



NAE 119

NORMA ADIF ELECTRIFICACIÓN

# ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO EN 25 KV C.A.

1ª EDICIÓN: MARZO 2025

### CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		

### EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-300. Línea Aérea de Contacto.

<p>Propone:</p>  <p>Grupo de trabajo GT-300 Fecha: 27 de marzo de 2025</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX</p>
---	--

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

## PÁGINA

1.- ANTECEDENTES.....	5
2.- OBJETO.....	5
3.- CAMPO DE APLICACIÓN .....	5
4.- METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO.....	5
4.1.-SISTEMAS DE 1X25 KV.....	5
4.2.-SISTEMAS DE 2X25 KV.....	6
5.- GENERALIDADES.....	6
6.- SISTEMA DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO .....	7
6.1.-CATENARIA .....	7
6.1.1.-LÍMITES DE LA CATENARIA .....	7
6.2.-FEEDERS .....	8
6.2.1.-FEEDER DE ALIMENTACIÓN .....	8
6.2.2.-FEEDER NEGATIVO .....	8
6.2.3.-FEEDER DE ACOMPAÑAMIENTO O REFUERZO.....	9
6.2.4.-FEEDER DE CONTINUIDAD .....	9
6.3.-SECCIONAMIENTOS .....	9
6.3.1.-SECCIONAMIENTO DE CANTÓN.....	9
6.3.2.-SECCIONAMIENTO DE LÁMINA DE AIRE .....	10
6.4.-AISLAMIENTOS .....	10
6.4.1.-AISLADORES DE SECCIÓN.....	10
6.4.2.-AISLADORES DE FEEDER NEGATIVO.....	10
6.5.-SECCIONADORES .....	11
6.5.1.-SECCIONADORES DE PUNTA DE FEEDER DE CATENARIA DE SUBESTACIÓN .....	11
6.5.2.-SECCIONADORES DE PUNTA DE FEEDER NEGATIVO DE SUBESTACIÓN .....	12
6.5.3.-SECCIONADORES DE AUTOTRANSFORMADOR INTERMEDIO .....	13
6.5.4.-SECCIONADORES DE AUTOTRANSFORMADOR FINAL .....	14
6.5.5.-SECCIONADORES DE ZONA NEUTRA .....	15
6.5.6.-SECCIONADORES DE PUENTE DE FEEDER NEGATIVO .....	16
6.5.7.-SECCIONADORES ORDINARIOS DE CATENARIA .....	17
6.5.8.-SECCIONADORES DE PÓRTICO DE DISTRIBUCIÓN .....	17
6.5.9.-SECCIONADORES DE PUESTA EN PARALELO .....	20
6.5.10.- SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN A VÍAS SECUNDARIAS.....	20
6.5.11.- SECCIONADORES ESPECIALES.....	21
6.5.12.- SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN A CONSUMIDORES DE SERVICIOS AUXILIARES Y EXTERNOS .....	21
6.6.-AGUJAS AÉREAS .....	23
6.7.-ESCAPES Y BRETELES .....	24
6.8.-PUESTO DE BANALIZACIÓN .....	24

6.9.-PUESTO DE ADELANTAMIENTO Y ESTACIONAMIENTO DE TRENES .....	25
6.10.- CRUZAMIENTOS Y SALTOS DE CARNERO .....	25
6.11.- ZONAS DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS.....	26
6.12.- CAMBIADORES DE ANCHO .....	26
6.13.- ZONAS NEUTRAS .....	26
6.14.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN (SE).....	28
6.15.- AUTOTRANSFORMADOR INTERMEDIO .....	28
6.16.- AUTOTRANSFORMADOR FINAL .....	29
6.17.- DETECTORES DE TENSIÓN .....	30
7.- ELEMENTOS AUXILIARES .....	30
7.1.-ESTACIONES DE VIAJEROS .....	30
7.2.-TALLERES Y DEPÓSITOS .....	31
7.3.-TÚNELES Y VIADUCTOS .....	31
8.- SIMBOLOGÍA .....	32
9.- FORMATOS Y SOPORTES.....	36
10.-NORMATIVA DEROGADA.....	36
11.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR .....	36
12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	36
I.Anejo 1. EJEMPLO Y SIMBOLOGÍA MADRID-SEVILLA .....	38
II.Anejo 2. PLANOS.....	49

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

## 1.-ANTECEDENTES

Para la correcta aplicación del Procedimiento General ADIF-PE-301-001-006-SC-521 de "Cortes de Tensión en Líneas Aéreas de Contacto alimentadas en 25 kV c.a., 3 kV c.c. y 1,5 kV c.c." resulta imprescindible contar con un esquema eléctrico actualizado del ámbito de la instalación a cortar.

Dicho esquema eléctrico debe contener la información necesaria y suficiente para que el Responsable del Corte de Tensión pueda identificar claramente los elementos a maniobrar y redactar de forma correcta los telefonemas correspondientes.

Es por ello que resulta necesario una nomenclatura y simbología común para designar los elementos del esquema eléctrico, de forma que quede garantizada la correcta interpretación del mismo en todo el ámbito de Adif y Adif AV, en adelante Adif.

## 2.-OBJETO

La presente Norma tiene por objeto unificar el formato y contenido de los esquemas eléctricos unifilares de las líneas aéreas de contacto de 25 kV (valor de tensión permanente máximo 27,5 kV según UNE-EN 50163) c.a. 50 Hz, incluidas sus fuentes de alimentación, definiendo la simbología y la leyenda general, así como la nomenclatura de los elementos eléctricos de corte y alimentación.

## 3.-CAMPO DE APLICACIÓN

Será de aplicación en cualquier instalación de línea aérea de contacto de corriente alterna de Adif, para electrificaciones en 25 kV.

Será de aplicación a todos los esquemas eléctricos cuya elaboración se inicie a partir de su entrada en vigor.

Los esquemas eléctricos anteriores a la entrada en vigor se deberán actualizar según lo dispuesto en este documento cuando se realicen actuaciones en las líneas que impliquen modificación de estos y/o se actualicen por otros motivos.

En el anejo 1 se incluye simbología y designaciones de elementos utilizados en el caso de la línea Madrid-Sevilla, que deberán adecuarse a esta NAE según lo dispuesto anteriormente.

## 4.-METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO

Actualmente en la red operada por Adif coexisten dos sistemas de electrificación en corriente alterna a 25 kV.

### 4.1.-SISTEMAS DE 1X25 KV

En este sistema la catenaria es alimentada a 25 kV en corriente alterna monofásica. El circuito se cierra a través de los carriles y el cable de retorno, que a su vez están conectados a tierra.

Para evitar producir desequilibrios en la red de distribución, las fases se van alternando en cada subestación. Esto hace necesario la existencia de zonas neutras, o zonas no alimentadas en los puntos de cambio de fases, para evitar cortocircuitos en la catenaria al paso del pantógrafo.

#### 4.2.-SISTEMAS DE 2X25 KV

En este sistema las subestaciones disponen de transformadores monofásicos con salida bifásica, con entrada en alta tensión y salida en 55 kV. El transformador cuenta con una toma central y se conecta: un terminal a la catenaria, otro al feeder negativo y la toma central al carril, el cual está conectado a tierra. Resultando tensiones de 27,5 kV y -27,5 kV (en oposición de fase) en la catenaria y el feeder negativo, respectivamente, con respecto a tierra.

La principal diferencia entre este sistema y el de 1x25 kV radica en los autotransformadores, que están instalados a intervalos regulares entre subestaciones, tienen la capacidad de repartir la corriente que llega por el circuito de retorno de manera que este se produzca en su mayor parte por el feeder negativo, a una tensión de 55 kV.

#### 5.-GENERALIDADES

Las vías se designarán conforme a la Consigna Serie A de la estación correspondiente.

Para la numeración de vías se tendrá en consideración la norma NAG 2-0-1.0.

En el esquema eléctrico las vías se indicarán con el formato "VIA 1", y en caso de estaciones complejas con poco espacio se podrán indicar como "via1" o incluso "v1".

Los puntos kilométricos se designarán con el formato "PK 123+456" o "PK 123/456".

Los elementos que deben referenciarse con el punto kilométrico serán los siguientes:

- Seccionadores.
- Edificio de Viajeros, túneles y viaductos.
- Puesto Local de Operaciones de seccionadores.
- Subestación eléctrica de tracción.
- Centros de Autotransformación intermedios.
- Centros de Autotransformación finales.
- Los equipos o instalaciones auxiliares alimentados desde la catenaria o el feeder de negativo (Calefactores, Edificios Técnicos, BTS's, BTO's etc.).
- Pórticos de seccionadores.
- Cambiadores de ancho/sistema de electrificación.

En los esquemas eléctricos no deben incluirse elementos ajenos a la instalación que no sean necesarios para la correcta ejecución de los cortes de tensión o la explotación del sistema de energía.

Los únicos elementos de infraestructura a incluir obligatoriamente serán la subestación, los autotransformadores y el edificio de viajeros de la estación, siendo optativos los túneles, viaductos en saltos de carnero, andenes de estaciones de viajeros y talleres o depósitos alimentados desde Adif.

## 6.-SISTEMA DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

El *Sistema de Línea Aérea de Contacto* es la instalación destinada al suministro de energía a los vehículos ferroviarios de tracción eléctrica dotados de pantógrafo.

El sistema de Línea Aérea de Contacto se compone de:

- *Elementos de sustentación*: son los postes, ménsulas y pórticos rígidos. No se representan en los esquemas eléctricos.
- *Catenaria*: son los conductores principales del circuito positivo de alimentación al tren, es decir, sustentador, hilo de contacto y péndolas.
- *Feeders*: son conductores auxiliares con funciones de alimentación o refuerzo de sección. Obligatoria se representarán los feeders de alimentación.
- *Seccionadores*: son elementos de maniobra que permiten abrir o cerrar el circuito eléctrico, con distintas funciones de alimentación o protección.
- *Elementos de aislamiento*: son los seccionamientos de lámina de aire y los aisladores de sección y los aislamientos intermedios del feeder negativo.
- *Protecciones*: son tanto los pararrayos, pararrayos de óxidos metálicos, como el cable de tierra, los pozos de tierra o conexiones equipotenciales. Todos estos equipos son elementos de protección pasivos que no interfieren en la explotación o maniobra del sistema de línea aérea de contacto y por tanto no deben incluirse en el esquema eléctrico.

### 6.1.-CATENARIA

La catenaria se representará mediante color negro para la catenaria de vía general y color rojo para feeder negativo (-25 kV).

En estaciones complejas se podrá diferenciar los diferentes paquetes eléctricos con distintos colores para facilitar la interpretación del esquema.

En el apartado 10 Simbología se detallan específicamente los colores de las diferentes catenarias.

#### 6.1.1.-Límites de la Catenaria

En el esquema eléctrico se representarán tanto las vías electrificadas que disponen de Línea Aérea de Contacto, representadas mediante líneas continuas de color, como las vías sin electrificar, representadas mediante líneas discontinuas grises.

La Catenaria rígida se representa en polilínea continua más gruesa, y en distintos colores si son estaciones.

Los límites de la vía electrificada o con catenaria pueden ser de varios tipos:

- *Vía en topera*: cuando la vía se encuentra completamente electrificada hasta la topera, se representa simplemente con un trazo corto perpendicular, y no es necesario incluir el símbolo de "Alto a la tracción eléctrica".
- *Vía no electrificada en su totalidad*: cuando la catenaria se eleva y ancla antes de la finalización de la vía, en el esquema eléctrico se debe representar el símbolo de "Alto a la tracción eléctrica", y opcionalmente el P.K. del límite de la electrificación.

- *Vía con alto a la tracción eléctrica y continuidad de catenaria:* este caso es diferente al anterior ya que la catenaria no ancla, aunque sí puede elevarse, manteniendo la continuidad mecánica, y posiblemente también la eléctrica. Se indica mediante el símbolo de "Alto a la tracción eléctrica", y opcionalmente el P.K. del límite de la electrificación operativa.
- *Vías electrificadas ajenas a Adif:* se considerarán vías electrificadas ajenas a aquellas no mantenidas por Adif, aunque puedan estar alimentadas desde una subestación de Adif mediante un feeder dedicado, y aisladas eléctricamente mediante aisladores de sección o seccionamientos. Si las vías estuvieran alimentadas desde un feeder compartido o mediante un seccionador ordinario, entonces se considerarán como vías propias. Las vías electrificadas ajenas a Adif se representarán en el esquema eléctrico de forma simplificada y con trazos continuos en gris.
- *Vías electrificadas en 3 kV c.c.:* en este caso el límite entre la catenaria de corriente alterna y la de corriente continua es la denominada "Zona de separación de sistemas", la cual se describe en el apartado 6.11. Las vías electrificadas en 3 kV c.c. se representarán con trazos continuos de color naranja indicando sobre ellas 3 kV c.c.

## 6.2.-FEEDERS

Se denominan *feeders* a todos aquellos conductores, distintos del sustentador o hilos de contacto, cuya función es la de alimentación a catenaria, el refuerzo de sección de catenaria, o el retorno de corriente.

### 6.2.1.-Feeder de alimentación

Conductor que, partiendo de la subestación de tracción o de los centros de autotransformación, alimenta a la catenaria.

Se distinguen dos, el positivo, que alimenta directamente a la catenaria y el de alimentación negativo, que alimenta el feeder negativo que discurre paralelo a la vía, suspendido o en cabeza en el mismo poste que la catenaria.

Los feeders de alimentación se designan con las siglas SE, ATI o ATF y su numeración, seguido de una "C" para el feeder de catenaria o una "F" para el feeder negativo y por número asociado a la vía que alimentan, siguiendo el siguiente patrón:

- *SE XXX-C01 ; SE XXX-F01: Vía impar lado de menor PK.*
- *SE XXX-C02 ; SE XXX-F02: Vía par lado de menor PK.*
- *SE XXX-C03 ; SE XXX-F03: Vía impar lado de mayor PK.*
- *SE XXX-C04 ; SE XXX-F04: Vía par lado de mayor PK.*

### 6.2.2.-Feeder negativo

En el sistema de electrificación 2x25 kV el retorno de la corriente se realiza, en su mayoría, a través del feeder negativo.

Se trata de un conductor que discurre sobre los postes, paralelo a la vía, bien suspendido o bien en cabeza de poste, mediante una cadena de elementos aisladores.

Su nivel de tensión es de 25 kV (valor de tensión permanente máximo 27,5 kV según UNE-EN 50163), en oposición de fase respecto de la catenaria, resultando 50 kV la tensión entre catenaria y feeder negativo.

Se representarán en el esquema eléctrico en color rojo y línea continua los feeders de cable no aislados.

Los feeders de cable aislado se representarán siguiendo la siguiente simbología:



### 6.2.3.-Feeder de acompañamiento o refuerzo

Conductor que se instala cuando, por requisitos de capacidad de corriente o de caída de tensión, es necesaria una mayor sección eléctrica en el circuito positivo de la catenaria.

Los feeders de acompañamiento se utilizan sobre todo cuando el sistema es de 1x25 kV. No se representan en el esquema eléctrico ya que se conectan y desconectan siempre a la vez que la catenaria al formar parte del mismo paquete eléctrico.

También serán utilizados en sistemas 2x25 kV cuando el estudio de potencia así lo aconseje.

Opcionalmente se puede anotar el PK y sección de cable (F+, F- y retorno) en los cambios, normalmente entre zonas neutras.

### 6.2.4.-Feeder de continuidad

Se denomina *feeder de continuidad* a una conexión de alimentación que puentea un tramo conmutable multitensión separado por seccionamientos de lámina de aire. Se trata de una instalación excepcional cuyo objeto es el de permitir la alimentación en paralelo de las subestaciones colaterales.



Se representa mediante una línea discontinua de punto y raya y sobre la misma deberá incluirse el texto "FEEDER DE CONTINUIDAD".

## 6.3.-SECCIONAMIENTOS

Se denomina seccionamiento a los tramos de solape de la catenaria de forma que pueda darse continuidad mecánica y/o eléctrica al sustentador e hilos de contacto y mantener estables los esfuerzos mecánicos independientemente de las variaciones de temperatura ambientales, permitiendo la alimentación a los pantógrafos sin interrupción a su paso por los mismos.

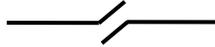
Los seccionamientos pueden ser de dos tipos:

### 6.3.1.-Seccionamiento de cantón

Son aquellos seccionamientos que se encuentran instalados a lo largo de la catenaria y tienen la misión de independizar mecánicamente dos cantones, permitiendo la regulación de tensiones con la temperatura. Los seccionamientos de cantón mantienen la continuidad eléctrica de la catenaria a ambos lados del mismo mediante conexiones fijas. Los seccionamientos de cantón no se representan en el esquema eléctrico.

### 6.3.2.-Seccionamiento de lámina de aire

Son aquellos seccionamientos que se instalan cuando se pretende separar eléctricamente dos tramos de catenaria, al tiempo que independizan mecánicamente los cantones. Los seccionamientos de lámina de aire se representan en el esquema eléctrico mediante el siguiente símbolo.



## 6.4.- AISLAMIENTOS

Salvo los aisladores de sección o el aislamiento intermedio del feeder negativo, en general, los aisladores o aislamientos intermedios no se representan en el esquema eléctrico.

### 6.4.1.-Aisladores de sección

Aparato montado en el hilo de contacto que independiza eléctricamente una vía o grupo de vías de una misma estación, dando continuidad mecánica al paso del pantógrafo.

Los aisladores de sección pueden ser de dos tipos:

- *Aislador de sección asimétrico:* a su paso el pantógrafo antes de que pierda contacto con uno de sus patines, toma contacto con el otro, no perdiendo tensión eléctrica, quedando los tramos de catenaria a cada lado del mismo momentáneamente interconectados y a la misma tensión. Este es el aislador de sección más frecuente y se representa en el esquema eléctrico por el siguiente símbolo:



- *Aislador de sección simétrico:* a su paso el pantógrafo abandona uno de los patines quedando momentáneamente sin tensión hasta alcanzar el patín del otro extremo, y sin que se interconecten los tramos de catenaria a cada lado del mismo. Este tipo de aislador es poco frecuente en electrificaciones de 25 kV. Se representa en el esquema eléctrico por el siguiente símbolo:



Para facilitar su correcta identificación en el esquema eléctrico se deberán numerar los aisladores de sección, con un número siguiendo un orden correlativo de menor P.K. a mayor P.K., comenzando una serie por cada estación, y tal y como se refleja en los símbolos anteriores.

### 6.4.2.-Aisladores de feeder negativo

Cadena de aisladores situados en el feeder negativo, cuya misión es aislar dos tramos eléctricamente. Se representa con el símbolo:



## 6.5.-SECCIONADORES

Aparato eléctrico dotado de una cuchilla cuya apertura permite interrumpir la continuidad eléctrica entre los dos tramos separados por un seccionamiento de lámina de aire, aislador de sección o aislador de feeder negativo y cuyo cierre permite dar continuidad al circuito.

La apertura y cierre del seccionador se realiza mediante una timonería que puede maniobrase de forma manual (con palanca o manivela), o mediante un accionamiento motorizado y generalmente telemandado.

En el esquema eléctrico los seccionadores se representan siempre en posición abierta. Cuando el estado de un seccionador no corresponda con su posición normal de explotación, o su función no esté claramente definida, este se indicará mediante las siglas NC (normalmente cerrado) o NA (normalmente abierto) junto al símbolo.

Los seccionadores en circuitos de corriente alterna pueden ser unipolares o bipolares:

- *Seccionador unipolar:* alimentará eléctricamente un solo circuito, bien sea la catenaria o el feeder negativo de (-25 kV). El seccionador unipolar se representará con el siguiente símbolo, con trazo del mismo color que el circuito al que pertenece.



- *Seccionador bipolar:* alimentará eléctricamente al mismo tiempo a la catenaria de 25 kV y al feeder negativo (-25 kV). En negro se representa el lado de catenaria y en rojo el feeder, permitiendo la maniobra simultánea, de apertura o cierre, de ambos circuitos. El seccionador bipolar se representará con el siguiente símbolo, diferenciando el color de las cuchillas según el circuito al que pertenece.



En el caso de que la catenaria esté alimentada por un sistema de 1x25 kV siempre serán seccionadores unipolares. Para los sistemas de 2x25 kV, según su función, se podrán instalar tanto seccionadores unipolares como bipolares.

Los seccionadores llevarán la indicación del PK del apoyo donde van montados; en el caso de pórticos bastará con indicar el PK del pórtico.

Cuando un seccionador corte una zona alejada de su ubicación se incluirá adicionalmente la indicación del PK de la lámina de aire.

### 6.5.1.-Seccionadores de punta de feeder de catenaria de subestación

Son aquellos que se encuentran entre el feeder de alimentación positivo, proveniente de la subestación, y la catenaria, pudiendo independizar eléctricamente ambos elementos. Su posición normal es cerrado.

SE **XXX-CX** Su designación estará determinada por las letras "SE" seguido de un espacio, el código numérico de la subestación, guion, la letra "C" y número en función de la cabina que lo alimenta.

- Ej: SE 312-C1: Seccionador de punta de feeder de catenaria alimentado por la salida 1.1 de la SE 312.
- Ej: SE 312-C2: Seccionador de punta de feeder de catenaria alimentado por la salida 1.2 de la SE 312.
- Ej: SE 312-C3: Seccionador de punta de feeder de catenaria alimentado por la salida 2.1 de la SE 312.
- Ej: SE 312-C4: Seccionador de punta de feeder de catenaria alimentado por la salida 2.2 de la SE 312.

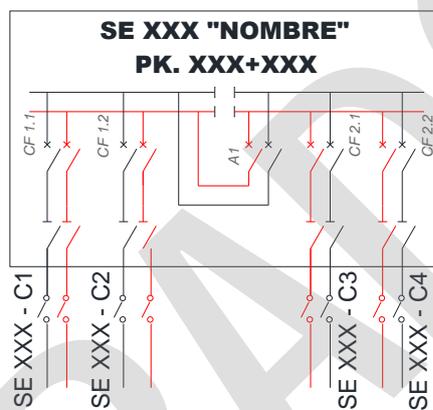


Figura 1. Seccionadores de punta de feeder de catenaria de subestación.

### 6.5.2.-Seccionadores de punta de feeder negativo de subestación

Son aquellos que se encuentran entre el feeder de alimentación negativo, proveniente de la subestación y el feeder negativo, pudiendo independizar eléctricamente ambos elementos. Su posición normal es cerrado.

SE **XXX-FX** Su designación estará determinada por las letras "SE" seguido de un espacio, el código numérico de la subestación, guion, la letra "F" y el número del disyuntor extrarrápido de la SE seguido.

- Ej: SE 312-F1: Seccionador de punta de feeder de negativo alimentado por la salida 1.1 de la SE 312.
- Ej: SE 312-F2: Seccionador de punta de feeder de negativo alimentado por la salida 1.2 de la SE 312.
- Ej: SE 312-F3: Seccionador de punta de feeder de negativo alimentado por la salida 2.1 de la SE 312.
- Ej: SE 312-F4: Seccionador de punta de feeder de negativo alimentado por la salida 2.2 de la SE 312.

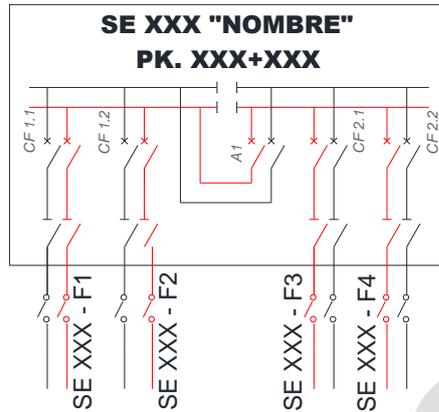


Figura 2. Seccionadores de punta de feeder negativo de subestación.

### 6.5.3.-Seccionadores de autotransformador intermedio

Son aquellos que se encuentran instalados frente a los centros de autotransformación intermedios. Su finalidad es la de independizar eléctricamente la catenaria y el feeder negativo, del centro de autotransformación. Se emplean seccionadores bipolares y su posición normal es cerrado.

Para el caso de seccionadores bipolares: ATI **XXX.X-FCX** Su designación estará determinada por las letras "ATI" seguido de un espacio, el código numérico del centro de autotransformación intermedio, guion, las letras "FC" y el número de la vía de la catenaria que alimenta el ATI.

*Ej: ATI 312.3-FC1 Seccionador bipolar de la vía 1 del centro de autotransformación intermedio número 312.3.*

*ATI 312.3-FC2 Seccionador bipolar de la vía 2.*

Para el caso de seccionadores unipolares: ATI **XXX.X-FX** o ATI **XXX.X-CX** Su designación estará determinada por las letras "ATI" seguido de un espacio, el código numérico del centro de autotransformación intermedio, guion, las letras "F" o "C" (para el caso de que alimente a feeder "F" o a catenaria "C") y el número de la vía de la catenaria que alimenta el ATI.

*Ej: ATI 312.3-C1 Seccionador unipolar de catenaria de la vía 1 del centro de autotransformación intermedio número 312.3.*

*ATI 312.3-F2 Seccionador unipolar de feeder de la vía 2.*

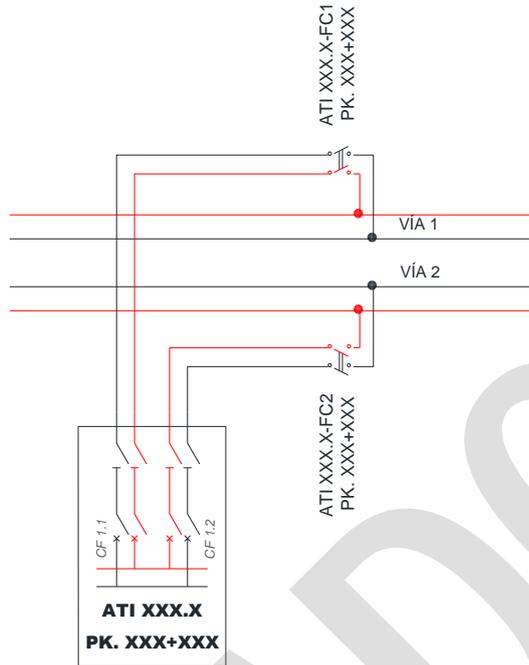


Figura 3. Seccionadores de ATI.

#### 6.5.4.-Seccionadores de autotransformador final

Son aquellos que se encuentran instalados frente a los centros de autotransformación finales. Se colocan a ambos lados de la zona neutra. Su finalidad es la de independizar eléctricamente la catenaria y el feeder negativo del centro de autotransformación final. Se emplean seccionadores bipolares y su posición normal es cerrado.

Para el caso de seccionadores bipolares: ATF **XXX.X-FCX** Su designación estará determinada por las letras "ATF" seguido de un espacio, el código numérico del centro de autotransformación intermedio, guión, las letras "FC" seguido de un número que será:

- 1: Vía impar lado de menor PK
- 2: Vía par lado de menor PK
- 3: Vía impar lado de mayor PK
- 4: Vía par lado de mayor PK

- *Ej: ATF 302.1-FC1 Seccionador bipolar de la vía 1, lado de menor PK del centro de autotransformación final número 302.1.*
- *Ej: ATF 302.1-FC2 Seccionador bipolar de la vía 2, lado de menor PK del centro de autotransformación final número 302.1.*
- *Ej: ATF 302.1-FC3 Seccionador bipolar de la vía 1, lado de mayor PK del centro de autotransformación final número 302.1.*
- *Ej: ATF 302.1-FC4 Seccionador bipolar de la vía 2, lado de mayor PK del centro de autotransformación final número 302.1.*

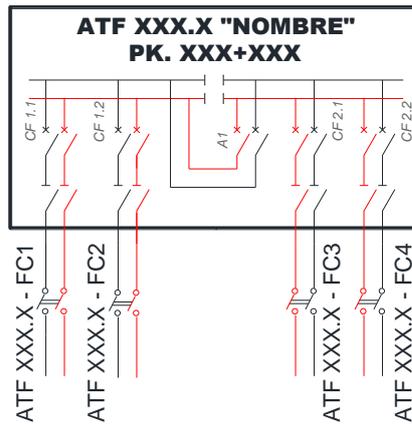


Figura 4. Seccionadores de ATF.

Para el caso de seccionadores unipolares: ATF **XXX.X-FX** o ATF **XXX.X-CX** Su designación estará determinada por las letras "ATF" seguido de un espacio, el código numérico del centro de autotransformación final, guion, las letras "F" o "C" (para el caso de que alimente a feeder "F" o a catenaria "C") y seguido de un número, de igual manera que para el caso anterior.

- Ej: ATF 312.3-C1 Seccionador unipolar de catenaria de la vía 1, lado de menor PK del centro de autotransformación final número 302.1.
- Ej: ATF 312.3-F2 Seccionador unipolar de feeder de la vía 2, lado de menor PK del centro de autotransformación final número 302.1.

#### 6.5.5.-Seccionadores de zona neutra

Son aquellos que se encuentran a la entrada y salida de las zonas neutras. Su misión es unir eléctricamente, a través de catenaria, las zonas neutras con los trayectos, permitiendo su energización en caso de emergencia. Su posición normal es abierto.

SE/ATF **XXX-ZNX** Su designación estará determinada por las letras "ATF" o "SE" según se trate de una zona neutra situada frente a un centro de autotransformación final o una subestación, respectivamente, seguido de espacio, el código numérico del ATF o la SE, guion, las letras "ZN" seguido de un número que será:

- 1: Vía impar lado de menor PKEj: ATF 302.1-ZN1SE 312-ZN1
- 2: Vía par lado de menor PKEj: ATF 302.1-ZN2SE 312-ZN2
- 3: Vía impar lado de mayor PKEj: ATF 302.1-ZN3SE 312-ZN3
- 4: Vía par lado de mayor PKEj: ATF 302.1-ZN4SE 312-ZN4

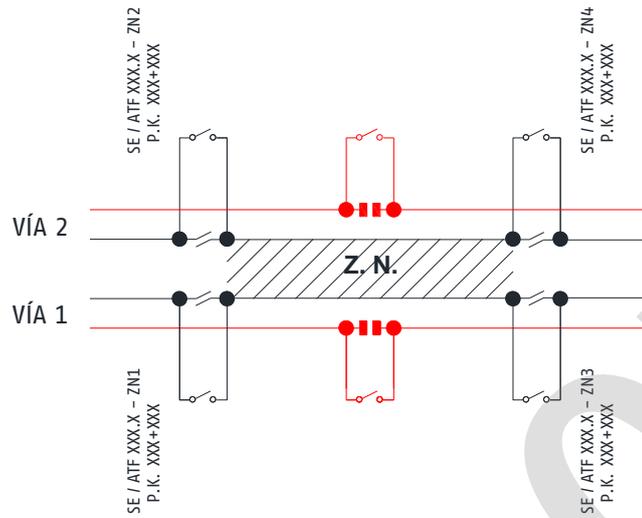


Figura 5. Seccionadores de ZN.

### 6.5.6.-Seccionadores de puenteo de feeder negativo

Son aquellos que se encuentran situados en las zonas neutras, su misión es independizar eléctricamente los distintos paquetes eléctricos del feeder negativo y permitir el puenteo en caso de emergencia. Su posición normal es abierto.

SE/ATF XXX-NX Su designación estará determinada por las letras "ATF" o "SE" según se trate de una zona neutra situada frente a un centro de autotransformación final o una subestación respectivamente, seguido de espacio, el código numérico del ATF o la SE, guion, la letra "N", seguido del número de vía al que está asociado el feeder negativo.

Ej: ATF 302.1-N1SE 312-N1

Ej: ATF 302.1-N2SE 312-N2

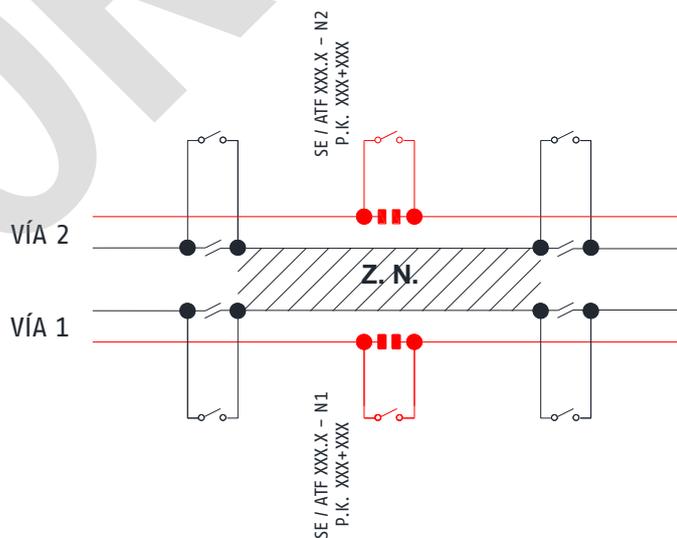


Figura 6. Seccionadores de puenteo de feeder negativo.

### 6.5.7.-Seccionadores ordinarios de catenaria

Son aquellos que se encuentran, normalmente, ubicados delante de estaciones, bifurcaciones, cambiadores de ancho, puestos de banalización o puntos de adelantamiento. Su misión es independizar eléctricamente tramos de una misma vía o paquetes de vías concretos. Se suelen emplear seccionadores unipolares o bipolares, si hay que dar continuidad al feeder de negativo, y su posición normal es cerrado.

- Para seccionadores bipolares y unipolares en líneas de 1x25 kV:

**XXX-SX** Su designación está determinada por un código de tres letras, seguido de un guión, la letra "S" y un número. Dicho código son los nemónicos que coinciden con el emplazamiento del PLO que maniobran dichos seccionadores a través del telemando.

El código de tres letras se trata de una abreviatura, de carácter único en cada línea o ámbito, asociado a un elemento característico del tramo donde se encuentra el seccionador, como una estación, un puesto de banalización, una bifurcación o un puesto de adelantamiento y estacionamiento, y en determinados casos se corresponde en el nemónico del enclavamiento de señalización.

El número, se incrementará correlativamente en orden de PK creciente y será impar para los seccionadores de las vías impares y par en las vías pares.

Ej: VRU-S1 Seccionador ordinario situado delante del PAET de Villarrubia de Santiago en la vía 1.

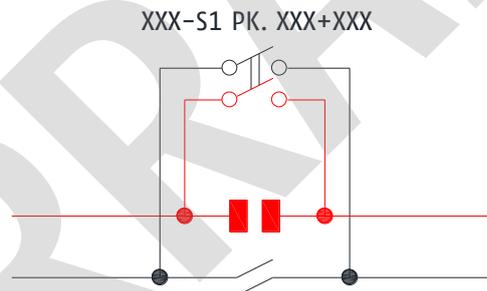


Figura 7. Seccionador ordinario de catenaria.

- Para seccionadores unipolares en sistemas de 2x25 kV:

Para el caso de seccionadores unipolares en el sistema 2x25 kV la denominación se realizará de manera similar a lo indicado anteriormente, añadiendo una letra C o F en función de si alimenta a catenaria o feeder negativo.

Ej: CHA-SF1 o CHA-SC1

### 6.5.8.-Seccionadores de pórtico de distribución

Estos seccionadores sirven para alimentar a vías secundarias desde las generales a través de un embarrado de distribución.

- Seccionadores de alimentación a barras desde vía principal.

Se designarán con el código de la estación, la letra B y un 1 o un 2 que indicará la vía principal desde la cual se alimenta la barra. Ej: MAL-B1, MAL-B2.

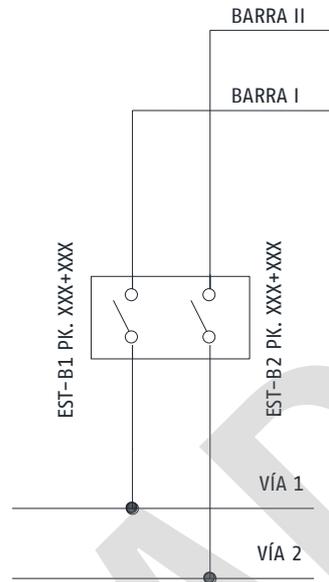


Figura 8. Seccionador ordinario de catenaria.

- Seccionadores de alimentación de tramos de catenaria sin anden.

Se designarán con el código de la estación, la letra B y un número correlativo, que coincidirá con la paridad de la vía, empezando en 3, que se incrementará en sentido de menor a mayor PK a partir del primer seccionador de alimentación a barras. Ej: MAL-B3, MAL-B4.

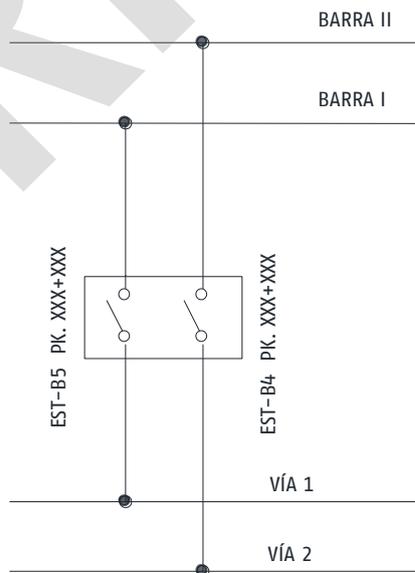


Figura 9. Seccionador ordinario de catenaria.

- Seccionadores de puenteo entre barras.

Se designarán con el código de la estación, las letras BP y los números de las barras que conecta. Ej: MAL-BP12.

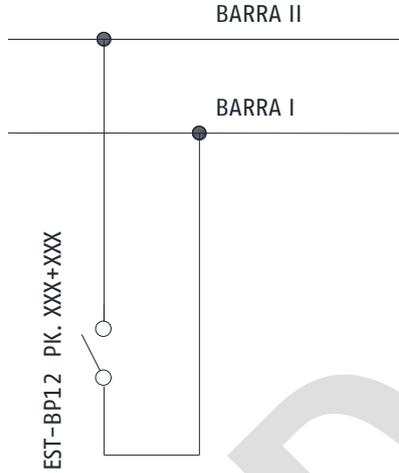


Figura 10. Seccionador ordinario de catenaria.

- Seccionadores de alimentación a vías con andén.

Se designarán con el código de la estación, las letras BV y el número de la vía que alimenta. Ej MAL-BV1, MAL-BV2, MAL-BV3, etc.

Si varias vías están unidas eléctricamente y son alimentadas por el mismo seccionador se indicará el número de ambas vías. Ej: CHA-BV17-18, CHA-BV19-20.

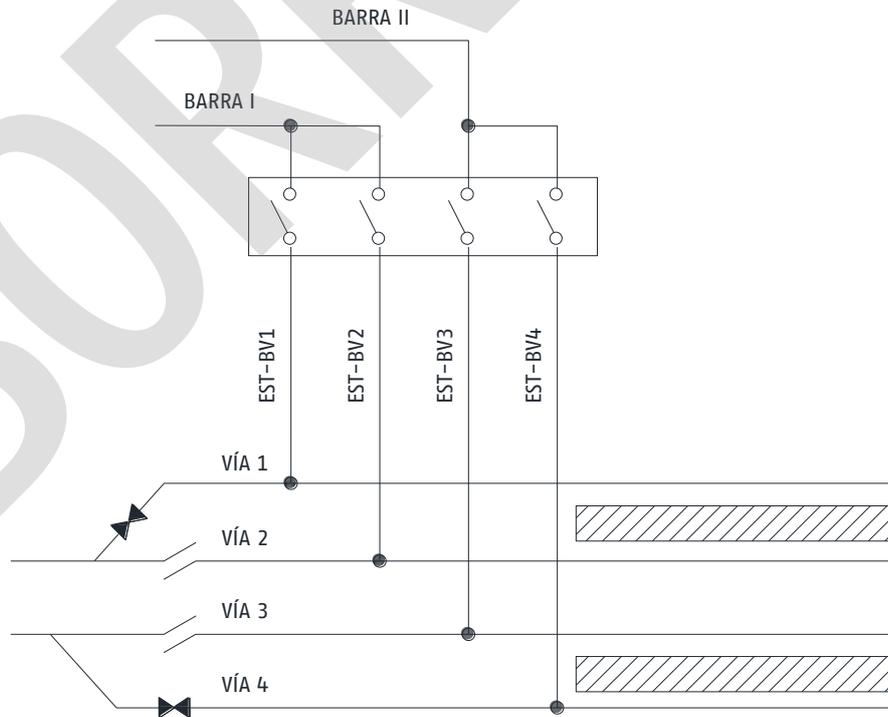


Figura 11. Seccionadores de alimentación a vías con andén.

### 6.5.9.-Seccionadores de puesta en paralelo

Son aquellos que conectan dos tramos de catenaria en paralelo.

#### Seccionadores bipolares

**XXX-PXX** Su designación está determinada por un código de tres letras (ver apartado 6.5.7), seguido de un guion, la letra "P" y un número de dos cifras.

El número estará compuesto por dos cifras, que se corresponderán con ellos números de las vías que conecta, correspondiéndose la primera cifra con la vía donde se ubica el seccionador.

*Ej:* ARC-P21 Seccionador bipolar de puenteo entre la vía 1 y 2 situado, en el lado de la vía 2, en el entorno de Archidona.

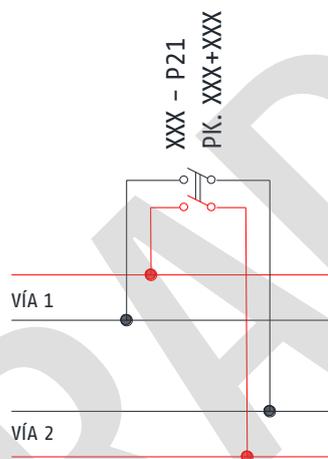


Figura 12. Seccionador de puesta en paralelo.

#### Seccionadores unipolares

De catenaria:

**XXX-PFXX / XXX-PCXX** Su designación está determinada por un código de tres letras (ver apartado 6.5.7), seguido de un guion, la letra "P", las letras "C" o "F", según se trate de un seccionador de catenaria o de feeder negativo respectivamente y un número de dos cifras.

El número estará compuesto por dos cifras, la primera vendrá determinada por la vía principal, y la segunda por la vía secundaria, la cual es alimentada por la vía principal.

### 6.5.10.-Seccionadores de alimentación a vías secundarias

Son aquellos que conectan dos tramos de catenaria para alimentar una vía secundaria a través de una principal. Su posición normal es cerrada.

**XXX-SXX** Su designación está determinada por un código de tres letras (ver apartado 6.5.7), seguido de un guion, la letra "S" y un número que determinará la vía principal y la vía secundaria (la cual es alimentada por la vía principal). El número comenzará con la numeración de la vía principal seguido de la numeración de la vía secundaria.

*Ej: MDC-S13 Seccionador unipolar de puenteo entre la vía 1 y 3 situado en el PAET de Monforte de Cid.*

*Ej: MDC-S512 Seccionador unipolar de puenteo entre la vía 5 y 12 situado en el PAET de Monforte de Cid.*

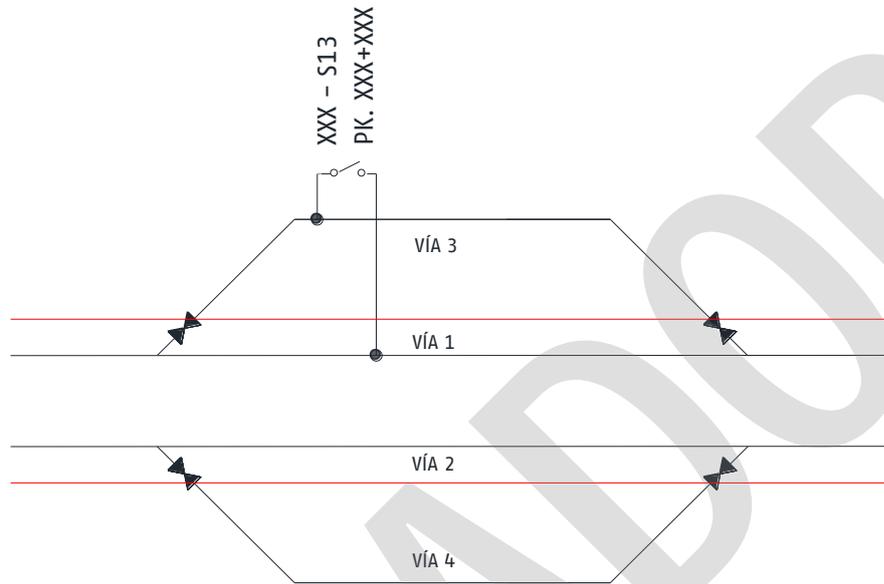


Figura 13. Seccionador de alimentación a vías secundarias.

### 6.5.11.-Seccionadores especiales

Podemos denominar seccionadores especiales a todos aquellos que o bien tienen una funcionalidad muy concreta o constructivamente se diferencian de los seccionadores habituales de catenaria. Algunos casos son los siguientes:

- Seccionador multipolar: al cierre interconecta un polo de entrada con dos polos de salida (o viceversa), y a la apertura mantiene el aislamiento entre la entrada y la salida.
- Seccionador condicionado: siempre lleva asociado un detector de tensión que condiciona su posible maniobra a la apertura o al cierre.
- Seccionador de puesta a tierra de emergencia en túnel: se trata de un seccionador con mando a distancia que permite hacer equipotencial una sección de la instalación (catenaria, tierra y negativo), condicionando previamente la maniobra a la ausencia de tensión, y a la correcta verificación de la conexión a negativo, permitiendo así la entrada de los servicios de emergencia al túnel.

### 6.5.12.-Seccionadores de alimentación a consumidores de servicios auxiliares y externos

Son puntos de consumo que se alimentan directamente desde la catenaria. Esta se realiza sobre el feeder negativo salvo en los casos donde no exista, en los cuales se acomete directamente a la catenaria.

Se representarán en el esquema eléctrico con una designación y código de colores (véase simbología) que permitan su correcta identificación. Se indicará el PK.

Se distinguen:

- CT Caseta técnica, PCA Puestos de cantonamiento, PIC Puestos intermedios de circuitos de vía.
- CA Calefacción de agujas.
- T Iluminación túnel (\*).
- BTS Casetas de comunicaciones.
- OP Base de telefonía operadores.
- DCC Detector de cajas calientes.
- DCO Detector de caída de objetos.
- EM Estación meteorológica.
- DRC Detector de rotura de catenaria.
- ET Edificio técnico.
- PB Pozo de bombeo.
- Consumidor externo.
- Otros a determinar.

La alimentación a los edificios técnicos de señalización, por su criticidad se realiza en redundancia y los seccionadores se encuentran enclavados para evitar ser alimentados por los dos puntos al mismo tiempo.

Los seccionadores de servicios auxiliares, salvo los calentadores de agujas, se designarán con código de 3 letras representativo del tramo seguido de un código que indique el tipo de servicio auxiliar y un número **N** que indique la vía desde la cual se alimenta.

**XXX – (CT/PIC/PCA/ET/T/BTS/OP/DCC/DCO/DRC/EM/PB)N**

*EJ: JBO-ET1, GAR-CT1, MEN-OP2, TIN-DCO2.*

Cuando se alimente a más de un consumidor o servicio desde un seccionador se debe designar con los códigos que indiquen los servicios auxiliares separados por un guion.

*EJ: JBO-ET1-CT1.*

Cuando coincidan en un mismo tramo bajo la misma codificación dos seccionadores del mismo tipo, en la misma vía se añadirá un número extra al final del código para evitar que tengan la misma designación. Será un número correlativo, empezando en 1 de menor a mayor PK.

*EJ: PAE-BTS21 PAE-BTS22.*

*(\*) Para el caso de iluminación de túnel se puede añadir una letra al final para indicar la ubicación del seccionador.*

A: Lado de menor PK

B: Lado de mayor PK

*Ej: TUN-T1A Seccionador iluminación vía 1, lado de túnel de menor PK.*

Los calentadores de agujas se nombrarán de la misma forma que el resto de servicios auxiliares con la particularidad de que el número N no indica el número de vía, sino que corresponde al identificador del calentador de aguja dentro de la estación. Siendo N un número correlativo empezando en 1 de menor a mayor PK, la numeración será independiente de la vía desde la cual se alimente.

**XXX - CAN**

*EJ: CHA-CA5, ALB-CA1.*

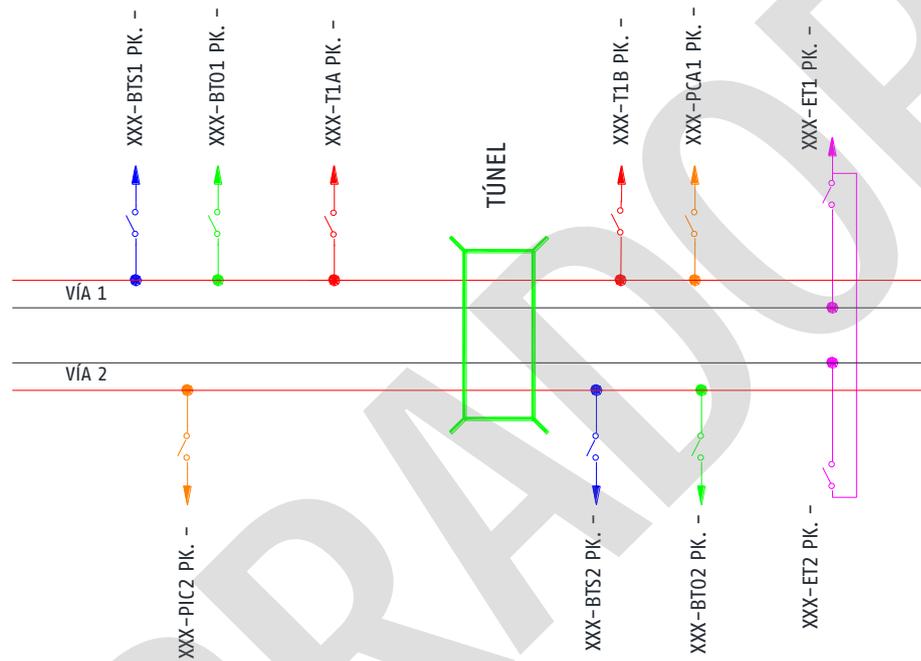


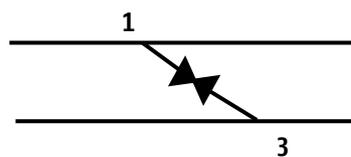
Figura 14. Seccionador de alimentación a SSAA.

### 6.6.-AGUJAS AÉREAS

Instalación que se realiza para permitir el paso de las circulaciones con pantógrafo entre las dos catenarias de un desvío, cruzamiento o escape, sin discontinuidad en la alimentación eléctrica.

Las agujas aéreas generalmente disponen de conexiones eléctricas fijas y por tanto estarán a la misma tensión que las catenarias que la forman. No obstante, se identificarán en el esquema eléctrico como puntos de referencia para la detección de averías o la realización de trabajos.

En el esquema eléctrico se designarán mediante numeración equivalente a la del aparato de vía homólogo, pero no tiene un símbolo específico. En el siguiente ejemplo se muestra un escape entre vías generales, cuyos aparatos de vía se numeran 1-3.



### 6.7.-ESCAPES Y BRETELES

Los escapes y breteles son aparatos de vía que permiten el paso del tren de una vía a otra.

Cuando se den entre vías generales (si se pueden montar) o vías pertenecientes a distinto subsector eléctrico, se dispondrá para el aislamiento el correspondiente aislador de sección.

### 6.8.-PUESTO DE BANALIZACIÓN

Conjunto de instalaciones que, situadas entre estaciones, tienen como misión permitir el cambio de vía de circulación de los trenes.

En el esquema se denominará con las letras "PBA" y un nombre característico del tramo eléctrico, generalmente de la estación o población más cercana y con el PK. correspondiente.

Según el siguiente ejemplo:

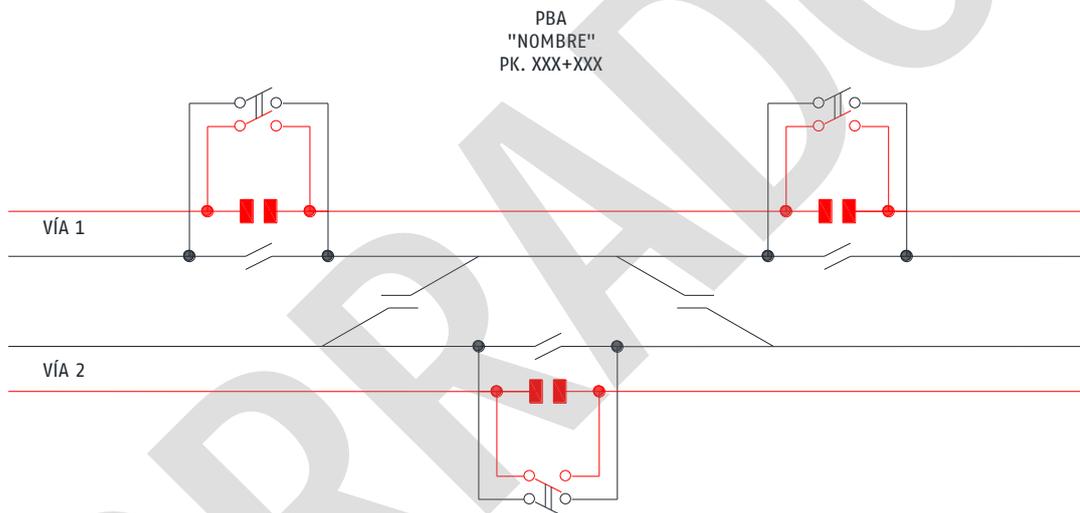


Figura 15. Puesto de banalización.

### 6.9.-PUESTO DE ADELANTAMIENTO Y ESTACIONAMIENTO DE TRENES

Los Puestos de adelantamiento y estacionamiento de trenes son apartaderos que permiten el rebase de trenes más lentos.

En el esquema se denominará con las letras "PAET" y un nombre característico del tramo eléctrico, generalmente de la estación o población más cercana y con el PK. correspondiente.

Según el siguiente ejemplo:

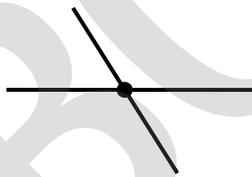


Figura 16. Puesto de adelantamiento y estacionamiento de trenes. PAET.

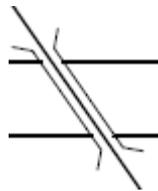
### 6.10.-CRUZAMIENTOS Y SALTOS DE CARNERO

Para diferenciar un cruceamiento al mismo nivel de dos vías electrificadas, de un "salto de carnero" en el que una vía pasa elevada sobre otra, en el primer caso se marcará el punto de conexión eléctrica, y en el segundo caso se representará el viaducto del salto con línea ligeramente más fina, tal y como se indica en los siguientes ejemplos.

CRUZAMIENTO



SALTO DE CARNERO



### 6.11.-ZONAS DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS

Las Zonas de Separación de sistemas, son un montaje especial de aisladores de sección y seccionadores que separan un trayecto de Línea Aérea de Contacto alimentada en corriente continua (3 kV) de otro alimentado en corriente alterna (25 kV).

Las Zonas de Separación de Sistemas se componen de una doble zona neutra, generalmente formada por 4 aisladores de sección asimétricos, que forman tres zonas aisladas entre sí y sin tensión con el punto central puesto a tierra. Así mismo se podrán poner aisladores simétricos en el caso de zona de separación con espacio reducido.

Opcionalmente, si la longitud de la zona neutra es superior a ocho metros, se podrán disponer seccionadores de puenteo de los aisladores de sección más externos.

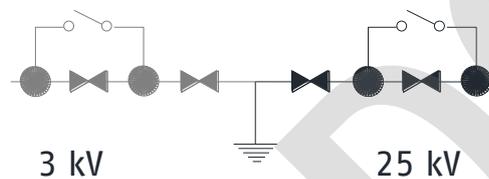


Figura 17. Zona de separación de sistemas.

Su designación está determinada por un código de tres letras, característico del tramo eléctrico, seguido de un guion, las letras "ZS", el número de vía y un número correlativo comenzando a numerar desde el lado de continua hacia el lado de alterna (ZS1.1, ZS1.2, ZS2.1, ZS2.2, ...).

### 6.12.-CAMBIADORES DE ANCHO

Los cambiadores de ancho permiten a los trenes pasar de una línea con ancho ibérico (1.668mm) a otra con ancho estándar UIC (1.435mm) o viceversa, sin necesidad de cambio de bogíes o ejes, variando la distancia entre ruedas al paso del tren por la instalación destinada a tal fin.

En los cambiadores de ancho de vía generalmente también se instala una zona de separación de sistemas, si bien en este caso se representa también el edificio del cambiador.

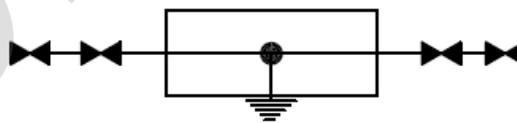


Figura 18. Cambiador de ancho.

### 6.13.-ZONAS NEUTRAS

La catenaria en corriente alterna está dividida en tramos eléctricos. Para evitar desequilibrios en la red de distribución, las fases se van alternado en los diferentes tramos eléctricos.

Las zonas neutras son zonas sin tensión, situadas frente a las subestaciones y los ATF, formadas por dos seccionamientos de lámina de aire, lo suficientemente distanciados para que un tren no pueda cortocircuitar las distintas fases de los tramos eléctricos al paso del pantógrafo. El tren circulará a lo largo de dicha zona neutra sin tracción eléctrica.

En el esquema eléctrico se podrá incluir la longitud de la zona neutra en una nota adicional, en metros, calculada según el apartado 6.2.4.2.5 de la Instrucción Ferroviaria de energía, la cual no coincide con la distancia entre seccionadores, calculada con la diferencia entre los PK de los seccionadores que lo delimitan.

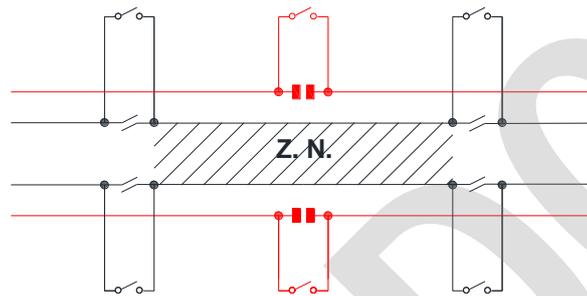


Figura 19. Zona neutra.

En determinadas circunstancias la zona neutra puede estar desplazada de la ubicación del pórtico de seccionadores de la SE o ATF, por lo cual deberá tenerse en cuenta la ubicación de los seccionadores N1, N2 respecto a los ZNX, tal y como se ve en la figura X.

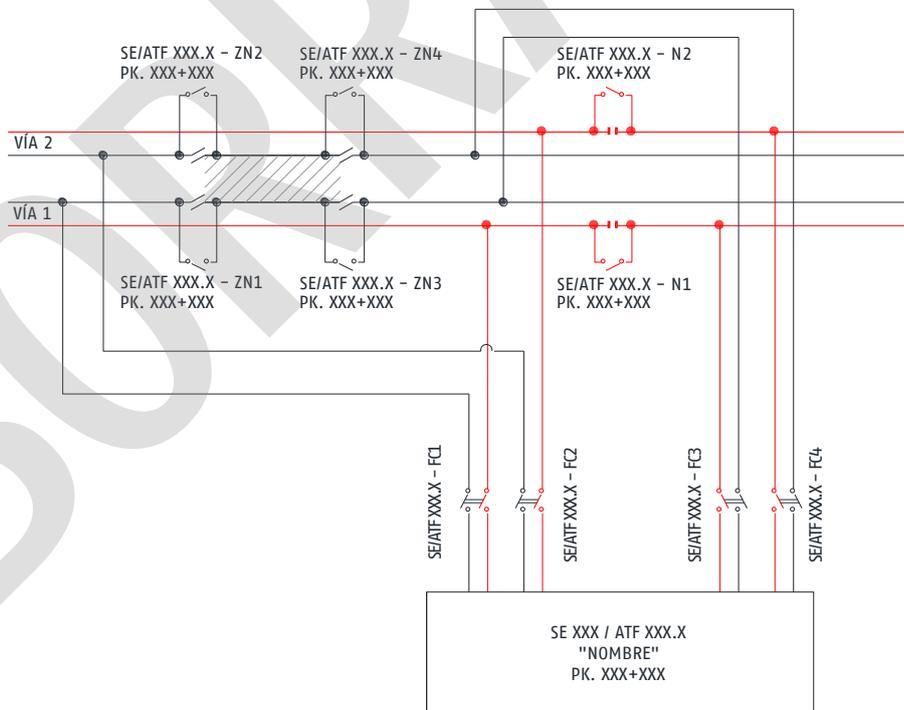


Figura 20. Zona neutra desplazada.

### 6.14.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN (SE)

Son instalaciones destinadas a transformar la energía eléctrica al nivel de tensión adecuado para la explotación ferroviaria.

En el esquema eléctrico solo debe reflejarse, de forma simplificada, las salidas de feeder positivo y negativo, representando la posición física real en el pórtico, siguiendo el siguiente ejemplo:

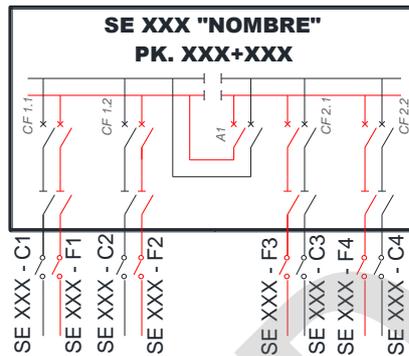


Figura 21. Subestación eléctrica de tracción (SE).

Las subestaciones se representarán en el lado correspondiente de la vía donde realmente estén ubicadas y se designarán mediante las siglas "SE", su numeración, así como su nombre y su punto kilométrico "PK".

Los interruptores y seccionadores de las cabinas de las SE se representarán en el esquema eléctrico. *No obstante, la designación de estos elementos queda fuera del alcance de la norma.*

### 6.15.-AUTOTRANSFORMADOR INTERMEDIO

Instalación basada en un autotransformador que tiene como finalidad repartir la corriente de retorno de manera que esta se produzca por el feeder negativo, se sitúan a intervalos regulares entre subestaciones.

En el esquema eléctrico solo debe reflejarse, de forma simplificada, las salidas de feeder positivo y negativo, representando la posición física real en el pórtico, siguiendo el siguiente ejemplo:

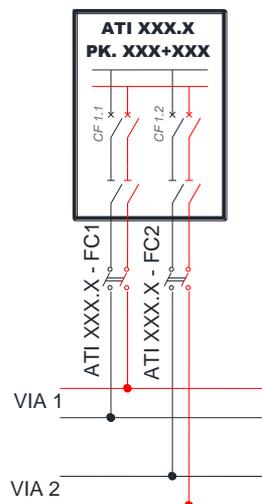


Figura 22. ATI.

Los centros de autotransformación intermedios se representarán en el lado correspondiente de la vía donde realmente estén ubicados y se designarán mediante las siglas "ATI", su numeración y su punto kilométrico "PK".

Los interruptores y seccionadores de las cabinas de los ATI se representarán en el esquema eléctrico. *No obstante, la designación de estos elementos queda fuera del alcance de la norma.*

### 6.16.-AUTOTRANSFORMADOR FINAL

Instalación basada en un autotransformador que, situada al final del tramo eléctrico, tiene como finalidad repartir las corrientes de retorno y constituye el final y el inicio de un nuevo tramo eléctrico.

En el esquema eléctrico solo debe reflejarse, de forma simplificada, las salidas de feeder positivo y negativo, representando la posición física real en el pórtico, siguiendo el siguiente ejemplo:

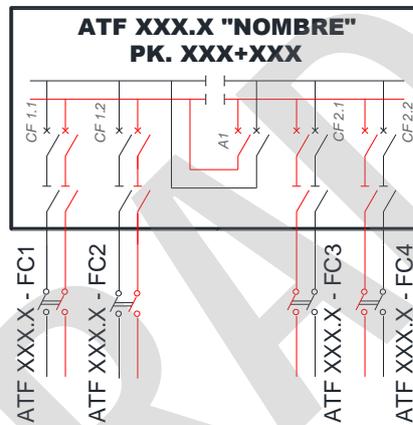


Figura 23. ATF.

Los centros de autotransformación finales se representarán en el lado correspondiente de la vía donde realmente estén ubicados y se designarán mediante las siglas "ATF", su numeración y su punto kilométrico "PK".

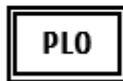
Los interruptores y seccionadores de las cabinas de los ATF se representarán en el esquema eléctrico. *No obstante, la designación de estos elementos queda fuera del alcance de la norma.*

En el caso de que los seccionadores se puedan maniobrar a distancia, las unidades de control de sus accionamientos estarán conectadas y alimentadas desde un *Puesto Local de Operación* de seccionadores (PLO), que a su vez podrá estar conectado al *Sistema de Telemando de Energía* de su área.

Los PLO normalmente se instalan en armarios o casetas prefabricadas, situados en las estaciones, las subestaciones o en su entorno, conteniendo la aparamenta eléctrica y electrónica necesaria para ordenar las maniobras de apertura y cierre de los seccionadores y recibir señalización de los mismos. Los PLO generalmente también disponen de los equipos de comunicaciones necesarios para conectarse al Sistema de Telemando de Energía, pudiendo en ese caso ceder el mando al mismo para el control de los seccionadores a distancia.

Su inclusión en el esquema eléctrico es obligatoria, representándose en el lado de vía donde realmente esté ubicado, e indicando así mismo su punto kilométrico. En el caso del que el PLO se encuentre en otro edificio (SE, EV...) se indicará un único PK que corresponderá con el del edificio, uniendo ambos símbolos. Se distinguirá el símbolo para el PLO conectado al Sistema de Telemando de Energía con doble rectángulo, del PLO cuya tecnología no permita las comunicaciones o bien que se encuentre desconectado permanentemente del Sistema de Telemando de Energía, con simple rectángulo y el texto "SOLO MANDO LOCAL".

SIMBOLO DE PLO CONECTADO AL SISTEMA DE TELEMANDO DE ENERGÍA



SIMBOLO DE PLO NO CONECTADO AL SISTEMA DE TELEMANDO DE ENERGÍA



## 6.17.-DETECTORES DE TENSION

Es un elemento destinado a comprobar la existencia de tensión en una sección de la Línea Aérea de Contacto o en un Feeder, y su objetivo es facilitar la información al Sistema de Telemando de Energía para verificar el estado de los seccionadores. Está instalado normalmente en el mismo poste que los seccionadores.

Se trata de un dispositivo opcional, de ayuda a la explotación, y no se puede utilizar para verificar la ausencia de la tensión en la realización de un Corte de Tensión.

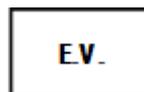
Su inclusión en el esquema eléctrico debe limitarse a circunstancias excepcionales cuando la maniobra de un seccionador pueda estar condicionado por el valor de la tensión presente en catenaria, como por ejemplo en sistemas bi-tensión, o en seccionadores de puesta a tierra semi-automáticos.



## 7.-ELEMENTOS AUXILIARES

### 7.1.-ESTACIONES DE VIAJEROS

Como elemento singular de la infraestructura ferroviaria, se deberá incluir el edificio de viajeros de una estación o apeadero, referenciado con su punto kilométrico, y en el lado de la vía donde realmente esté ubicado. Su representación se realizará mediante el siguiente símbolo:



Adicionalmente, si se considera necesario en el caso de estaciones se pueden incluir los PK de principio y final de los andenes.

## 7.2.-TALLERES Y DEPÓSITOS

Opcionalmente se podrán incluir referencias a talleres o depósitos ajenos a Adif, siempre que estos estén alimentados desde feeders de Adif y hagan frontera con las vías mantenidas por Adif. La zona ocupada por la dependencia se simbolizará mediante una línea punteada gris, y se indicará su funcionalidad mediante un texto descriptivo, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:

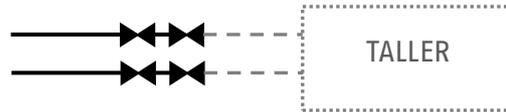


Figura 24. Taller.

En general no será necesario incluir detalles de las vías interiores de la dependencia, salvo que estén alimentadas desde un feeder compartido o desde una alimentación en punta desde catenaria, en cuyo caso un defecto en las instalaciones ajenas pueden afectar a la explotación de Adif.

En caso de representar vías ajenas a Adif estas se dibujarán con línea de trazos discontinuos en color gris.

## 7.3.-TÚNELES Y VIADUCTOS

La representación de los túneles y viaductos en el esquema eléctrico es optativa. Se representará en aquellos que coincidan con un punto singular (seccionamientos, agujas, estaciones, etc.), los que tengan una longitud igual o superior a 1.000 m, o bien aquellos que por sus características puedan suponer una dificultad añadida a la ejecución de un corte de tensión (por ejemplo los que dispongan de catenaria rígida).

Se representarán con línea continua de color verde, y se podrá indicar tanto su nombre o número, como el punto kilométrico de las bocas o su longitud. Se representará tal y como se muestra a continuación, y sin alterar el trazo de la vía electrificada que quedaría en su interior.

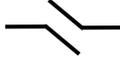


Figura 25. Representación de túnel o viaducto.

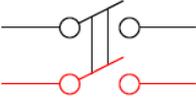
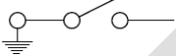
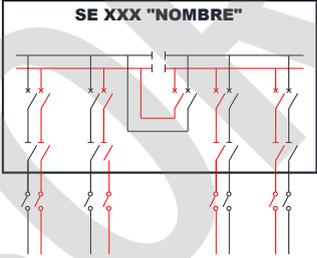
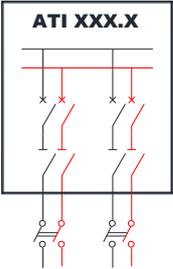
En túneles urbanos se podrán incluir los PKs de las salidas de emergencia en color verde.

## 8.-SIMBOLOGÍA

Se recopilan en la siguiente tabla los símbolos básicos de los esquemas eléctricos de 25 kV.

	INSTALACIÓN TENSIÓN DE CATENARIA 25 kV
	INSTALACIÓN TENSIÓN FEEDER NEGATIVO -25 kV (NO AISLADO)
	INSTALACIÓN TENSIÓN DE CATENARIA 3 kV (o 1,5 kV)
En construcción 	INSTALACIÓN EN CONSTRUCCIÓN
	CONDUCTOR AISLADO
	VÍA SIN ELECTRIFICAR
	VÍA ELECTRIFICADA HASTA LA TOPERA
	PARADA PARA LA TRACCIÓN ELÉCTRICA
	SECCIONAMIENTO CON LÁMINA DE AIRE
	AISLADOR DE SECCIÓN SIMÉTRICO

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

	<p>AISLADOR DE SECCIÓN ASIMÉTRICO</p>
	<p>AISLAMIENTO INTERMEDIO DE FEEDER NEGATIVO</p>
	<p>SECCIONADOR BIPOLAR</p>
	<p>SECCIONADOR UNIPOLAR</p>
<p>Manual</p> 	<p>SECCIONADOR UNIPOLAR MANUAL</p>
	<p>SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA</p>
<p><b>INSTALACIONES DE ENERGÍA</b></p>	
	<p>SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN</p>
	<p>AUTOTRANSFORADOR INTERMEDIO</p>

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

	<p>AUTOTRANSFORMADOR FINAL</p>
	<p>ZONA NEUTRA (SEPARACION DE FASES)</p>
	<p>ZONA DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS DE TIPO LARGO (4 Aisladores de sección asimétricos)</p>
	<p>ZONA DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS DE TIPO CORTO (2 aisladores de sección simétricos)</p>
	<p>CAMBIADOR DE ANCHO DE VÍA CON ZONA DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS</p>
<p><b>CONSUMIDORES y DETECTORES</b></p>	
	<p>CT/PIC/PCA</p>
	<p>CA (CALEFACCIÓN DE AGUJAS)</p>
	<p>ET (EDIFICIO TÉCNICO)</p>
	<p>T (ILUMINACIÓN TÚNEL)</p>

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

	BTS (SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES)
	BTO - OP (BASE TELEFONIA OPERADORES)
	DCC (DETECTOR CAJAS CALIENTES)
	DCO (DETECTOR CAIDA OBJETOS)
	PB (POZO DE BOMBEO)
	DETECTOR DE TENSIÓN
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	
<p>TÚNEL</p> 	TÚNEL
<p>VIADUCTO</p> 	VIADUCTO
<p>TALLER</p> 	DEPENDENCIAS AJENAS A ADIF (TALLERES, DEPÓSITOS, ETC.)

## 9.-FORMATOS Y SOPORTES

Los esquemas eléctricos se trazarán y editarán en un formato CAD compatible con el formato DWG, y se publicarán en formato PDF, conforme a los modelos incluidos en el anejo a esta norma.

Todos los esquemas publicados, se ajustarán a los tamaños A4 y A3 para su impresión. Cuando el esquema se extienda en varias hojas, estas se solaparán de forma que no se pierda información y se facilite su lectura.

Antes de su publicación en formato PDF, se verificará que todos los elementos del esquema sean perfectamente legibles tanto en la impresión en papel como en la visualización en pantalla. Se verificará así mismo que los colores empleados para diferenciar los distintos haces de vías o paquetes eléctricos sean también adecuados para la impresión en blanco y negro.

Todos los esquemas deberán incluir un cajetín conteniendo la siguiente información:

- Subdirección de Operaciones y Jefatura responsable del mantenimiento de la dependencia.
- Nombre del delineante o autor del esquema, con inicial y apellido.
- Nombre, con inicial y apellido, y firma del responsable de electrificación de Adif que aprueba el esquema eléctrico.
- Fecha de aprobación, en formato "DD-MM-AAAA".
- Numero de versión del esquema.
- Numero de plano y número total de hojas.
- Título del plano, se indicará I "L.A.C", el nombre de la línea y "ESQUEMA ELÉCTRICO" para diferenciarlo de otros planos esquemáticos con distinto alcance.

## 10.-NORMATIVA DEROGADA

Esta norma no deroga a ningún documento.

## 11.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente norma Adif de energía entrará en vigor en su fecha de su aprobación.

## 12.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

- Adif. "Designación de vías y componentes de la superestructura en la red". NAG 2-0-1.0. Madrid: Adif, 1ª edición: julio 2016 + ERRATUM enero 2017.
- Adif. "Esquemas eléctricos de línea aérea de contacto en corriente continua". NAE 112 3ª Edición: Febrero 2022+M1:Enero 2023.

- Adif. "Cortes de tensión en líneas aéreas de contacto alimentadas en 25 kV c.a., 3 kV c.c. y 1,5 kV c.c.". ADIF-PE-301-001-006-SC-521. Adif, Rev. 1: mayo 2020.
- Adif. Registro General de Documentación (RGD) para las consultas de las Consignas Serie A de las estaciones correspondientes.
- Esquemas unifilares LAC Subdirección de energía.

BORRADOR

## I. Anejo 1. EJEMPLO Y SIMBOLOGÍA MADRID-SEVILLA

<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
1.- OBJETO .....	39
2.- ANTECEDENTES ESQUEMAS MADRID-SEVILLA.....	39
3.- FEEDERS .....	39
3.1.-FEEDERS DE ALIMENTACIÓN .....	39
4.- SECCIONADORES .....	40
4.1.-SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN .....	40
4.2.-SECCIONADORES ORDINARIOS .....	40
4.3.-SECCIONADORES DE ZONA NEUTRA.....	41
4.4.-SECCIONADORES DE PUESTA EN PARALELO .....	42
4.5.-SECCIONADORES DE PÓRTICO DE DISTRIBUCIÓN.....	42
4.6.-SECCIONADORES ESPECIALES.....	43
4.7.-SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN A CONSUMIDORES DE SERVICIOS AUXILIARES Y EXTERNOS.....	44
5.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN (SE).....	45
6.- ESTACIONES .....	46
7.- SIMBOLOGÍA .....	47

## 1.-OBJETO

Este anejo tiene como objeto presentar la simbología y nomenclatura de aquellos elementos del esquema eléctrico de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla que difieren significativamente de los que se han definido a lo largo de la presente norma.

## 2.-ANTECEDENTES ESQUEMAS MADRID-SEVILLA

Este sistema de catenaria está alimentado en 1x25 kV, corriente alterna monofásica. Se diferencia, principalmente, del sistema de 2x25 kV en la ausencia de feeder negativo y de ATIs y ATFs.

Al ser la primera y única línea ferroviaria de Alta Velocidad de sistema 1x25 kV construida en España, los esquemas no han sido adaptados, quedando como referencia para esta línea la simbología originaria.

## 3.-FEEDERS

### 3.1.-FEEDERS DE ALIMENTACIÓN

Los feeders de alimentación se designan con la letra J y un número "JX", siguiendo el siguiente criterio de numeración:

*J7: Cuando la SE está en lado vía 1: Alimenta el tramo de mayor PK.*

*Cuando la SE está en lado vía 2: Alimenta el tramo de menor PK.*

*J8: Cuando la SE está en lado vía 1: Alimenta el tramo de menor PK.*

*Cuando la SE está en lado vía 2: Alimenta el tramo de mayor PK.*

*J17, J18: Alimentan a otra línea o ramal diferente a la vía general de LAV Madrid-Sevilla. Sigue el mismo criterio que J7 y J8.*

*J4: Alimenta el tramo frente a la S/E.*

*J9: Alimenta a talleres.*

A diferencia del sistema 2x25 kV, en la LAV Madrid – Sevilla un mismo feeder alimenta ambas vías. Antes de los seccionadores de alimentación se produce una segregación del feeder para alimentar ambas vías.

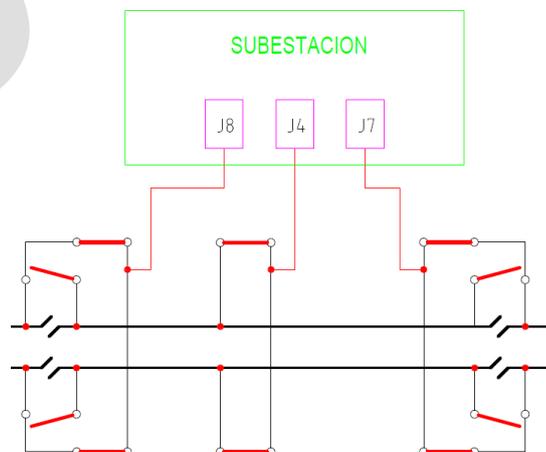


Figura 1: Feeders de alimentación.

## 4.-SECCIONADORES

Los seccionadores de la línea LAV Madrid-Sevilla, a diferencia de los expuestos en el cuerpo de la presente norma, se representan abiertos o cerrados según su estado normal de funcionamiento.

### 4.1.-SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN

Los seccionadores de alimentación se encuentran a continuación de los feeders de alimentación y su función es la de alimentar la catenaria. Su posición normal es cerrado y se designan con la letra A y un número "AX" siguiendo el siguiente criterio de numeración:

*A1: Vía impar lado de menor PK, (lado Madrid).*

*A2: Vía par lado menor PK, (lado Madrid).*

*A3: Vía impar lado de mayor PK, (lado Sevilla).*

*A4: Vía par lado de mayor PK, (lado Sevilla).*

*A5: Vía impar frente a la SE.*

*A6: Vía par frente a la SE.*

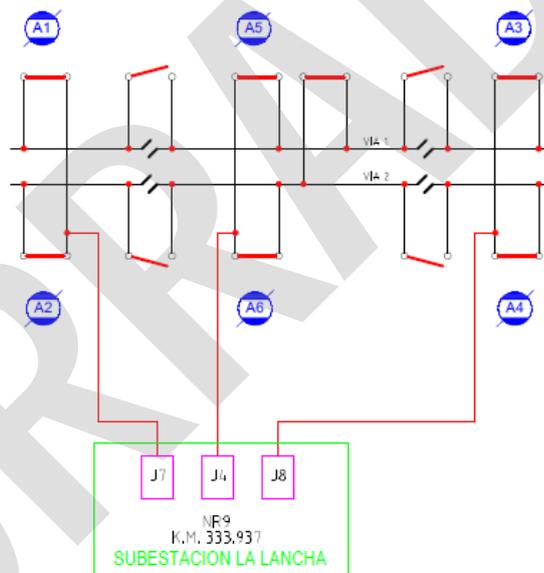


Figura 2: Seccionadores de alimentación.

### 4.2.-SECCIONADORES ORDINARIOS

Su ubicación es variada y su función es la de aislar o conectar tramos de catenaria aislados eléctricamente mediante un seccionamiento de lámina de aire (en algunos casos aisladores de sección).

Se designan con un número "X", siguiendo el siguiente criterio:

*1: Vía impar lado de menor PK, (lado Madrid).*

*2: Vía par lado de menor PK, (lado Madrid).*

*3: Vía impar lado de mayor PK, (lado Sevilla)..*

*4: Vía par lado de mayor PK, (lado Sevilla).*

En los PAET estos seccionadores se denominan con los números 7 y 8:

**7:** *Vía Impar*

**8:** *Vía Par*

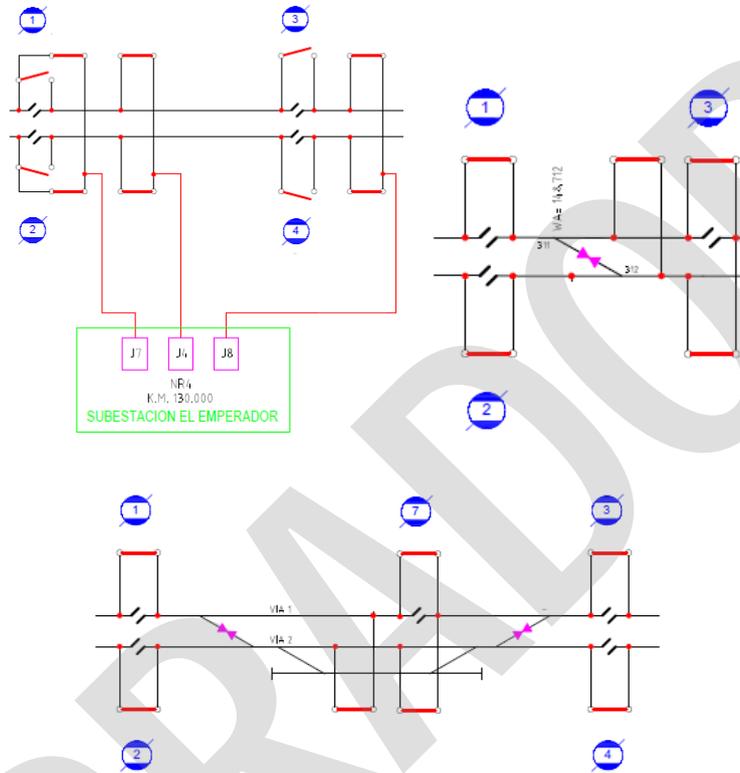


Figura 3: Seccionadores ordinarios.

#### 4.3.-SECCIONADORES DE ZONA NEUTRA

Su función es la de alimentar la zona neutra en caso de ser necesario y su posición normal es abierto. Su designación estará determinada por las letras ZN y un número "ZNX" siguiendo el siguiente criterio:

**ZN1:** *Vía impar lado de menor PK, (lado Madrid).*

**ZN2:** *Vía par lado de menor PK, (lado Madrid).*

**ZN3:** *Vía impar lado de mayor PK, (lado Sevilla).*

**ZN4:** *Vía par lado de mayor PK, (lado Sevilla).*

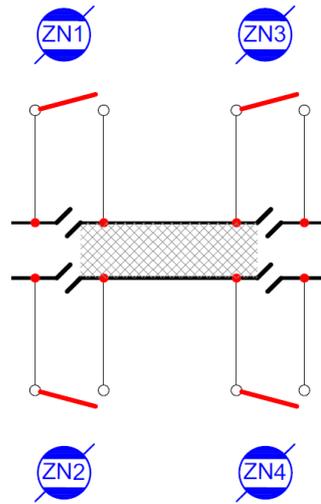


Figura 4: Seccionadores de zona neutra.

#### 4.4.-SECCIONADORES DE PUESTA EN PARALELO

Estos seccionadores sirven para poner en paralelo las vías generales.

Se denominan con el número 5 En los trayectos donde se sitúe más de un seccionador de puesta en paralelo se denominan un número correlativo delante en sentido creciente "X5": Ej 15, 25, 35, etc.

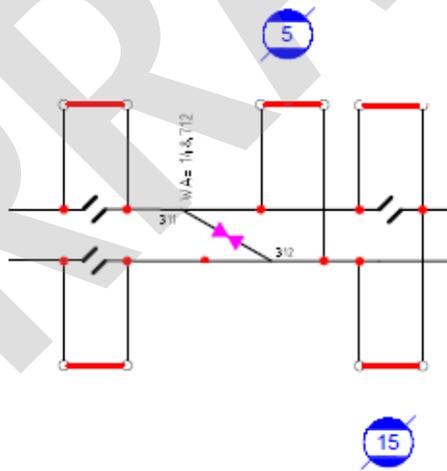


Figura 5: seccionadores de puesta en paralelo.

#### 4.5.-SECCIONADORES DE PÓRTICO DE DISTRIBUCIÓN

Estos seccionadores sirven para alimentar a vías secundarias desde las generales a través de un embarrado de distribución.

Se designa a estos seccionadores con la letra B y a continuación uno o varios números según el siguiente criterio:

- **BX**: Seccionadores que alimentan una barra desde las vías generales de la línea de Madrid-Sevilla. El seccionador B3 alimenta la barra desde la vía impar y el B4 desde la vía par.

- **BnX**: Seccionadores que alimentan una barra desde las vías generales de una línea ferroviaria diferente a la línea de Madrid-Sevilla. El valor de n se incrementa en función del número de líneas, siendo el seccionador Bn3 el que alimenta la barra desde la vía impar y el Bn4 desde la vía par. Ej. B13, B14.
- **B5X, B6X** son de salida de barras y alimentan las vías secundarias. Ej: B51; B52; B61.
- **B5**: Seccionador de puenteo entre barras.

Nota: En la estación de Atocha los seccionadores que alimentan las vías 12 a 15 desde barras, se denominan (**B6X**) Su instalación fue posterior, con la conversión de las vías 12 a 15 a 25 kV ancho IC, instalándose fuera del pórtico de distribución, de ahí su denominación diferente

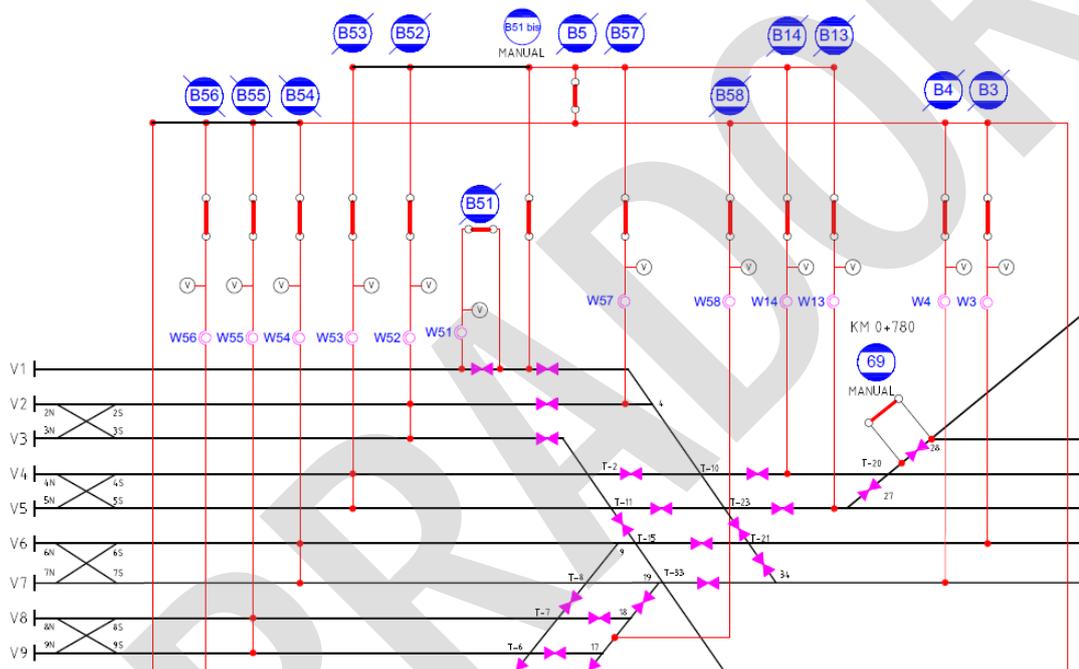


Figura 6: seccionadores de pórtico de distribución.

## 4.6.-SECCIONADORES ESPECIALES

En este punto se agrupan seccionadores con características especiales o con un uso puntual.

### 4.6.1.-Seccionadores con puesta a tierra

Estos seccionadores puentean los aisladores de sección instalados en las vías de apartado con puesta a tierra cuando están abiertos.

Se designan con un 6 y un número "6X" siguiendo el siguiente criterio:

- 61: Vía impar lado de menor PK, (*lado Madrid*).
- 62: Vía par lado de menor PK, (*lado Madrid*).
- 63: Vía impar lado de mayor PK, (*lado Sevilla*).
- 64: Vía par lado de mayor PK, (*lado Sevilla*).

En la línea hay alguna excepción y este tipo de seccionadores se denominan de otro modo (S44, 96 o 97).

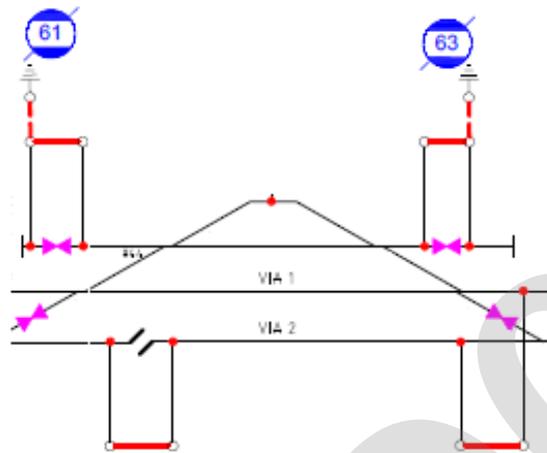


Figura 7: seccionadores en vías de apartado.

#### 4.6.2.-Seccionadores de intercambiador de ancho de vía

Conectan tramos de catenaria con una vía de cambio de ancho. Su posición normal es cerrada.

**IX** Se designan con la letra I y un número, que indica la vía desde la cual se alimenta.

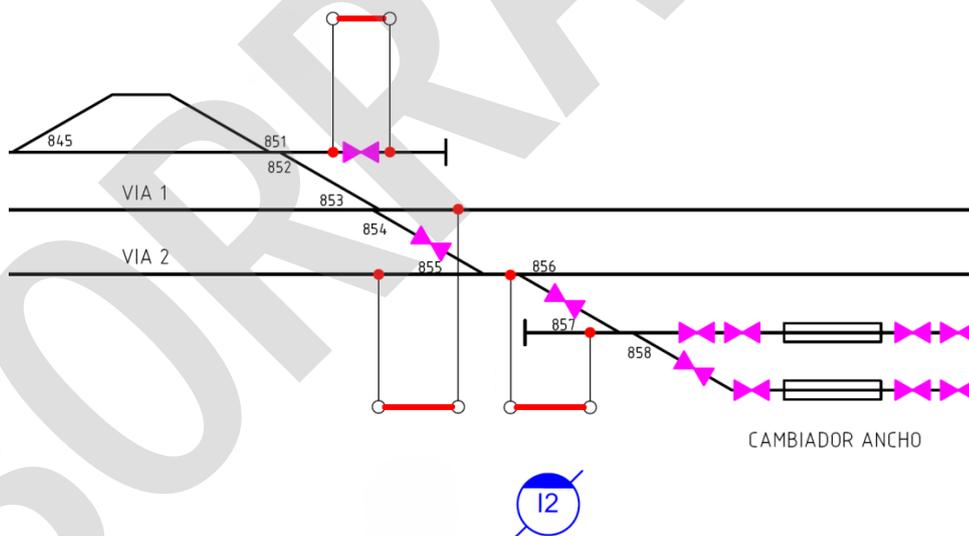


Figura 8: Seccionadores de intercambiador de ancho de vía.

#### 4.7.-SECCIONADORES DE ALIMENTACIÓN A CONSUMIDORES DE SERVICIOS AUXILIARES Y EXTERNOS

Sirven para alimentar puntos de consumo directamente desde la catenaria. Suelen alimentar a casetas de GSM, Edificios Técnicos, iluminación en túneles, etc.

Se representarán en el esquema eléctrico con una designación alfanumérica que permitan su correcta identificación.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

Se distinguen las siguientes:

-E. Seccionador para suministro de estación. Su posición es normalmente cerrada.

*Ej: E1; E2* *1 vía 1 y 2 vía 2*

-C. Seccionador para calefacción de agujas. Su posición es normalmente abierta.

*Ej: C1, C3* *vía 1 lado menor PK*

*Ej: C2, C4* *vía 2 lado mayor PK*

-T. Seccionador para iluminación de túneles.

La numeración será correlativa empezando inicialmente desde Madrid y finalizando en el lado de Sevilla.

*Ej: Tn ... T(n+1)*

-S. Seccionador para climatización de casilla de mando.

Para estos seccionadores la codificación será **SX.X** Cuyo primer número será correlativo empezando inicialmente en cero desde Madrid hasta Sevilla y el siguiente indicará el lado de la vía en el que se sitúa.

*Ej: S0.1; Seccionador número 0 de toda la línea, situado en la vía 1.*

*Ej: S10.2; Seccionador número 10 de toda la línea, situado en la vía 2.*

## 5.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN (SE)

Las subestaciones se representan, según el esquema de la figura, respetando el lado de la vía donde se ubican y la posición física de la salida de los feeders de alimentación.

Se nombran siguiendo la siguiente nomenclatura:

- SUBESTACION "**NOMBRE**"
- KM **XX.XXX** Representa el punto kilométrico en donde se encuentra la subestación.
- NR **X** Su designación está determinada por un código de dos letras seguido de un número, El número será correlativo empezando en la primera subestación de la línea desde el lado de Madrid hasta la subestación final lado de Sevilla.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

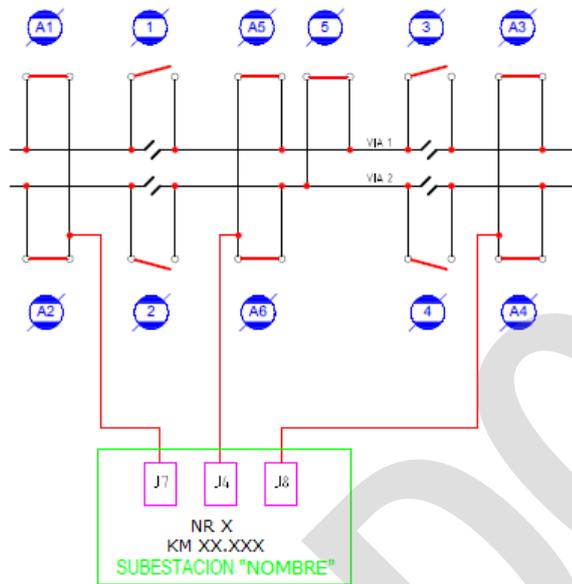


Figura 9: Subestación de tracción.

## 6.-ESTACIONES

Las estaciones se representan únicamente con un cuadro de texto indicando el nombre de la estación. No se representan los andenes.

Los principales municipios que atraviesa la línea también se representan en los esquemas de forma idéntica a las estaciones. Se diferencian en que las estaciones incluyen la palabra "Estación".



Figura 10: Ejemplo representación de la estación de Sevilla Santa Justa.

## 7.-SIMBOLOGÍA

Se recopilan en la siguiente tabla los símbolos básicos de los esquemas eléctricos de 25 kv.

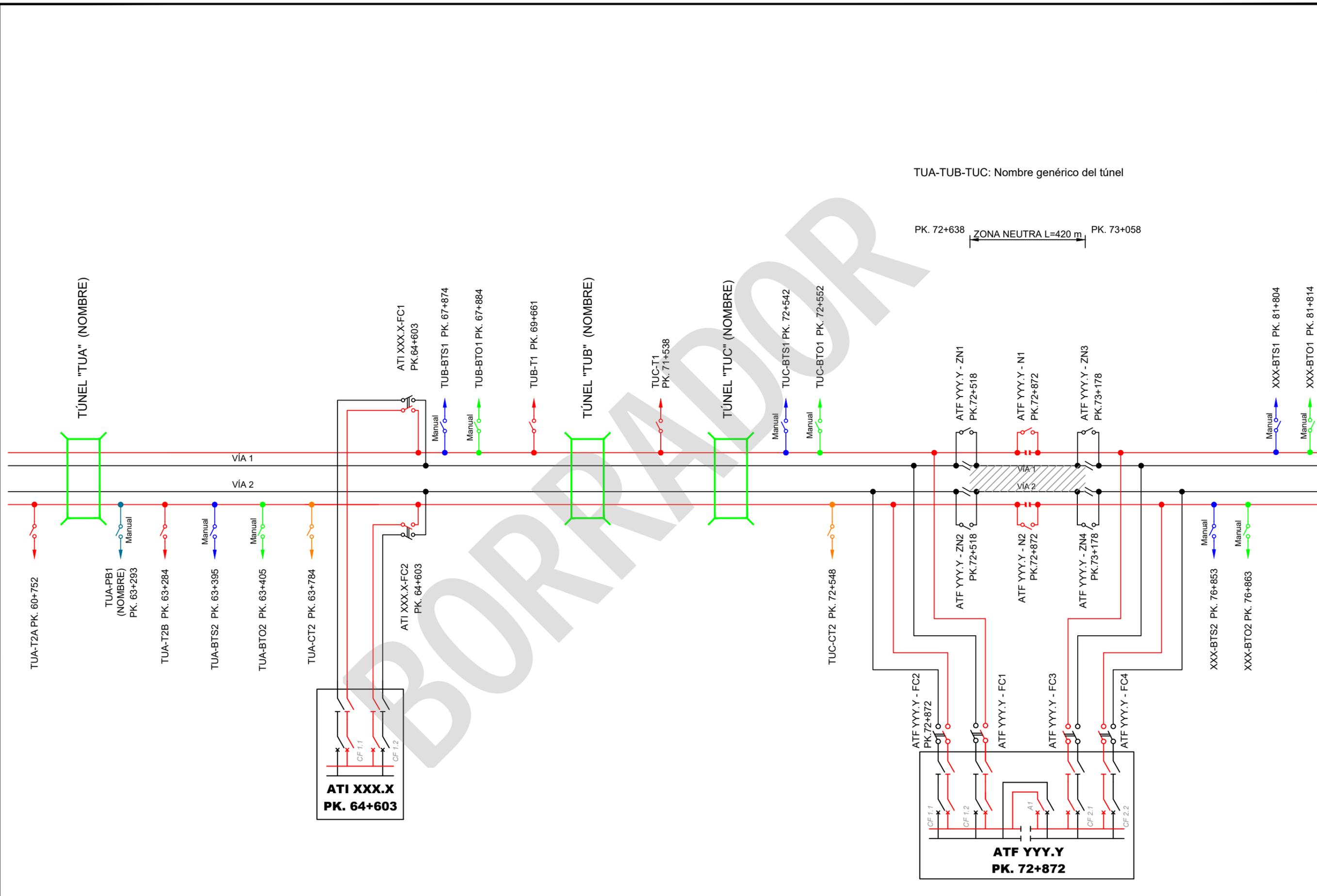
	INSTALACIÓN TENSIÓN DE CATENARIA 25 kv
	SECCIONADOR 1700 A CON ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR 1700 A SIN ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR 2000A CON ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR 2000 A SIN ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR 1000 A CON ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR 1000A SIN ACCIONAMIENTO REMOTO CONTROLADO
	SECCIONADOR DE ALIMENTACION
	SECCIONADOR DE PUENTE
	SECCIONADOR DE ZONA NEUTRA

	SECCIONADOR PARA CALEFACCION DE AGUJAS
	SECCIONADOR PARA SUMINISTRO ESTACIÓN
	SECCIONADOR DE ALIMENTACIÓN
	SECCIONADOR PARA ILUMINACIÓN DE TUNELES
	SECCIONADOR PARA CLIMATIZACIÓN DE CASILLA DE MANDO
	ACCIONAMIENTO MANUAL DE INTERRUPTORES CON LLAVE TRIANGULO
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
	SECCIONADOR SIN CONTACTO DE PUESTA A TIERRA
	SECCIONADOR CON CONTACTO DE PUESTA A TIERRA

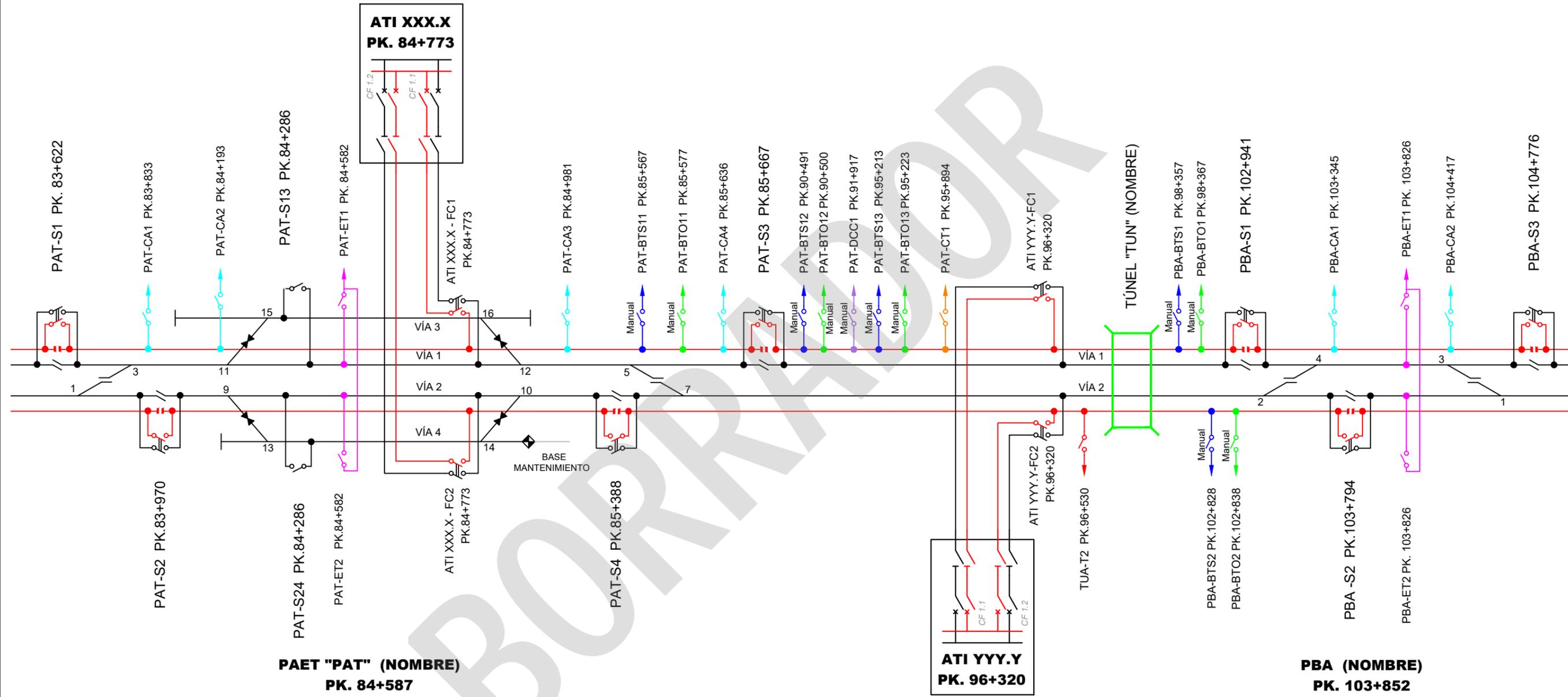
## II. Anejo 2. PLANOS

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.  
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR



		TÍTULO:	FECHA:	EDICIÓN NORMA:	FECHA PLANO:	Nº DE PLANO:	TÍTULO DEL PLANO:
		NAE 119 "ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO EN 25 KV c.a."	Marzo 2025	ED1	Marzo 2025	HOJA 1 DE 4	ESQUEMA ELÉCTrico L.A.C. AUTOTRANSFORMADOR FINAL CON ZONA NEUTRA

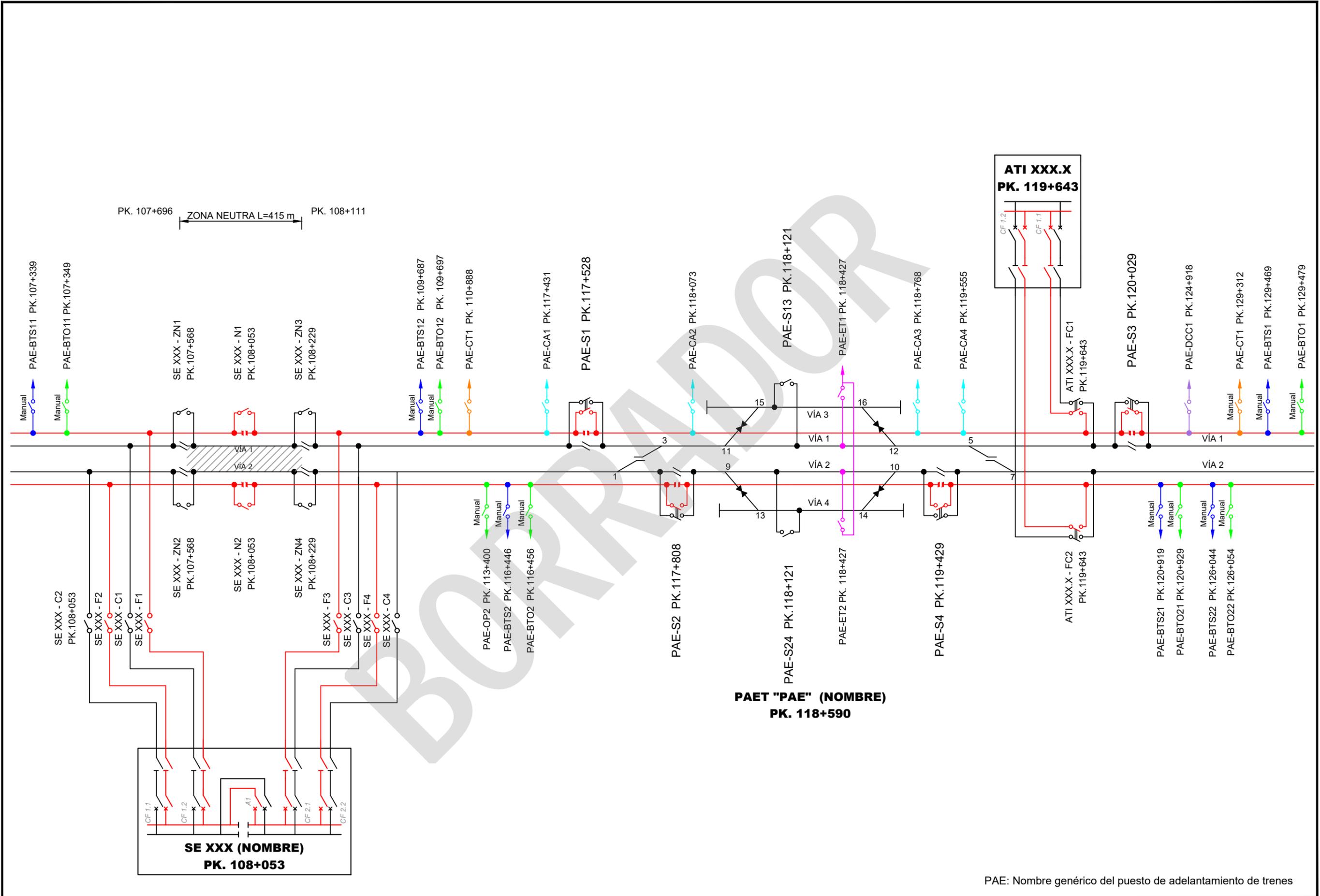


**PAET "PAT" (NOMBRE)**  
**PK. 84+587**

**ATI YYY.Y**  
**PK. 96+320**

**PBA (NOMBRE)**  
**PK. 103+852**

PAT: Nombre genérico del puesto adelantamiento de trenes  
TUN: Nombre genérico del túnel  
PBA: Nombre genérico del puesto de banalización



PAE: Nombre genérico del puesto de adelantamiento de trenes



TÍTULO:  
NAE 119 "ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO EN 25 KV c.a."

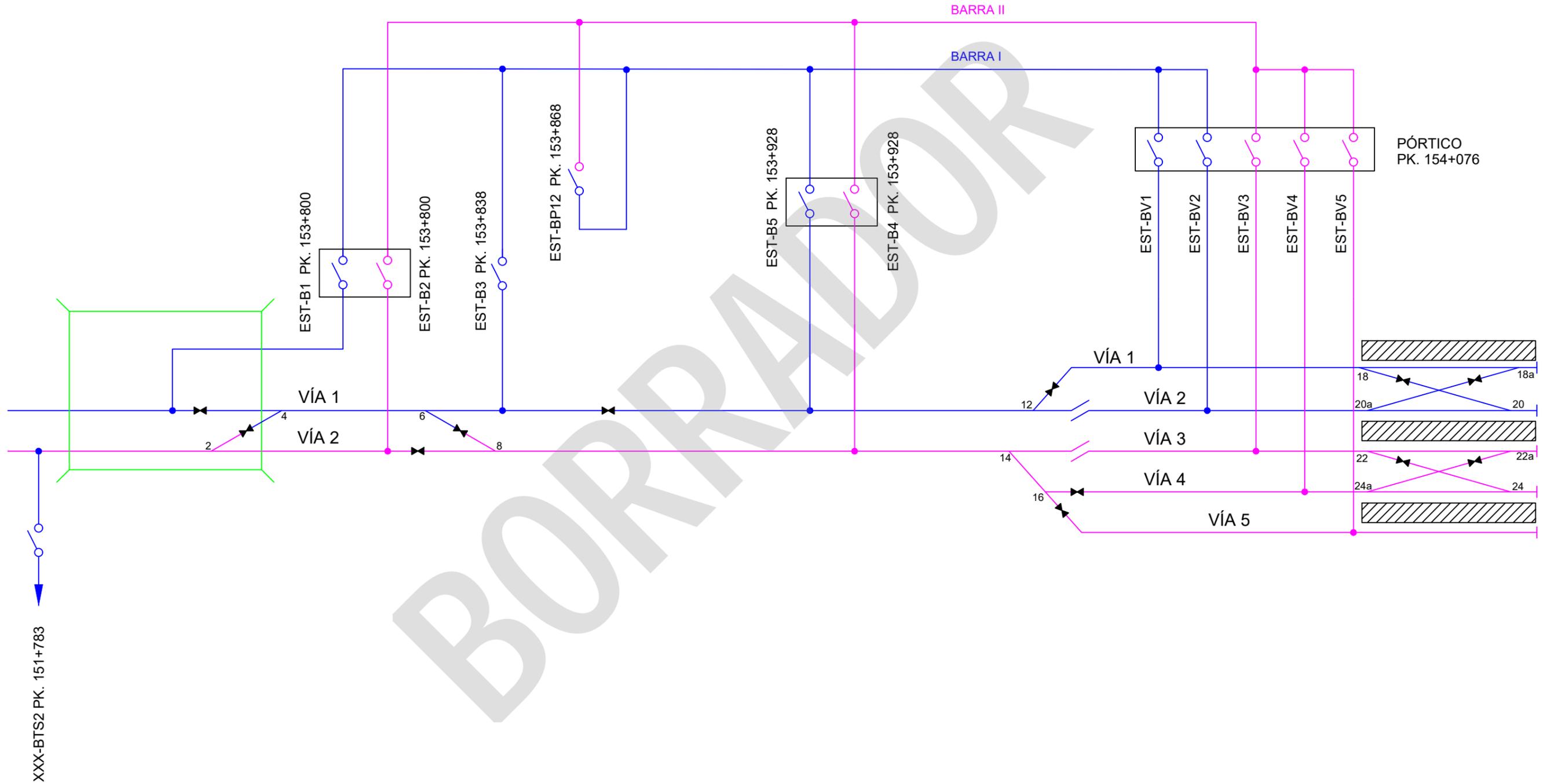
FECHA  
Marzo 2025

EDICIÓN NORMA  
ED1

FECHA PLANO  
Marzo 2025

Nº DE PLANO  
HOJA 3 DE 4

TÍTULO DEL PLANO:  
ESQUEMA ELÉCTRICO L.A.C.  
SUBESTACIÓN CON ZONA NEUTRA Y PUESTO DE ADELANTAMIENTO Y ESTACIONAMIENTO DE TRENES



Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.  
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR