavamiento actual.

En una segunda fase, se duplicará el campo a través del túnel. Aquí se empalmará el campo inicial con el definitivo, y se hará la sustitución.

Los enclavamientos controlarán las señales y los circuitos de vía. Como la configuración de éstos cambia habrá sucesivas actuaciones sobre las instalaciones actuales para adaptarlas.

Las actuaciones a realizar relativas a los enclavamientos son:

Alternativa 1

- Levante y desmontaje del paso a nivel del P.K 88+906.
- Montaje de todas las señales de bloqueo previstas en la nueva configuración.

- Modificación de los enclavamientos de relés de Cornellá y Molins de Rei y el bloqueo entre ellos para adaptarlos a la nueva configuración de vía, incluido los nuevos cuadros de mando.
- Modificación de la configuración de los circuitos de vía. Los actuales 13 circuitos deben dar lugar a sólo 10, para lo cual habrá que modificar tanto los de avanzada como los de trayecto. Los circuitos de vía serán del tipo utilizado en trayecto FTG S46M. Se determinará en proyecto cuantos circuitos de vía físicos se necesitan para cada uno de los 10 lógicos, en función de las condiciones de la vía.
- Montaje de las instalaciones de señalización en la nueva vía, incluido el túnel. A falta del programa de explotación, se puede aproximar que 6 circuitos de vía lógicos y 12 señales.
- Traslado de las señales y modificación de los circuitos de vía afectados por el desplazamiento de la vía.
- Instalación de balizas de ASFA en todas las señales
- Levantes de las instalaciones antiguas al entrar en servicio las del túnel

Alternativa 2

Como la alternativa 1. La diferencia fundamental sobre la alternativa 1 y la 2 va a depender de la vía más que de la señalización y las comunicaciones.

En el caso de la salida del túnel nuevo en sentido Cornellá, hay una rampa que acaba en el acuerdo vertical del pk 90+360 en lugar de en el 90+226 de la alternativa 1.

En ambos casos hay que tener en cuenta que las señales avanzada de E'2 y E'4 (ver esquemas) pueden hacer que el tren se detenga en una rampa del 25 por mil en

la alternativa 1 y del 19 por mil en el caso de la alternativa 2, si bien la señal estará en zona casi horizontal con las distancias manejadas para la colocación de las avanzadas en función de la velocidad. En cualquier caso la configuración definitiva siempre será dependiente del programa de explotación y las instalaciones serán las mismas en ambos casos.

Los enclavamientos actuales pueden reformarse modificando los actuales montajes, añadiendo grupos geográficos para el bloqueo, o bien pueden cambiarse por bloqueos o enclavamientos electrónicos.

Si se conserva, el enclavamiento eléctrico de grupos geográficos no debería apenas ser modificado, dado que ya tiene los equipos necesarios para el bloqueo. Si deberían modificarse los equipos de bloqueo, y la relación con el campo, que cambia en la nueva situación.

Los enclavamientos electrónicos implicarían una mayor obra y más larga, porque habría que cambiar los enclavamientos completos. A cambio de esto se tendría una tecnología actualizada, más adaptable para el caso de cambios futuros, con mejor fiabilidad y mantenibilidad. Llevan asociado un terminal de mantenimiento que puede ser telemandado.

Con enclavamientos electrónicos, el bloqueo se controla desde el enclavamiento. Las comunicaciones de bloqueo se pueden hacer con fibra óptica y se elimina cableado de cobre. Se homogeneizaría el tramo con todos los tramos circundantes y con la mayoría de la red de cercanías de Barcelona.

Además, permitiría una instalación más fácil de los sistemas ATP y ERTMS que se plantean actualmente para ser instalados en toda la red de cercanías.

2.4.1.1. Mando local de la estación

En cualquiera de los casos el cuadro de mando debe ser reformado, y en el caso de enclavamiento electrónico, instalados nuevos sistemas videográficos.

2.4.1.2. Circuitos de vía

Se modificará la configuración de los circuitos de vía para reflejar el campo nuevo. El número de éstos pasa de los 13 actuales a 10, más largos. Varios de estos pueden hacerse por seriado de los antiguos.

Los circuitos de vía deben estar en cabina, de forma que se trasladarán a la estación provisional que se hace para las obras, o a las cabinas de los enclavamientos colaterales. El llevarlos a las cabinas colaterales tiene la ventaja de que se cambian los circuitos una sola vez, y se dejan nuevos, desechando los antiguos. Si se instalan en la estación provisional y luego en la nueva hay que hacer dos montajes.

Si hay problemas de espacio en las colaterales o se considera conveniente se instalarán los circuitos primero en la estación provisional y luego en la nueva estación de Sant Feliu, en el cuarto técnico de señalización. Se estudiará la posibilidad de reaprovechar los circuitos de vía antiguos.

2.4.1.3. Señales luminosas

Se instalarán todas las señales luminosas nuevas y se retirarán las antiguas. Se estudiará la posibilidad de reutilizar parte de ellas en la zona nueva de vía que no sea en túnel.

Todas las señales nuevas que se instalen deben ser homologadas por ADIF.

2.4.2. Bloqueos

El bloqueo se reconfigurará y se instalará en la cabina de los enclavamientos reformados. En función del tipo de enclavamiento que se instale o no, del tipo de bloqueo que se ponga, de la disponibilidad de espacio y de la conveniencia, los equipos se ubicarán en una u otra cabina en mayor o menor proporción.

Si se mantienen los enclavamientos de grupos geográficos, se instalarán los relés, bastidores y la lógica necesarios para la reconfiguración del campo.

Una segunda opción es conservar los enclavamientos eléctricos e instalar módulos electrónicos de bloqueo. Cada enclavamiento se conectaría a un módulo hacia la colateral, que contiene la lógica del bloqueo en su software. Los módulos electrónicos requieren la instalación de interfaces paralelos con el enclavamiento de relés, para transmitirse mutuamente información. La conexión de bloqueo entre ambos módulos electrónicos de los enclavamientos es serie a través de cuadretes o de fibra óptica, aprovechando las redes de comunicación existentes.

En el caso de enclavamientos electrónicos el bloqueo no necesita bastidores de relés; la lógica está contenida en el enclavamiento. Necesita establecer comunicaciones con los enclavamientos colaterales para hacer los bloqueos o interfaces con los bloqueos colaterales si son tecnologías distintas, como hay en el caso actual, para el intercambio de las informaciones de bloqueo.

A la espera de un programa de explotación de ADIF que determine la nueva configuración, se considera por la velocidad de la línea que las señales avanzadas se pueden colocar a 1.500 metros o incluso menos, mientras las que las señales de bloqueo pueden separarse 1.000 metros para realizar un cantonamiento de la vía adecuado a una explotación de cercanías con mucha frecuencia de tráfico.

2.4.3. Telemando de Señalización CTC

El enclavamiento de Sant Feliu tiene una remota de CTC y está incluido en la banda de regulación del CTC de Barcelona Francia.

Al suprimirse debe eliminarse la banda, los equipos y la programación correspondientes y redireccionar las bandas y las remotas de los enclavamientos colaterales para controlar la nueva configuración de la vía y el bloqueo.

También hay que modificar su programación para incorporar la nueva configuración de la vía, así como las pantallas de presentación de datos y el puesto de los operadores.

2.4.4. Comunicaciones y telefonía de explotación

El nodo de comunicaciones de Sant Feliu no puede eliminarse, ya que es necesario para la actual configuración de la red de comunicaciones. Habrá que duplicar los equipos en la nueva estación de Sant Feliu, y darlos de alta simultáneamente a la baja de los actuales.

Habrá que reproducir las instalaciones de comunicaciones de la estación en la estación provisional, sustituyendo a las de la estación actual que se levanta, para mantener el servicio hasta que las instalaciones definitivas estén listas.

Los equipos definitivos de comunicaciones se instalarán en el cuarto de comunicaciones de la estación del túnel. Una vez que estén instalados y operativos sustituirán a los de la estación provisional.

Se estudiará la reutilización de los equipos de comunicaciones que se puedan reaprovechar.

La telefonía de explotación será similar a la actualmente instalada en el tramo.

Por la pequeña longitud del túnel, los teléfonos que se instalen dentro irán directamente unidos a la centralita del cuarto técnico de comunicaciones de la estación nueva de Sant Feliu.

Los cables de comunicaciones en trayecto deberán duplicarse y unirse con enlaces en T para poder pasar de un cable a otro sin interrupción de servicio en cualquiera de las redes, de cobre o de cable, que pasan por la actual estación.

2.4.5. Suministro de Energía

Las nuevas señales y circuitos de vía y las instalaciones de comunicaciones se alimentarán desde las cabinas de señalización y comunicaciones de las estaciones, tanto las situaciones provisionales como las definitivas. La procedencia de la alimentación de las señales dependerá del tipo de bloqueo que se instale. Las

señales se alimentarán desde la cabina donde estén sus elementos de control. Los circuitos de vía se pueden alimentar de cualquier fuente que cumpla los requisitos del equipo.

En la nueva estación del túnel y en la estación provisional se instalarán centros de transformación de 15 kVA, pudiéndose alimentar las instalaciones de seguridad y comunicaciones correspondientes desde allí. Como el cambio debe ser inmediato hay pocas probabilidades de reutilización de equipo. Se requerirá instalar uno en cada caso.

La red de 2.200 V se ha de instalar en el túnel con el nuevo cableado. Con esto se pueden alimentar las instalaciones de la nueva estación. Habrá que hacer una nueva acometida local, viendo si se puede aprovechar el actual transformador de aislamiento.

Se instalará una SAI para las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

2.4.6. Obra Civil

En general, se aprovecharán las canalizaciones actuales en las zonas en las que esto sea posible.

Para llevar los cables definitivos desde las estaciones anteriores hasta las entradas de los túneles, cables que se tienden completamente nuevos, y dada la cantidad y volumen de los cables, se utilizarán canaleta de hormigón por ambos lados de la vía.

Alternativa 1.

En la zona de vía que no se cambia se aprovechan las actuales canalizaciones, ya que el trazado es el mismo.

En el desplazamiento de vía que se produce entre los pk 88+893 y 89+500. Los cables se sacarán de la canaleta de la estación actual y se trasladarán utilizándose canalizaciones provisionales para protegerlos.

En la zona de túnel, tanto en mina como entre pantallas, se han planteado canalizaciones y canaletas en la propia estructura del túnel.

Alternativa 2

Se hace una nueva vía provisional entre los pk 88+300 y 89+600. En este caso el desvío es por una calle, con poco espacio para la maquinaria pesada, y será durante un tiempo prolongado.

Los cables irán tendidos en dos canaletas, como en el resto del trayecto, pero al tratarse de una zona que es provisional, se enterrarán superficiales.

Posteriormente se hará un traslado de vía entre los pk 89+200 y 89+600, dentro de la vía provisional. La canaleta se trasladará si es posible, y si no se hará nueva.

Hay otro desvío que se hará entre los pk 90+085 y el cruce bajo la A2, pk 90+300, para adaptar y colocar el acuerdo entre la salida de la nueva vía y la vía antigua que continúa. En éste se colocará canaleta, enterrada a la profundidad necesaria para conducción definitiva.

Se harán los cruces de vía necesarios para poder pasar los cables de un lado a otro de las vías, con sus correspondientes arquetas.

En la zona de túnel, tanto en mina como entre pantallas, se han planteado canalizaciones y canaletas en la propia estructura del túnel.

2.4.7. Cableado

El cableado afectado es:

- 2 cables de 64 fibras correspondientes a la red de explotación de ADIF.
- 2 cables de 128 fibras correspondientes a la red MAN de ADIF

- Varios cables de 64 ó 96 fibras correspondientes a las instalaciones privadas de compañías de comunicaciones.
- 4 cables de 25 cuadretes para señalización e informaciones de bloqueo y telefonía de explotación, conexión con telemando, etc.
- Cables de cuadretes principales y secundarios de los circuitos de vía.

Todo el cableado de la nueva vía se pondrá nuevo y los otros se modificarán según las necesidades de la obra. En el túnel el cableado será ignífugo y libre de halógenos.

Se proyectarán redes distintas para los circuitos de vía, tanto para los emisores como para los receptores, y para los cables de energía correspondientes a las señales y a la energía de la red de 2.200 V de ADIF.

- Cables multiconductor de las señales
- Cables de 2 x 35 para la energía de la línea de 2.200 V.

Todos los cables se colocarán nuevos en la nueva obra de vía, conectándose en forma de T para poder se conectados de inmediato, bien para pruebas o bien para dejarlos fijos y dar de baja los antiguos.

Los nuevos cables, así como los lazos de los circuitos de vía, serán de aluminio cuando sea posible, para evitar robos y problemas asociados.

Los cables del túnel serán con cubierta tipo EATST, ignífugos y libres de halógenos.

Durante las fases intermedias se tenderán cables provisionales desde el punto de conexión más cercano posible. En el caso de cables de cobre desde los armarios de conexiones más próximos. La fibra necesita un nuevo tendido entre los nodos, que están distantes 4 km por tramo. La coincidencia de los nodos en la zona de obras obliga a descartarlos, por lo cual hay que cambiar los dos tramos de 4 km que confluyen desde las dos bandas de la estación.

Se hará una segregación de las fibras del cable de señalización y comunicaciones para dar servicio a la nueva estación.

La fibra se tiende con los monotubos asociados.

Todos los cables de las fases provisionales se tenderán dentro de tubo corrugado hasta que se coloquen en sus disposiciones definitivas.

Se proyectarán las cajas de conexiones y los empalmes necesarios para las redes de cableado, con su correspondiente toma de tierra.

2.4.8. Cabinas

La actual cabina de Sant Feliu desaparece con la estación. En la nueva estación se montarán cuartos técnicos tanto de señalización como de comunicaciones, debidamente acondicionados.

Los bastidores de bloqueo y señales nuevos se instalarán en los cuartos técnicos de Cornellá y de Molins, junto a los equipos actuales. Parte de los bastidores de circuitos de vía también serán instalados aquí, al menos durante las fases provisionales.

Las nuevas cabinas, en ambas alternativas y tanto la de la estación provisional como la definitiva bajo el túnel, contendrán las instalaciones de comunicaciones y las de seguridad como bastidores de circuitos de vía, equipos del enclavamiento o bastidores de señales si el bloqueo queda distribuido y se instala parte en la cabina de Sant Feliu.

La cabina nueva de Sant Feliu contendrá todas las instalaciones de comunicaciones que le correspondan, al menos las mismas que la cabina actual, en el cuarto destinado a ellas.

2.4.9. Levantes, desmontajes y traslados

Se levantarán todas las instalaciones obsoletas, trasladándose el equipo al almacén del ADIF que corresponda.

Las actuales señales se levantarán en la puesta en servicio de la nueva configuración del bloqueo.

En el caso del ripado de la vía habrá que trasladar los circuitos de vía y las señales correspondientes y rehacer las conexiones, así como resintonizar los circuitos de vía en el fin de semana en el que se haga el cambio.

2.4.10. Ingeniería y Pruebas

La ingeniería cubre el rediseño de los enclavamientos y las pruebas de campo, que serán nocturnas si es necesario para no perturbar las circulaciones. En todos los casos se realizarán todas las pruebas que se considere pertinentes.

Tras cada tanda de pruebas el cableado quedará listo para que el enclavamiento quede en funcionamiento en la situación original hasta que se implemente el cambio definitivamente, en cuyo caso la parte antigua se retirará.

2.4.11. Puesta en Servicio y situaciones provisionales

La puesta en servicio de las nuevas instalaciones se producirá, según el actual plan de vía, de la siguiente forma:

Alternativa 1

1.- levante del paso a nivel, modificación de los enclavamientos, e instalación del bloqueo en la vía antigua. Se tendrá todo preparado para hacer el cambio en un fin de semana con corte de circulación.

2.- montaje de las instalaciones del túnel, señales y circuitos de vía y todo el cableado, de forma que queden en disposición de entrar en servicio en cualquier momento. Hasta que se pongan definitivamente en servicio estarán en paralelo con las anteriores

3.- traslado de las instalaciones necesarias de seguridad de la vía actual al ser desplazada la vía, señales y lazos de los circuitos de vía, y resintonización de los circuitos.

4- La obra en sí ya debe estar terminada, ya que en esta fase lo único que se hace es dar de baja unas vías y poner en servicio otras.

5.- Levantamiento de las instalaciones antiguas.

Alternativa 2

1.- levante del paso a nivel, modificación de los enclavamientos, e instalación del bloqueo en la vía antigua. Se tendrá todo preparado para hacer el cambio en un fin de semana con corte de circulación.

2.- montaje de las instalaciones necesarias de seguridad de la vía actual al ser desplazada la vía, señales y lazos de los circuitos de vía, y resintonización de los circuitos. Pruebas de las instalaciones de la vía nueva y de la nueva estación provisional. Conexión de la nueva vía.

3.- Modificaciones en la provisional. Traslado de los cables y las señales y circuitos de vía afectados por el desplazamiento de vía entre los pk 89+200 y 89+598.

4.- montaje de las instalaciones del túnel, señales y circuitos de vía y todo el cableado, de forma que queden en disposición de entrar en servicio en cualquier momento. Hasta que se pongan definitivamente en servicio estarán en paralelo con las anteriores

5.- Desplazamiento de la vía para la salida del túnel entre los pk 90+085 y 90+305. Desplazamiento de los cables, las señales y los circuitos de vía afectados. Nueva obra civil.

6- La obra en sí ya debe estar terminada, ya que en esta fase lo único que se hace es dar de baja unas vías y poner en servicio otras.

7.- Levantamiento de las instalaciones antiguas.

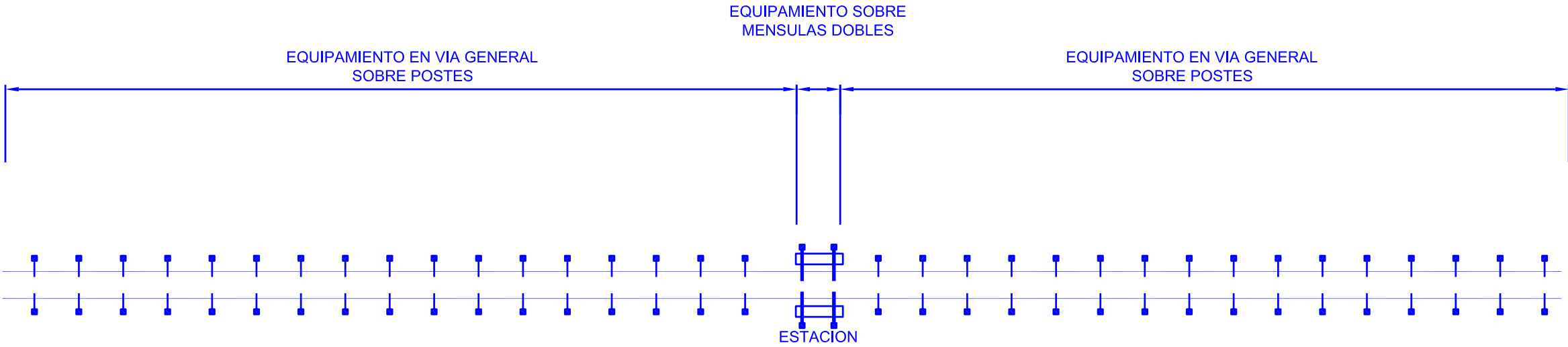
En cualquier caso las fases de las instalaciones están siempre determinadas por las fases de obra civil. Las instalaciones de seguridad se empezarán cuando la obra civil en la zona haya terminado, en cada fase.

Si se instalan enclavamientos electrónicos, además habría que cambiar las instalaciones de las estaciones de Molins y de Cornellá antes de emprender las obras de la línea actual, pudiendo ser simultáneas a la obra civil, que es anterior y más larga que la de instalaciones de seguridad y comunicaciones.

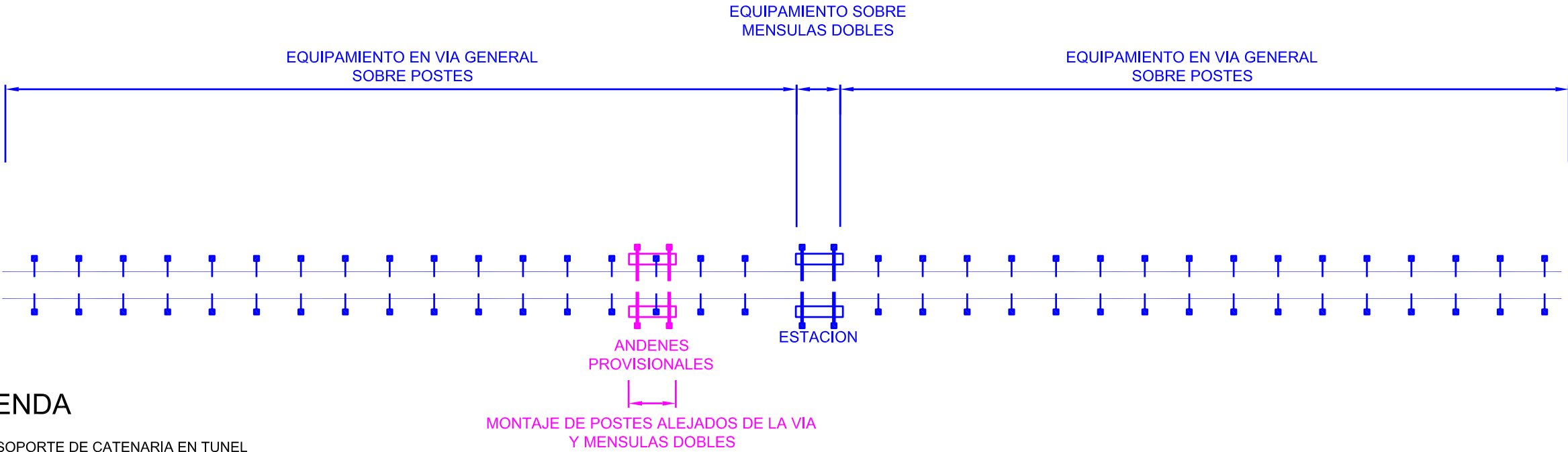
APÉNDICE PLANOS

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.1-Proceso Alternativa 1.dwg

SITUACIÓN ACTUAL



MONTAJE DE ANDENES PROVISIONALES



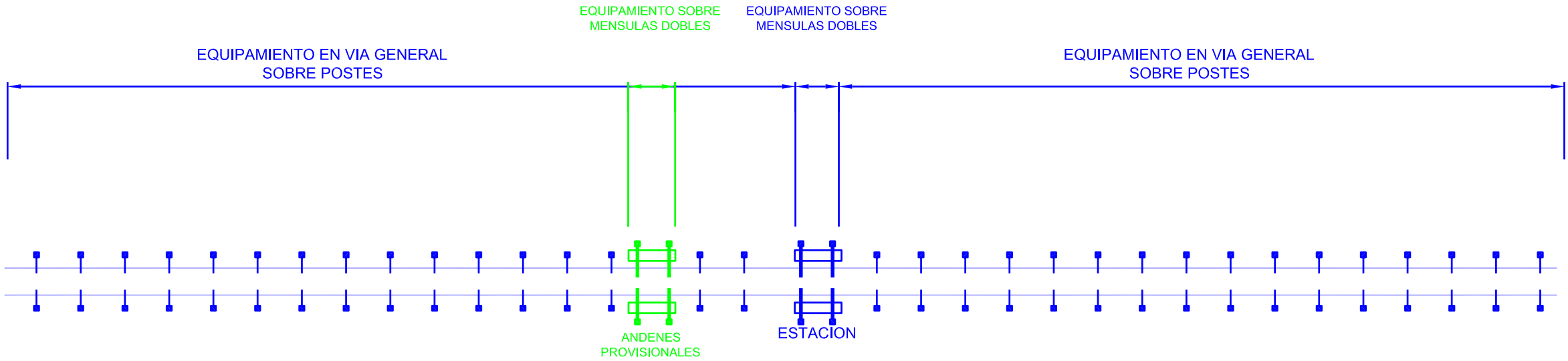
LEYENDA

-  SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
-  POSTE DE CATENARIA
-  INSTALACION ACTUAL
-  INSTALACION NUEVA
-  INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

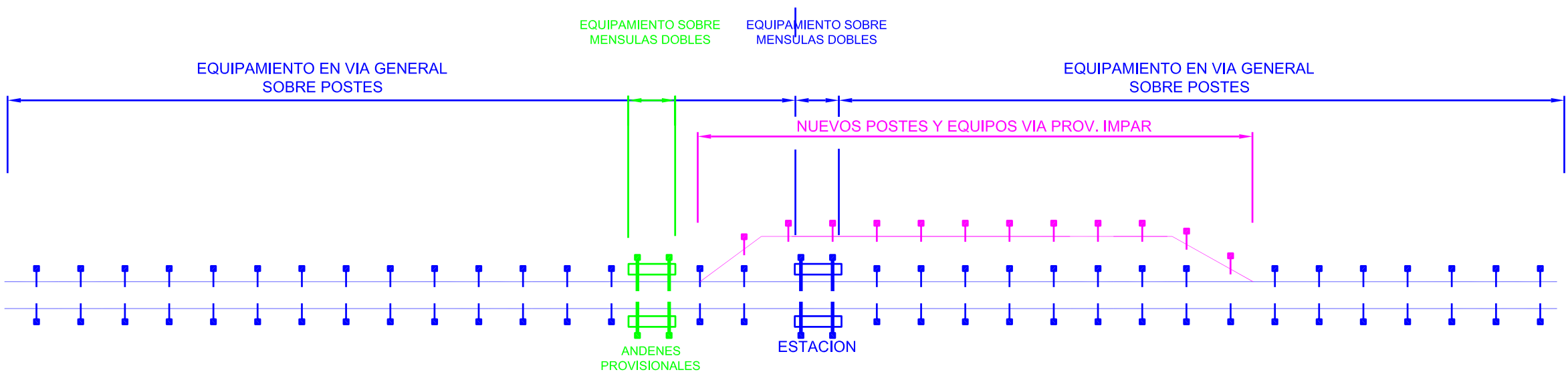
 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS	TITULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.1.1	TITULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 1
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS					Nº DE HOJA:	
	DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES					HOJA 01 DE 05	

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.1-Proceso Alternativa 1.dwg

MONTAJE DE ANDENES PROVISIONALES



MODIFICACION VIA IMPAR



LEYENDA

-  SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
-  POSTE DE CATENARIA
-  INSTALACION ACTUAL
-  INSTALACION NUEVA
-  INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARIA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAL
DE FERROCARRILES

TITULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL
FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL

S/E

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:

OCTUBRE
2008

Nº DE PLANO:

A-11.1.1

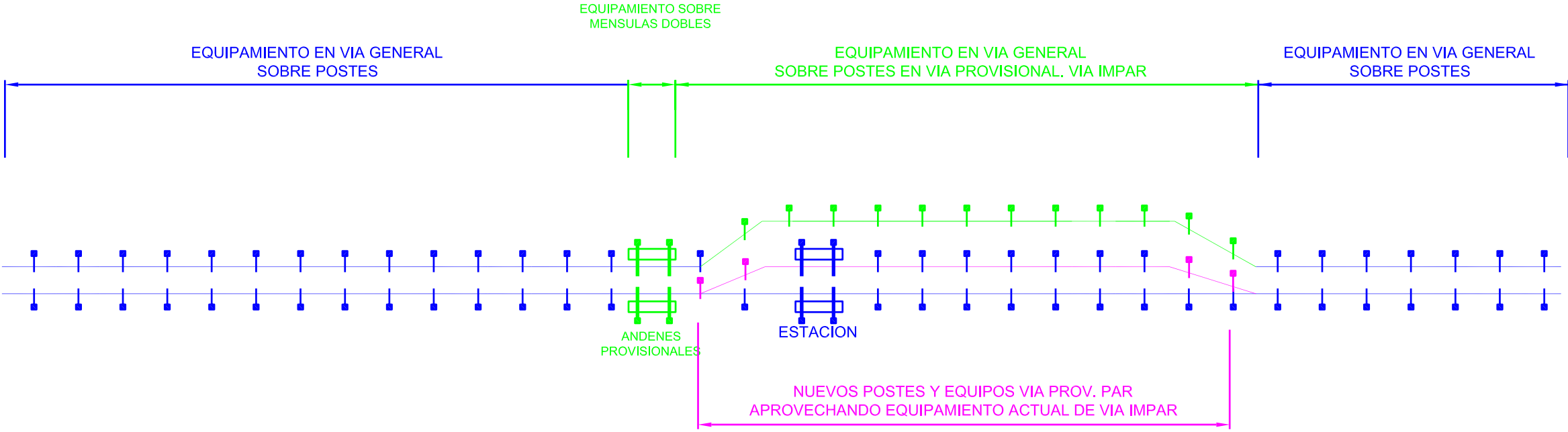
Nº DE HOJA:

HOJA 02 DE 05

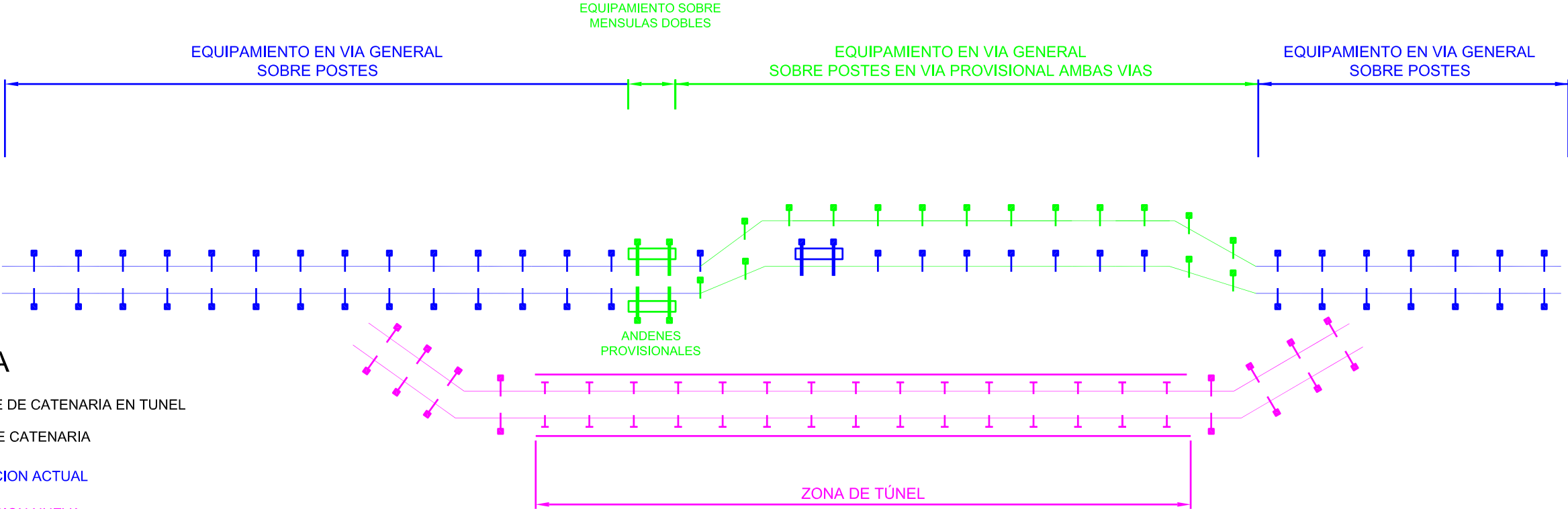
TITULO DE PLANO:

ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD
PROCESO CONSTRUCTIVO
ALTERNATIVA 1

MODIFICACION VIA PAR



ELECTRIFICACION DE VIAS PAR E IMPAR EN NUEVO TRAZADO HASTA LIMITES DE OBRA CIVIL



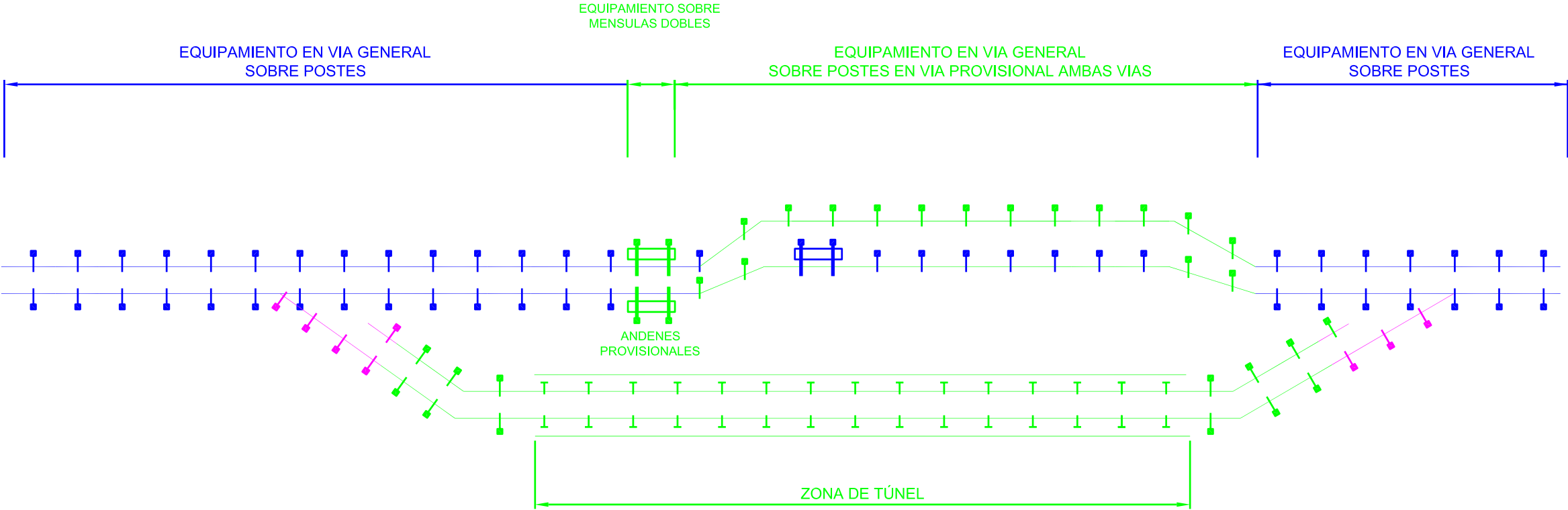
LEYENDA

- SOPORE DE CATENARIA EN TUNEL
- POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

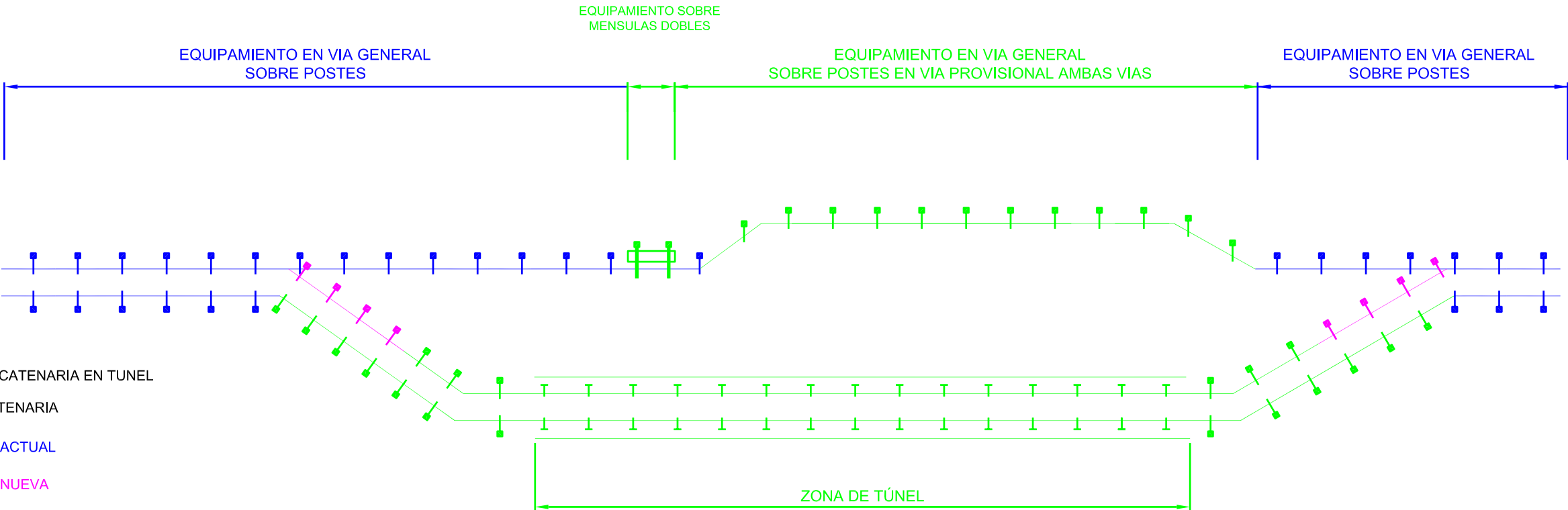
x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.1-Proceso Alternativa 1.dwg

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL	FECHA:	Nº DE PLANO:	ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 1
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT		S/E	OCTUBRE 2008	A-11.1.1	
	DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES			NUMERICA		Nº DE HOJA: HOJA 03 DE 05	

CONEXION POR VIA PAR A SITUACION DEFINITIVA



CONEXION POR VIA IMPAR A SITUACION DEFINITIVA



LEYENDA

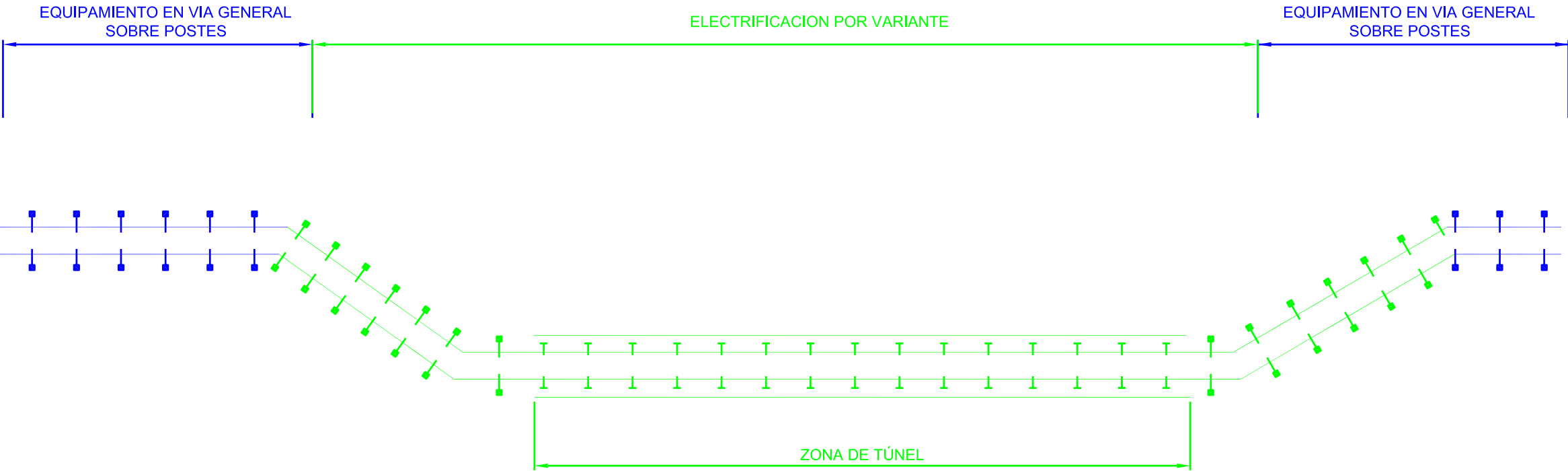
- ┆ SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
- ┆ POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.1-Proceso Alternativa 1.dwg

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.1.1 Nº DE HOJA: HOJA 04 DE 05	TÍTULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 1
				NUMERICA			
				GRAFICA			

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.1-Proceso Alternativa 1.dwg

SITUACION DEFINITIVA

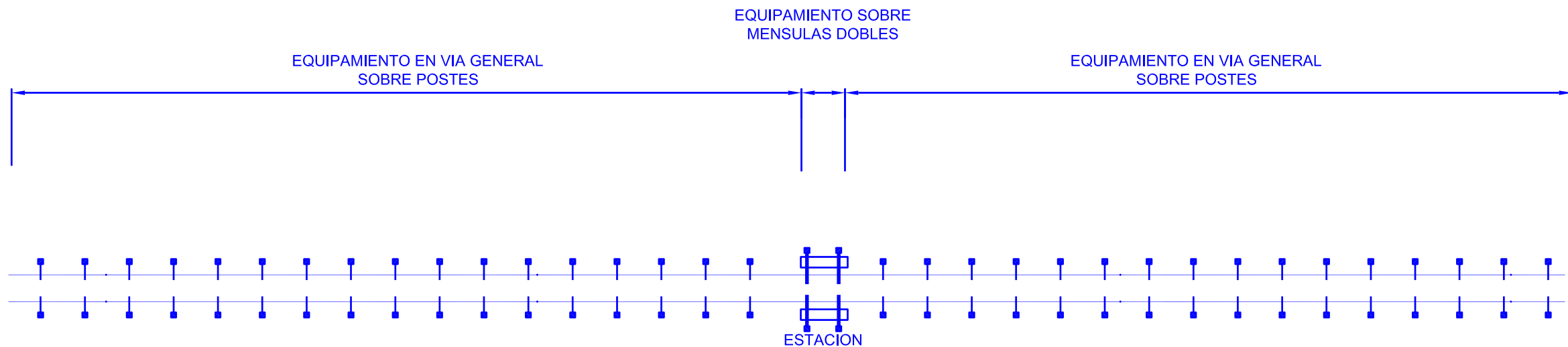


LEYENDA

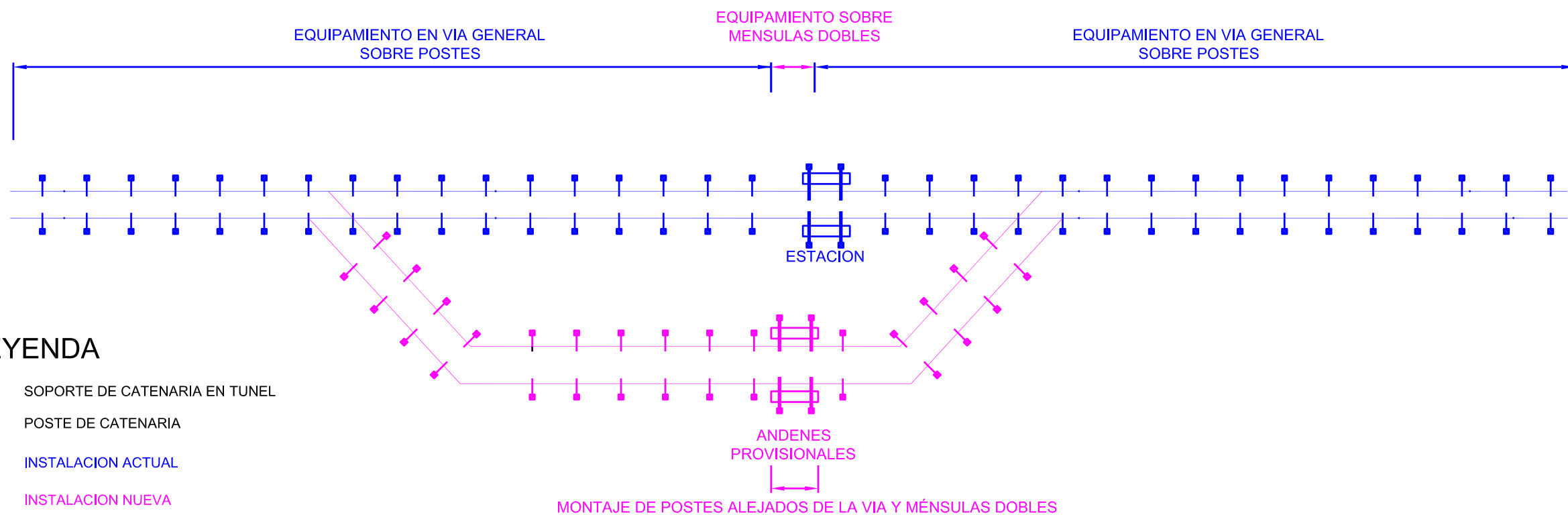
- ┆ SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
- ┆ POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS	TITULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.1.1	TITULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 1
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS					Nº DE HOJA:	
	DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES					HOJA 05 DE 05	

SITUACIÓN ACTUAL



MONTAJE DE VÍAS Y ANDENES PROVISIONALES (FASE 1)



LEYENDA

- └┘ SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
- └┘ POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.2.1-Proceso Alternativa 2.dwg



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL
FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL

S/E

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:

OCTUBRE
2008

Nº DE PLANO:

A-11.2.1

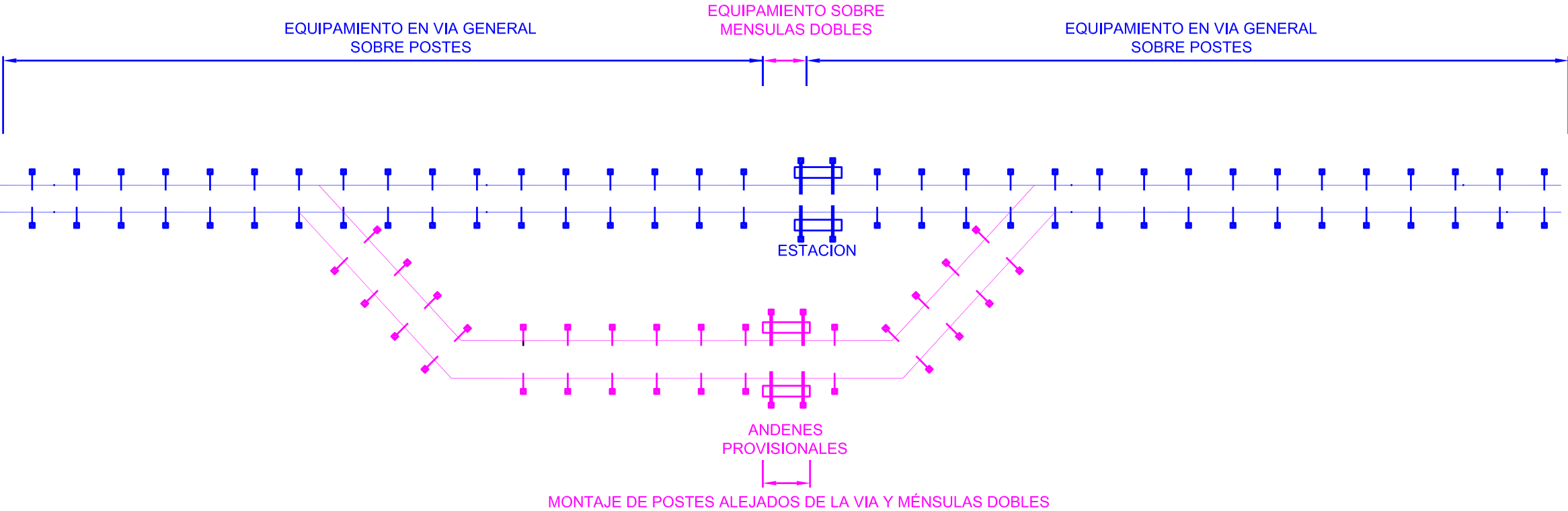
Nº DE HOJA:

HOJA 01 DE 04

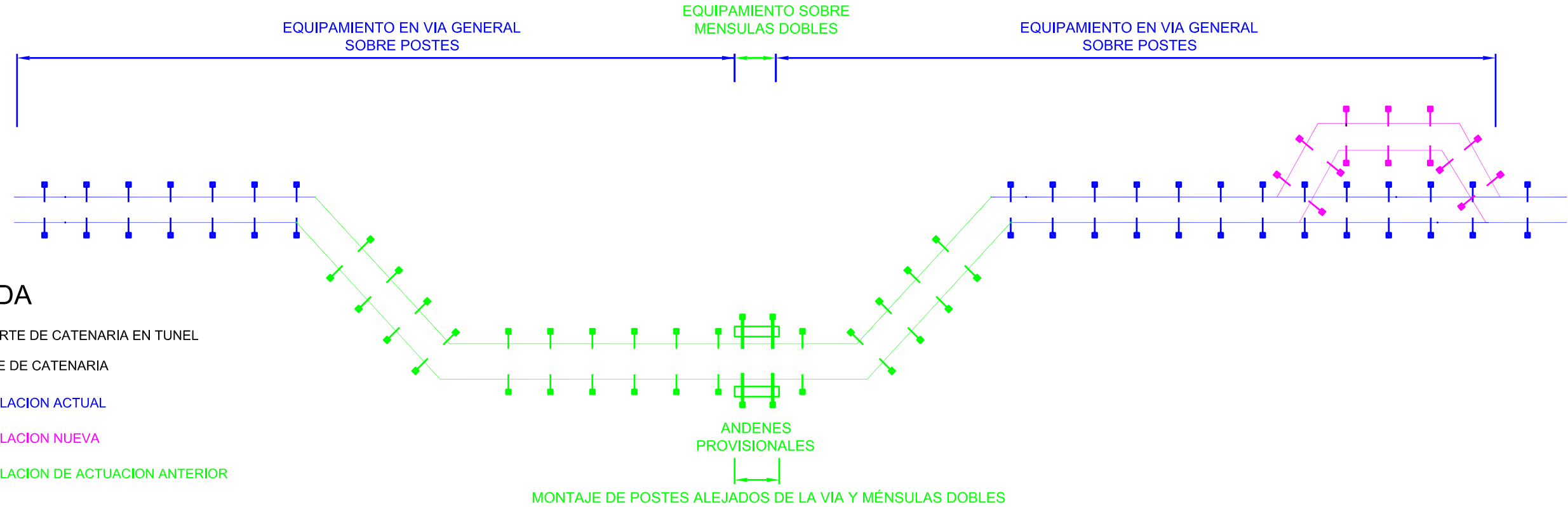
TÍTULO DE PLANO:

ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD
PROCESO CONSTRUCTIVO
ALTERNATIVA 2

MONTAJE DE VÍAS Y ANDENES PROVISIONALES (FASE 1)



LEVANTAMIENTO DE VÍAS ACTUALES Y MONTAJE DE VÍAS PROVISIONALES (FASE 2)



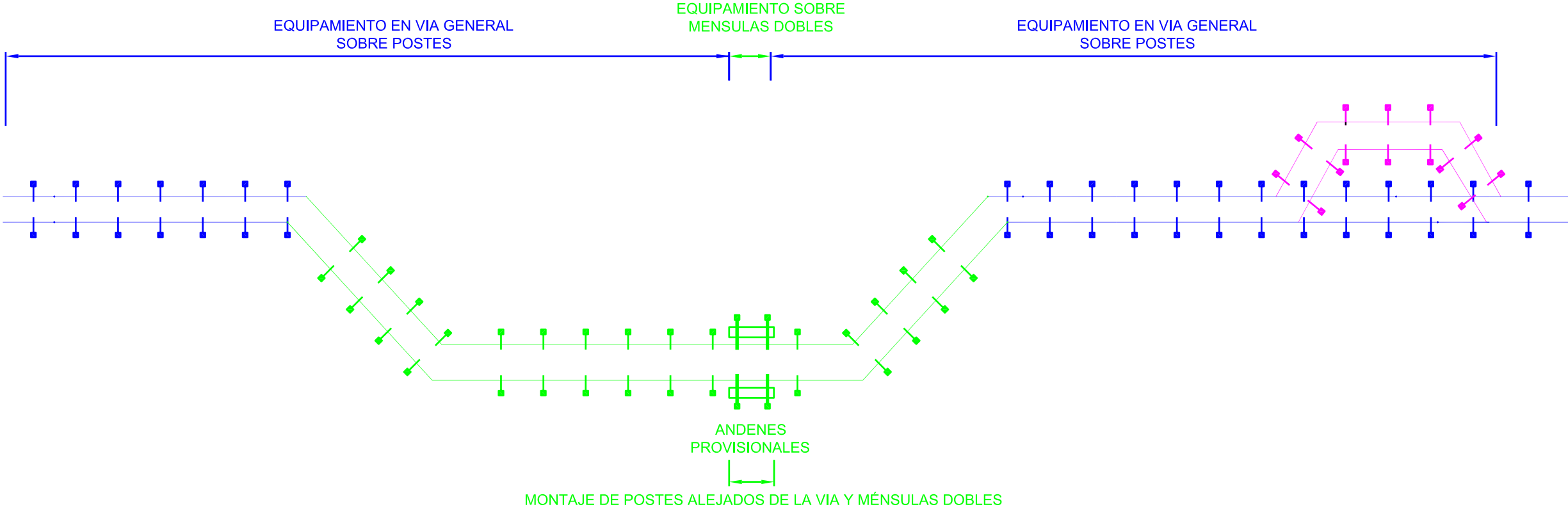
LEYENDA

- ┆ SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
- ┆ POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

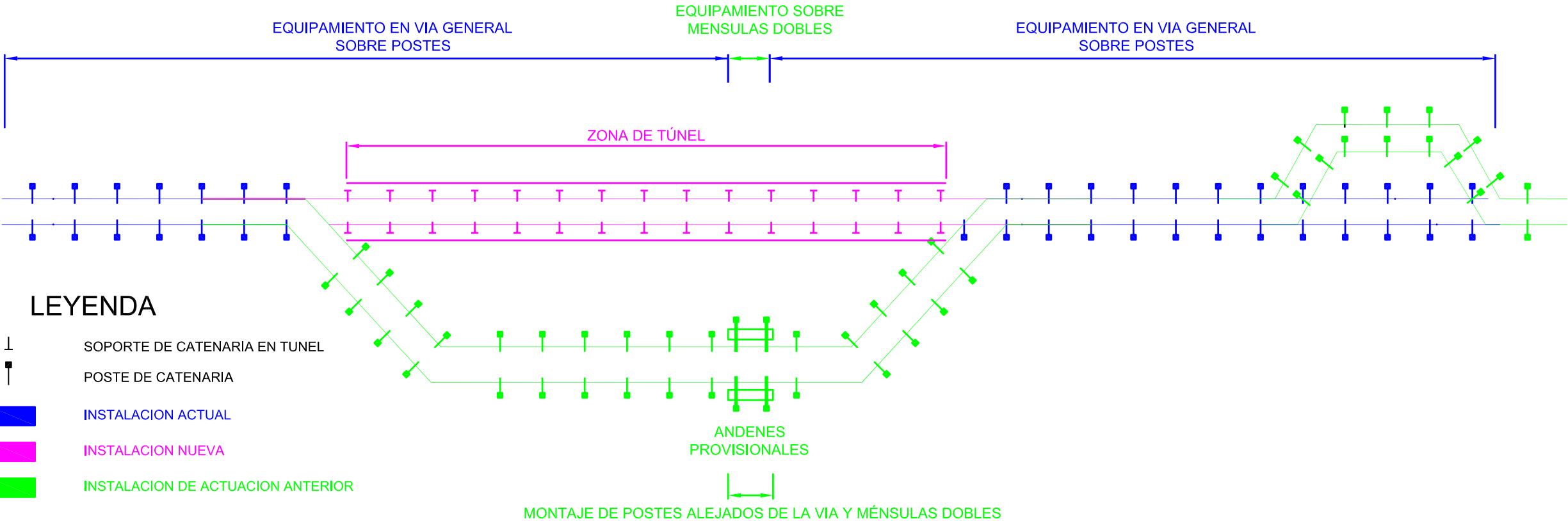
x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\11-Electricidad e instalaciones de seguridad\11.2.1-Proceso Alternativa 2.dwg

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TITULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E NUMERICA GRAFICA	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.2.1 Nº DE HOJA: HOJA 02 DE 04	TITULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 2

LEVANTAMIENTO DE VÍAS ACTUALES Y MONTAJE DE VÍAS PROVISIONALES (FASE 2)



ZONA DE TÚNEL (FASE 3)



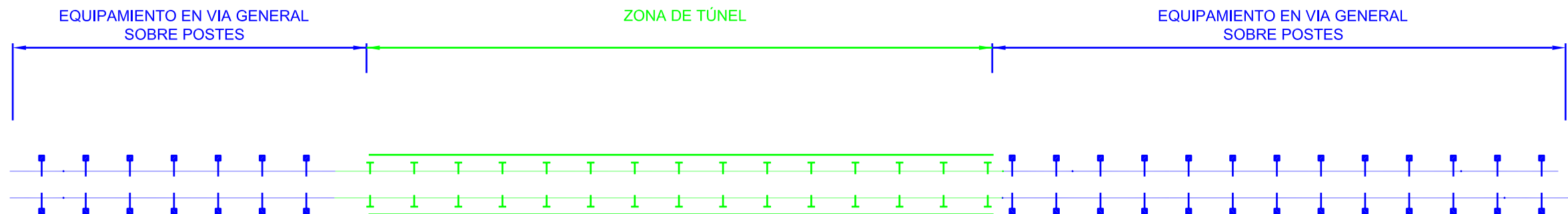
LEYENDA

- ┆ SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
- ┆ POSTE DE CATENARIA
- INSTALACION ACTUAL
- INSTALACION NUEVA
- INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.2.1-Proceso Alternativa 2.dwg

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.2.1 Nº DE HOJA: HOJA 03 DE 04	TÍTULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 2
				NUMERICA			
				GRAFICA			

SITUACIÓN DEFINITIVA



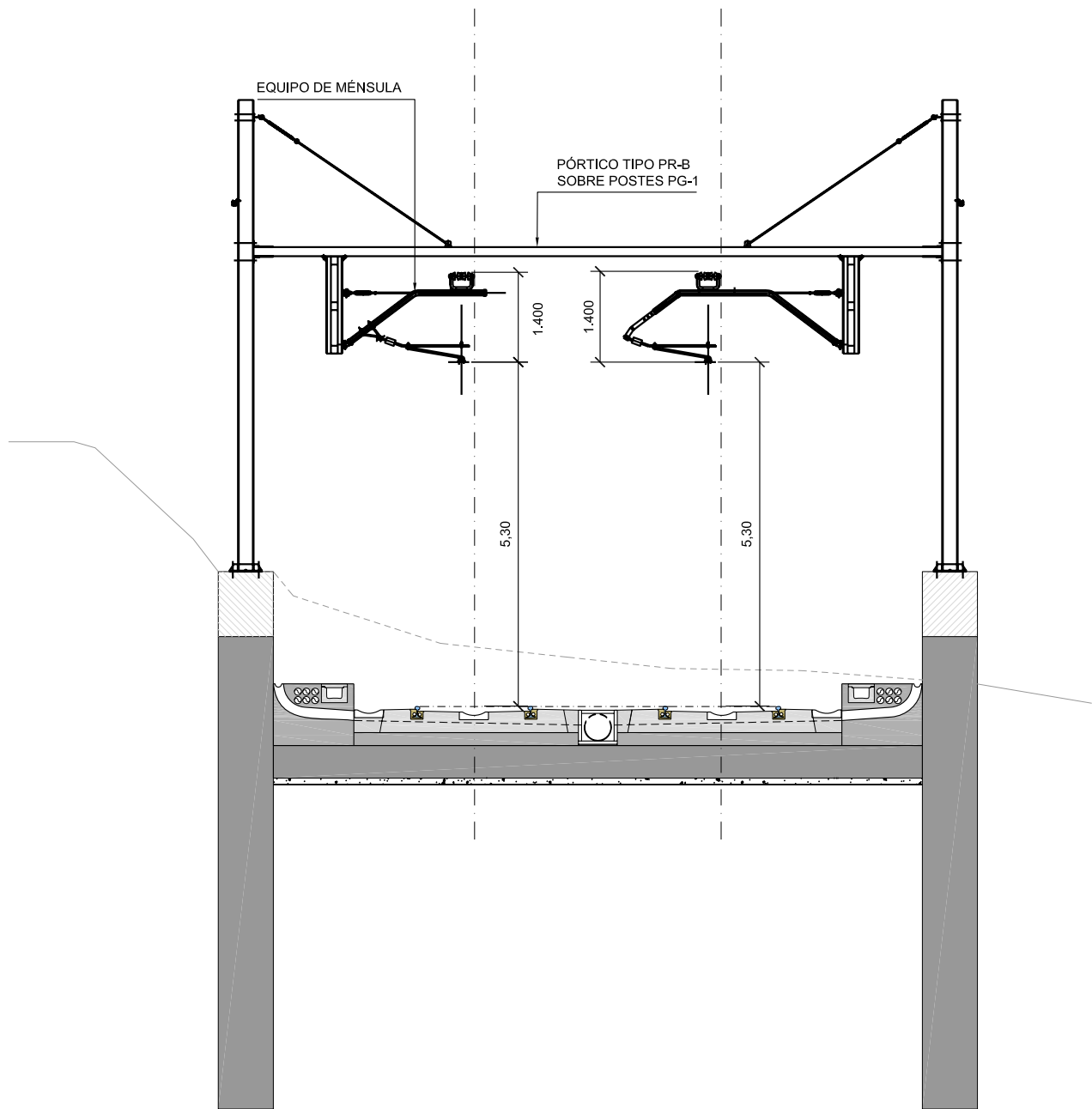
LEYENDA

-  SOPORTE DE CATENARIA EN TUNEL
-  POSTE DE CATENARIA
-  INSTALACION ACTUAL
-  INSTALACION NUEVA
-  INSTALACION DE ACTUACION ANTERIOR

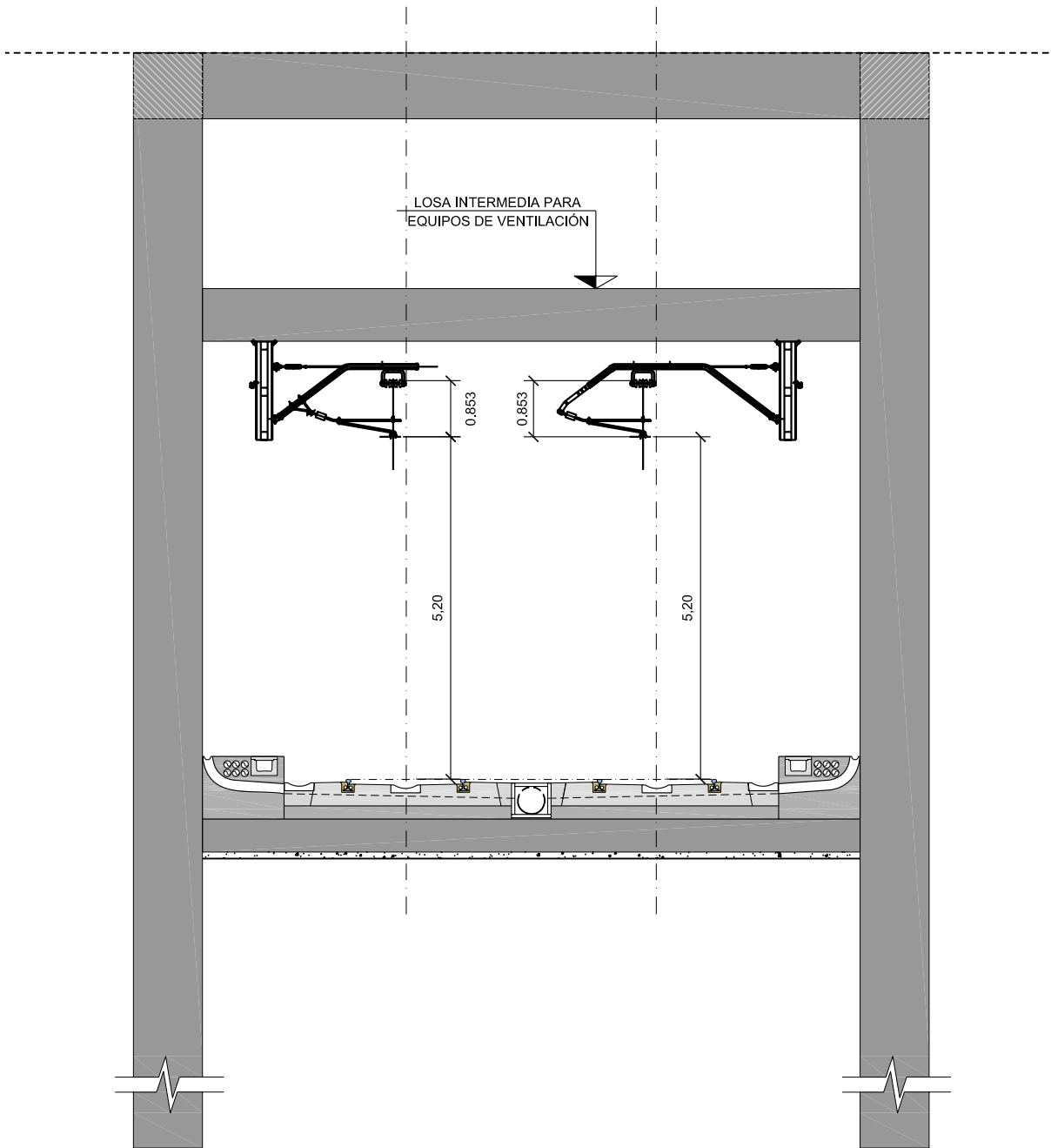
x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.2.1-Proceso Alternativa 2.dwg

 MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS	TITULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT	AUTOR DEL PROYECTO: 	ESCALA ORIGINAL S/E	FECHA: OCTUBRE 2008	Nº DE PLANO: A-11.2.1	TITULO DE PLANO: ELECTRICIDAD E INSTALACIONES DE SEGURIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO ALTERNATIVA 2
	SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS					Nº DE HOJA:	
	DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES					HOJA 04 DE 04	

SECCIÓN TIPO PANTALLA



SECCIÓN TIPO PANTALLA TIPO 5
ZONA POZO DE VENTILACION



x:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anejos\1-Electrificación e instalaciones de seguridad\1.1.2-Electrificación-Secciones-Ater-ly2.dwg



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACIÓN DEL
FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL

1/100

0 1 2 3m

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:

OCTUBRE
2008

Nº DE PLANO:

A-11.1.2

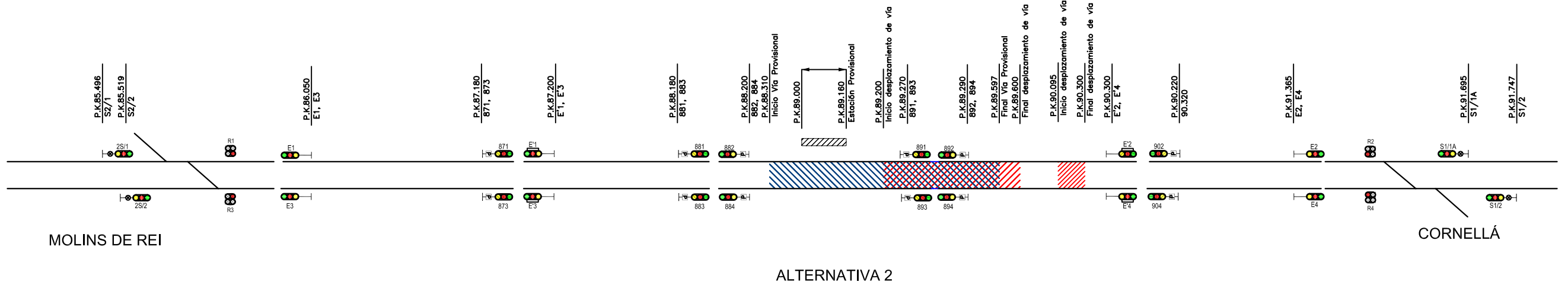
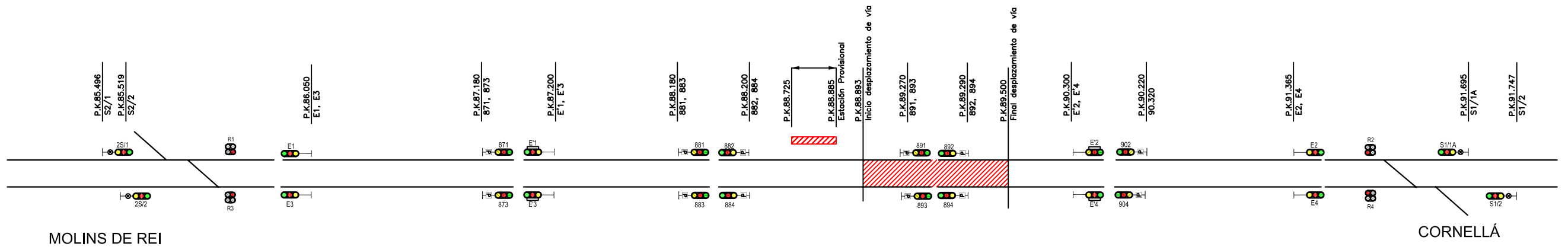
Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:

**ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD
ALTERNATIVAS 1 Y 2
SECCIONES TIPO**

X:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anglos\11-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.3-Eschema via alt 1 y 2 181108-Alt-1y2.dwg



SEÑALES Y APARATOS DE VÍA

	Señal baja de dos aspectos		Señal alta de tres aspectos y cartel
	Señal baja de cuatro aspectos		Señal alta de tres aspectos
	Señal alta de tres aspectos y foco blanco		Señal alta de tres aspectos
	Señal alta de tres aspectos y foco blanco		Señal alta de tres aspectos con panel alfanumérico y cartel
	Señal alta de tres aspectos y cartel		Teléfono



SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL
FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL

S/E

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:

OCTUBRE
2008

Nº DE PLANO:

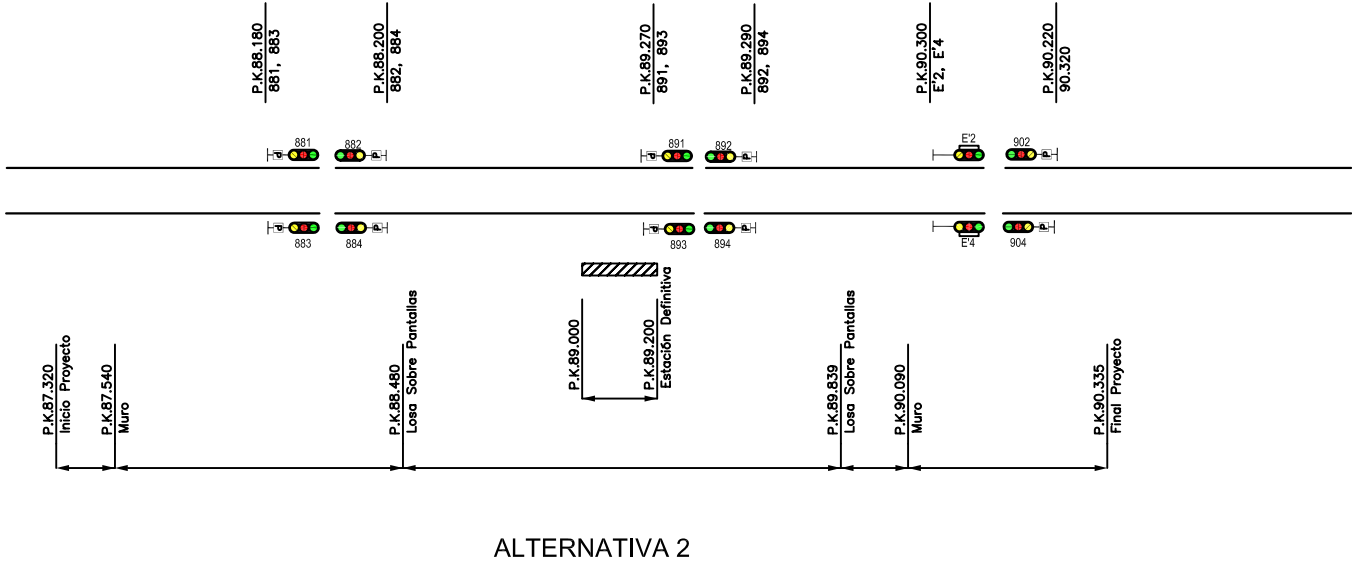
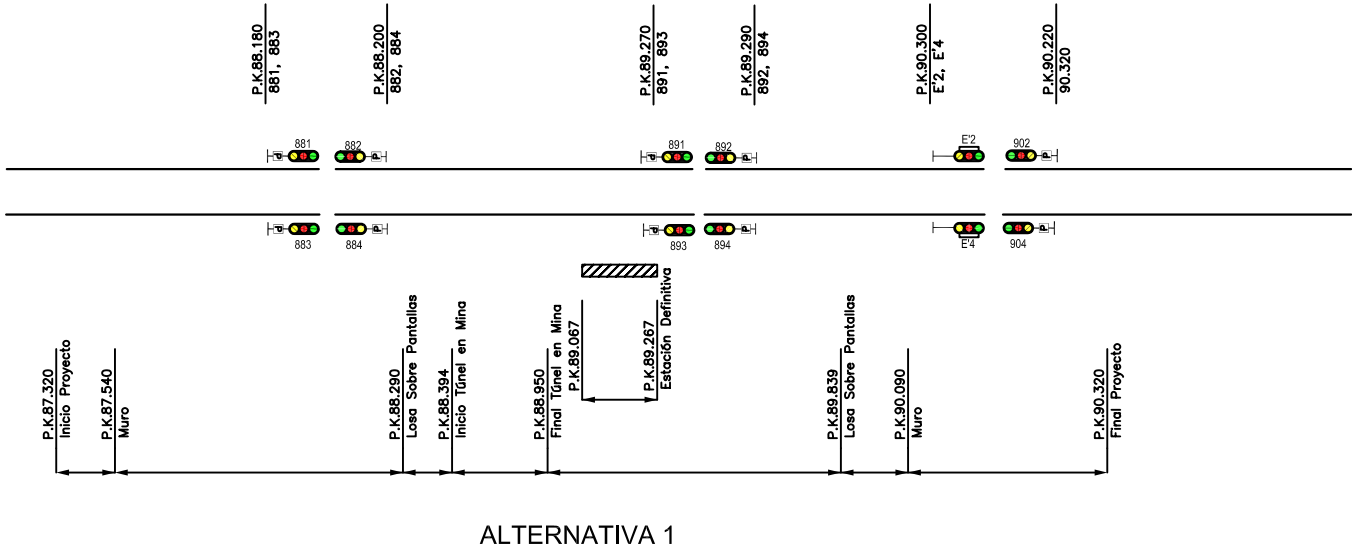
A-11.1.3

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 3

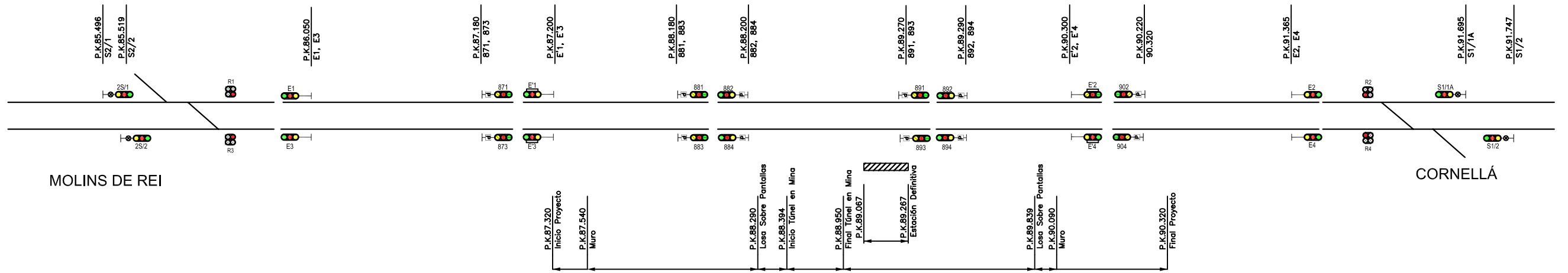
TÍTULO DE PLANO:

ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD
ALTERNATIVAS 1 Y 2
PROPUESTA DE ESQUEMAS DE MODIFICACIONES DE CAMPO
SITUACIÓN PROVISIONAL

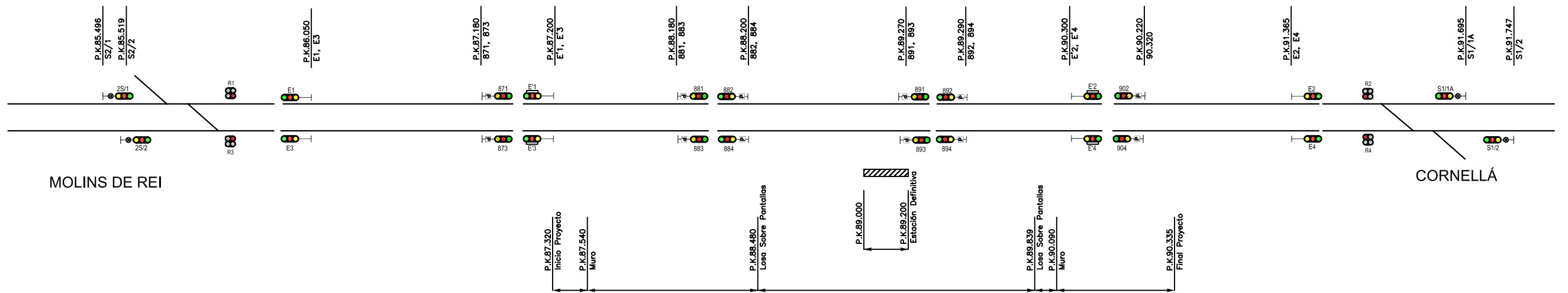


SEÑALES Y APARATOS DE VIA	
	Señal baja de dos aspectos
	Señal baja de cuatro aspectos
	Señal alta de tres aspectos y foco blanco
	Señal alta de tres aspectos y foco blanco
	Señal alta de tres aspectos y cartel
	Señal alta de tres aspectos y cartel
	Señal alta de tres aspectos y cartel
	Señal alta de tres aspectos y cartel
	Teléfono

X:\08\080827-Sant Feliu\Estudio Informativo\Documento-1-Anglos\11-Electricidad e instalaciones de seguridad\1.1.3-Esquema via alt.1 y 2 181108-Alt-1y2.dwg



ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2

SEÑALES Y APARATOS DE VIA

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Señal baja de dos aspectos | | Señal alta de tres aspectos y cartel |
| | Señal baja de cuatro aspectos | | Señal alta de tres aspectos |
| | Señal alta de tres aspectos y foco blanco | | Señal alta de tres aspectos |
| | Señal alta de tres aspectos y foco blanco | | Señal alta de tres aspectos con panel alfanumérico y cartel |
| | Señal alta de tres aspectos y cartel | | Teléfono |



SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE INTEGRACION DEL
FERROCARRIL EN SANT FELIU DE LLOBREGAT

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL

S/E

NUMERICA

GRAFICA

FECHA:

OCTUBRE
2008

Nº DE PLANO:

A-11.1.3

Nº DE HOJA:

HOJA 3 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

ELECTRIFICACIÓN E INSTALACIONES DE SEGURIDAD
ALTERNATIVAS 1 Y 2
PROPUESTA DE ESQUEMAS DE MODIFICACIONES DE CAMPO
SITUACIÓN PROVISIONAL