

---

**ELECTRIFICACIÓN**

**ANEJO**

**9**

---

**ÍNDICE**

---

<b>1. Introducción y objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Alcance .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Tipología de la línea aérea de contacto.....</b>	<b>2</b>
<b>4. Descripción de las actuaciones.....</b>	<b>2</b>
4.1. Alternativa 1 .....	2
4.2. Alternativa 2 .....	5
<b>5. Esquema eléctrico .....</b>	<b>7</b>
5.1. Esquema eléctrico alternativa 1 .....	7
5.2. Esquema eléctrico alternativa 2 .....	11
<b>6. Valoración económica.....</b>	<b>15</b>

## 1. Introducción y objeto

El objeto del presente Anejo es la definición de las instalaciones de electrificación a proyectar en el Estudio Informativo de Integración del Ferrocarril en Valladolid. Este estudio tiene como finalidad definir la nueva solución con un ferrocarril en superficie, como discurre ahora, entre los PP.KK. 244+217,7 y 257+090,1 (ambos referenciados al ancho ibérico), unos 12,87 km, integrando vías de ancho estándar para alta velocidad y de ancho ibérico para servicios convencionales y acometiendo la adaptación de las vías de la estación actual a esta configuración, todo esto compatible con el nuevo convenio firmado entre las administraciones.

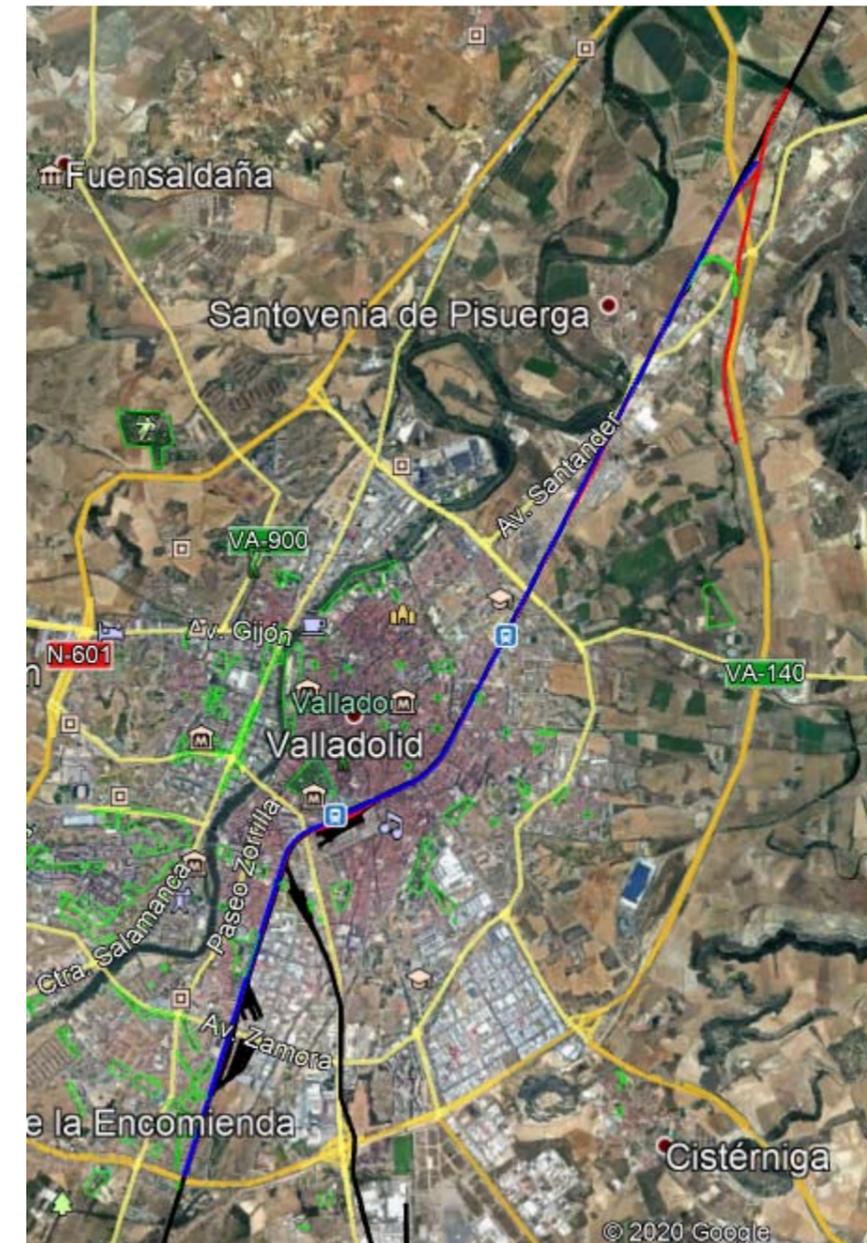
Las soluciones propuestas en este estudio informativo se desarrollan teniendo en cuenta los siguientes requerimientos:

- Cumplir con los requerimientos funcionales que exigen la futura explotación ferroviaria para las previsiones de tráfico en el horizonte de 2035.
- Parámetros de trazado propios para tráfico exclusivo de viajeros.
- Ser compatible con los pasos transversales a distinto nivel y demás actuaciones de integración urbana recogidas en el convenio firmado el pasado 20 de noviembre de 2017, a efectos de que sean tenidos en el futuro Plan General de Ordenación Urbana, pero su desarrollo no es objeto del presente estudio informativo.
- Las instalaciones de Argales, La Esperanza y La Carrera quedarán sin operativa y se incorporarán a la actuación de integración urbana. No obstante, el alcance del estudio informativo sólo abarca los aspectos ferroviarios, siendo objeto de posteriores estudios y proyectos el desarrollo urbanístico de estos terrenos por parte de las administraciones con competencias en dicha materia.

Con esas características fundamentales y criterios de diseño se plantean dos alternativas de la cual sale la propuesta de solución para la integración del ferrocarril en la ciudad de Valladolid, una vez se han analizado y comparado teniendo en cuenta todos los impactos medioambientales, funcionales y económicos.

## 2. Alcance

El ámbito del presente Estudio Informativo está delimitado entre el Túnel de Pinar de Antequera y el Nudo Norte, concretamente el pk de inicio es el 174+ 874,8 según vía UIC (pk 244+217,7 vía en ibérico) y el pk final es el 187+756,3 según vía UIC (pk 257+090,1 vía en ibérico), lo que supone una actuación a lo largo de 12,8 kilómetros. El plano de situación de la zona del estudio informativo es el siguiente:



### 3. Tipología de la línea aérea de contacto

La tipología de la L.A.C. es la siguiente:

- La catenaria tipo CA-160 tipo A según NAE 300 de ADIF. Está compuesta por:
  - › Sustentador: Cu ETP 150 mm<sup>2</sup> UNE 207015
  - › Hilo de contacto: 2 x CuETP 107 mm<sup>2</sup> UNE-EN 50149
  - › Péndolas Cu extraflexible 25 mm<sup>2</sup> DIN 43138.
  - › Cable de tierra: Aluminio-Acero 116 mm<sup>2</sup> (LA 110) EN 50182
  
- La catenaria tipo C-350, está compuesta por:
  - › Sustentador: Cable de Cobre de 95 mm<sup>2</sup>. C-95 UNE 207015
  - › Hilo de contacto Cu-Mg 0.5 150 mm<sup>2</sup> UNE-EN 50149
  - › Péndolas de Bronce II de 16 mm<sup>2</sup> DIN 43138.
  - › Péndola en Y: Bz II 35 mm<sup>2</sup> DIN 48201
  - › Cable de retorno: Aluminio-Acero 116 mm<sup>2</sup> (LA 110) EN 50182
  - › Feeder negativo (-25 kV): Cable Aluminio-Acero LA-280 EN 50182

### 4. Descripción de las actuaciones

Se han desarrollado dos alternativas que se desarrollan a continuación.

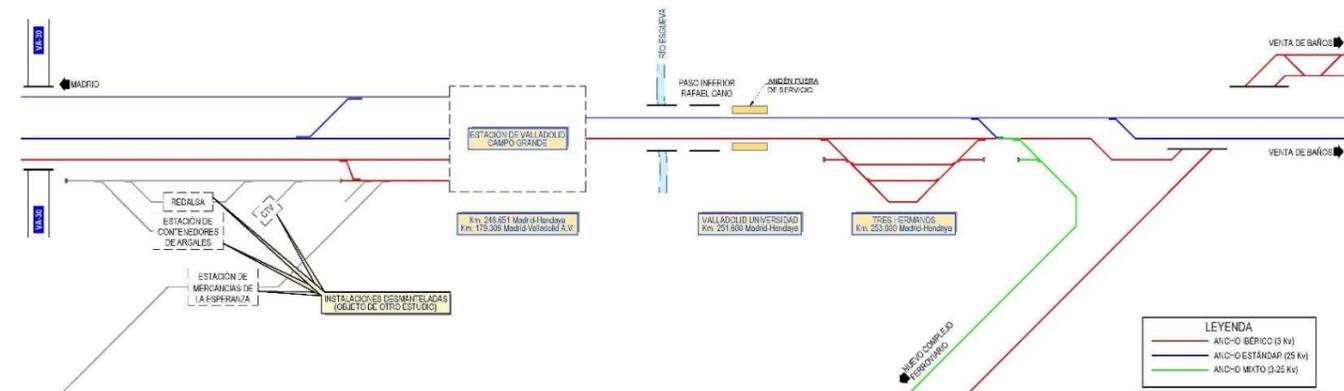
Ambos casos tienen estos dos sistemas de electrificación:

- Sistema 25 kV c.a. para la parte de ancho UIC. La catenaria empleada es la del tipo C-350.
- Sistema 3 kV c.c. para la parte de ancho ibérico. La catenaria empleada es la del tipo CA-160 tipo A

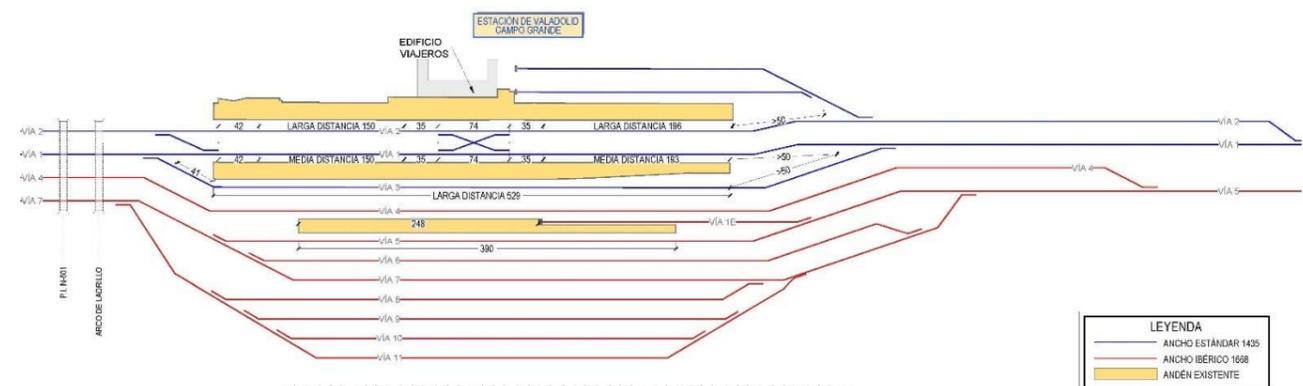
### 4.1. Alternativa 1

Esta alternativa no contempla cambio en la configuración actual de vías, sino una adecuación al cumplimiento a la legislación vigente como consecuencia del cambio respecto a la explotación actual, al aumentar considerablemente la capacidad operativa con las estimaciones de tráficos en el horizonte de 2035. Además, como consecuencia del desvío de los trenes de mercancías por la variante, el tramo objeto del estudio informativo dejará de ser una línea de tráfico mixto, para ser una línea de tráficos exclusivo de viajeros.

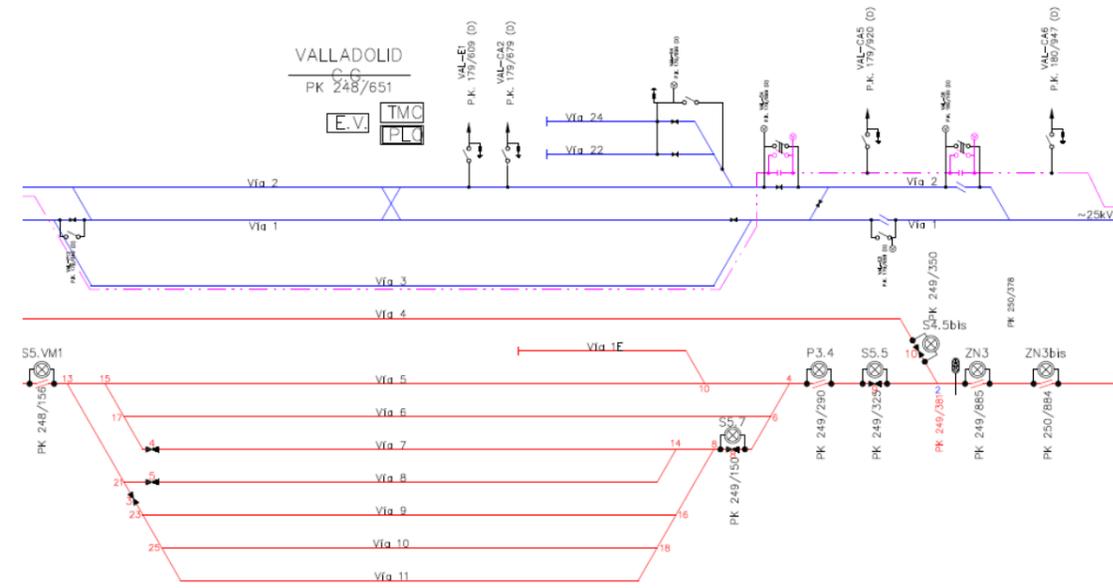
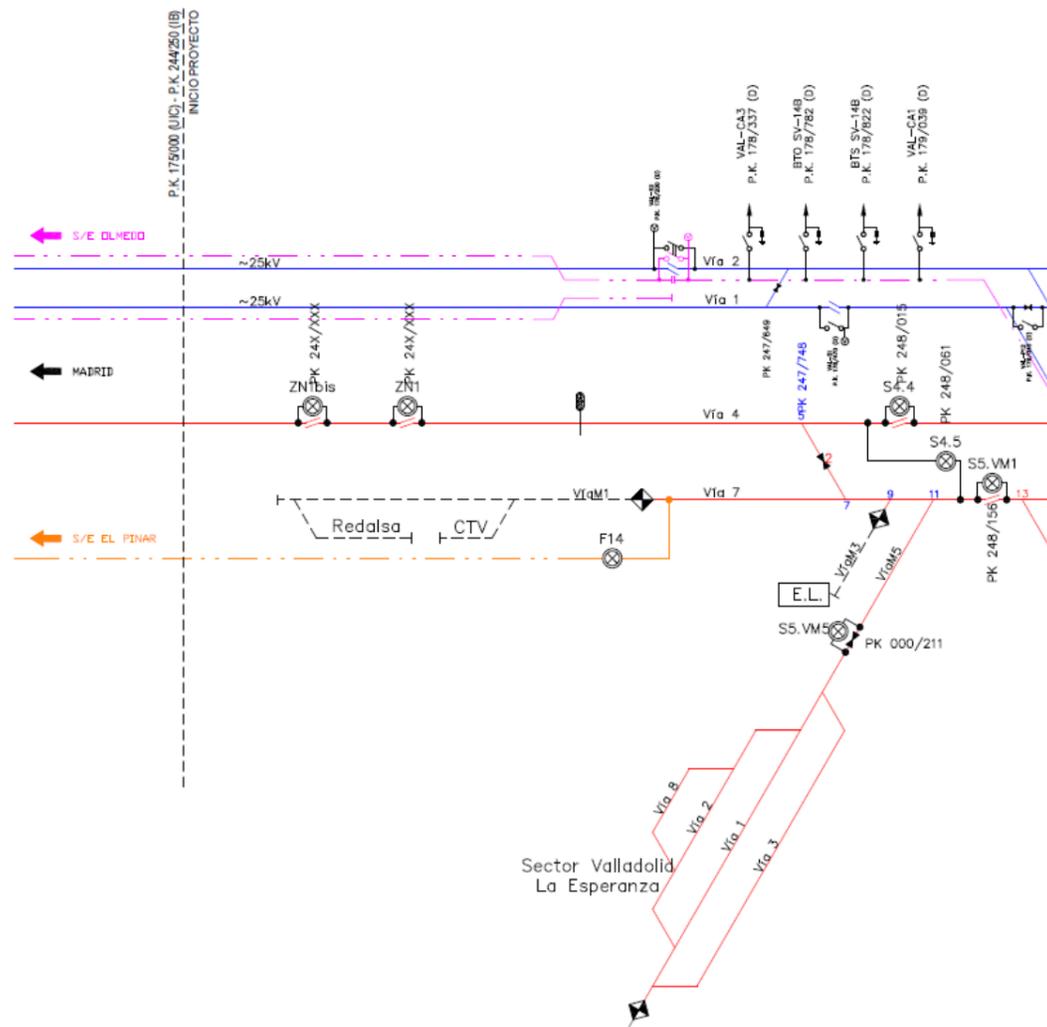
Esquema general del tramo de estudio:



Esquema detalle de la estación de Valladolid Campo Grande:



El ámbito del acceso sur a la estación se inicia con dos vías de ancho UIC, y una para ancho ibérico, hasta la entrada a la estación, a la altura de la instalación de la Esperanza, donde se convierten en dos vías en ancho estándar y dos vías en ancho ibérico.



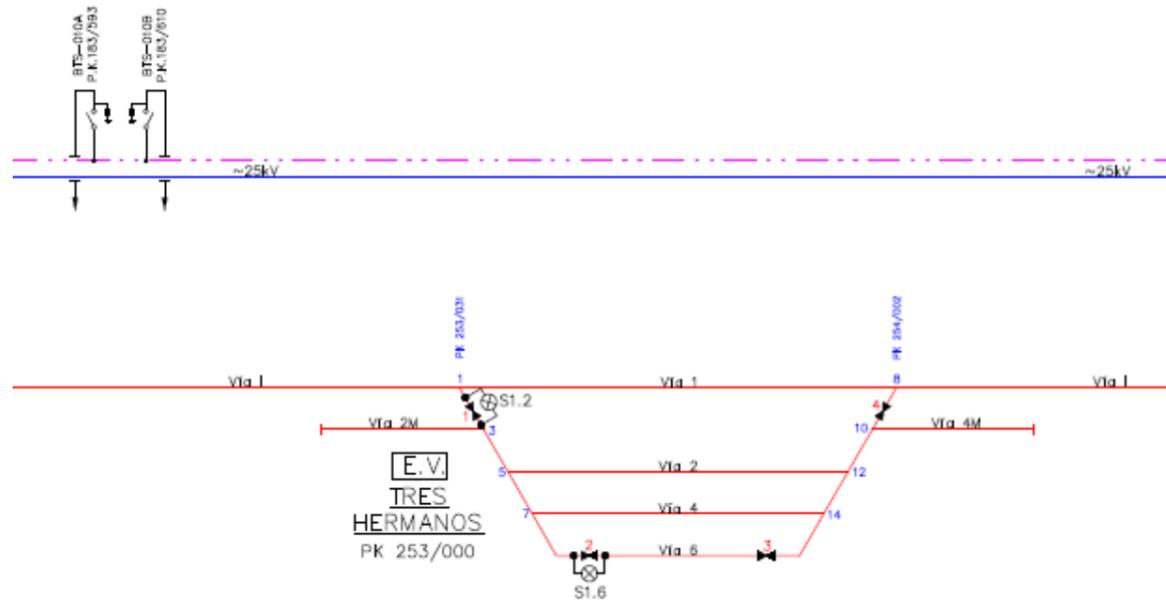
El ámbito del *acceso norte* desde la salida de la estación hasta el final del proyecto comprende una vía en ancho UIC de 25kV y otra vía de ancho ibérico de 3kV.

A la altura del pk 253+000 según kilometración de la vía de ancho ibérico, se encuentra la instalación de tres hermanos, la cual en la actualidad se utiliza para regular los tráficos de mercancías, y que en el nuevo horizonte de explotación dejará de tener esta utilidad, ya que los trenes de mercancías, pasarán a dirigir sus encaminamientos por la variante de mercancías. A pesar de que la instalación no va a tener la misma funcionalidad que se tiene en la actualidad, en esta alternativa no se cambia su configuración.

La electrificación en las vías de ancho UIC es en el sistema de 25kV, con catenaria del tipo C-350.

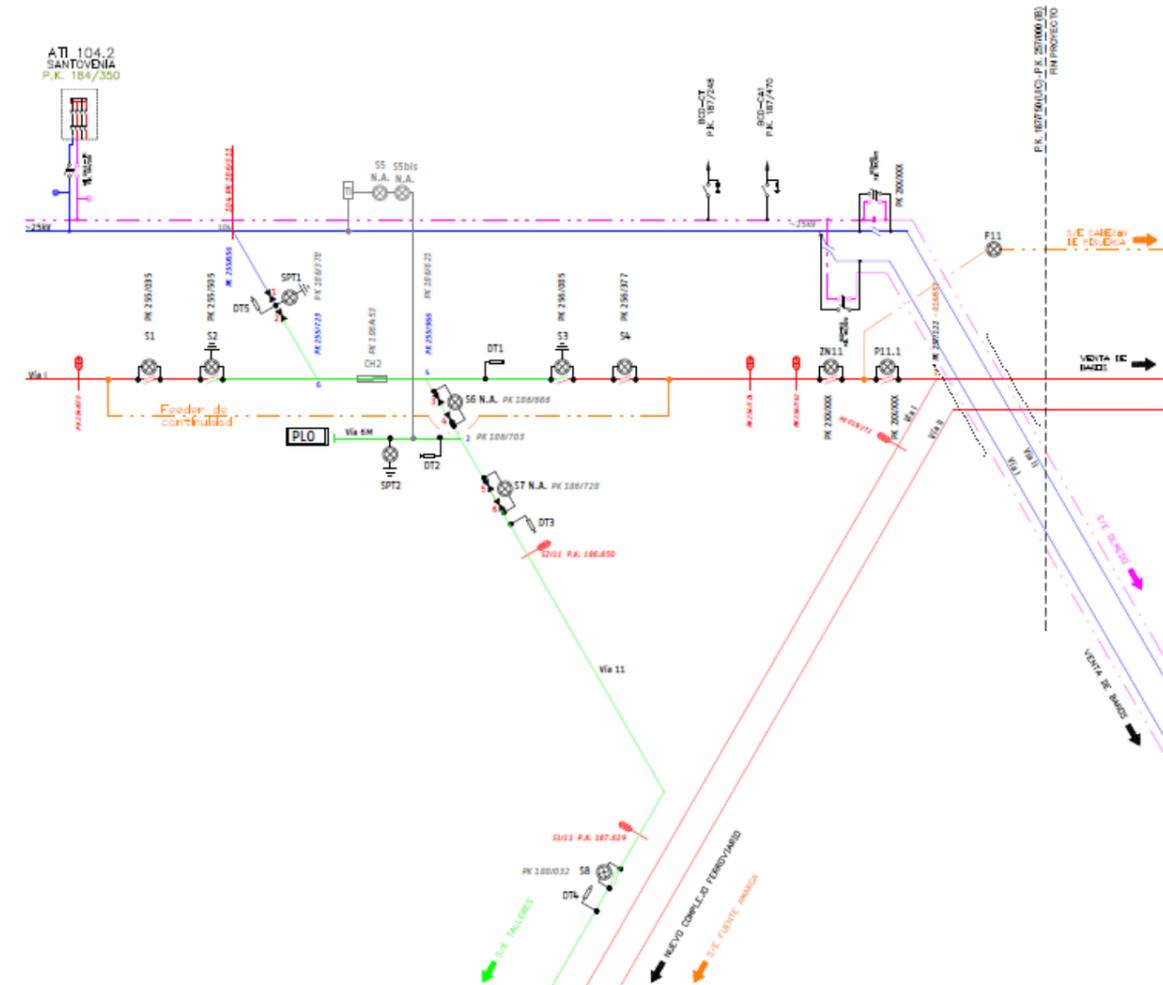
La electrificación en las vías de ancho ibérico es en el sistema de 3kV, con catenaria del tipo CA-160 tipo A.

El ámbito de la *estación Valladolid Campo Grande* consta de 5 vías electrificadas a 25kV en ancho UIC, terminando dos de ellas en topera. En 3kV y ancho ibérico hay 8 vías y una vía mango.



Avanzando por el corredor norte, se encuentra a la altura del pk 186+320 (según pk en estándar) el escape que permite a acceder al Nuevo complejo ferroviario a los trenes en ancho estándar. Por la configuración actual de este nudo, los trenes que realicen esta maniobra deberán usar este escape y compartir un tramo de 250 metros en ancho mixto con la línea de ibérico. Este tramo en tricarril, es zona conmutable, la cual pueden pasar trenes en 3kV y trenes en 25 kV.

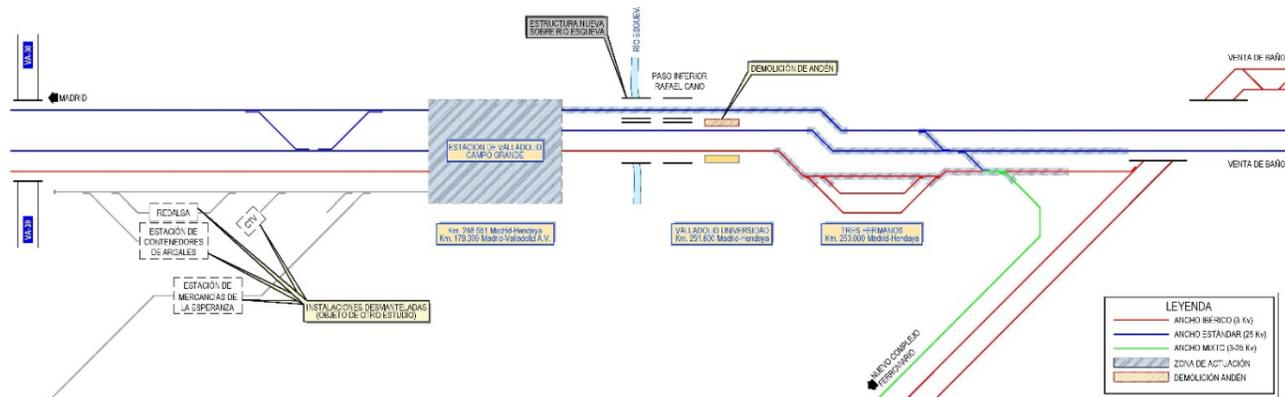
La vía doble en ancho estándar comienza en pk 256+915 de la vía (y pk 187+551 según pk en ancho estándar) y continua hasta el pk 257+090, final del estudio. La vía de ancho ibérico de 3kV también termina en el mismo punto, de pk 187+756,31.



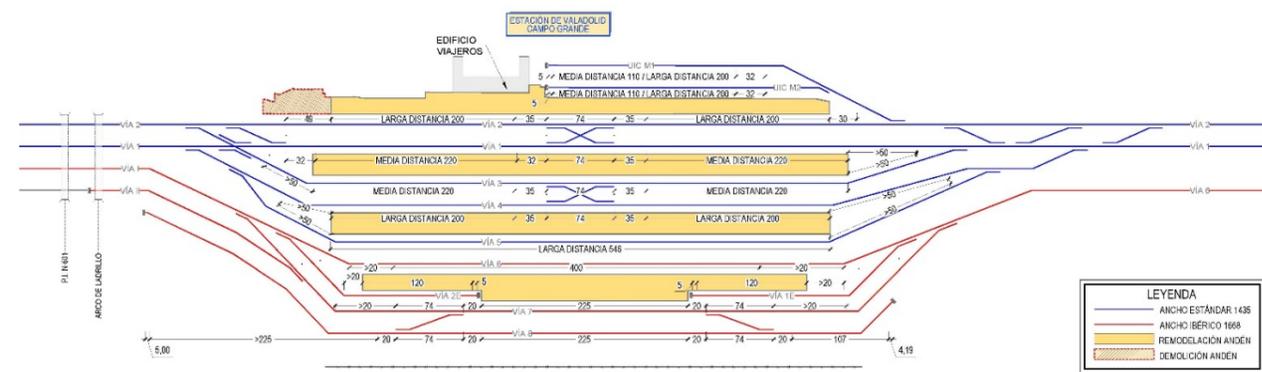
### 4.2. Alternativa 2

A diferencia de la alternativa 1, esta alternativa contempla modificaciones en la configuración de vías, buscando mejorar la explotación ferroviaria, para dar una respuesta óptima al aumento de la capacidad operativa con las estimaciones de tráficos previstos en el horizonte de 2035.

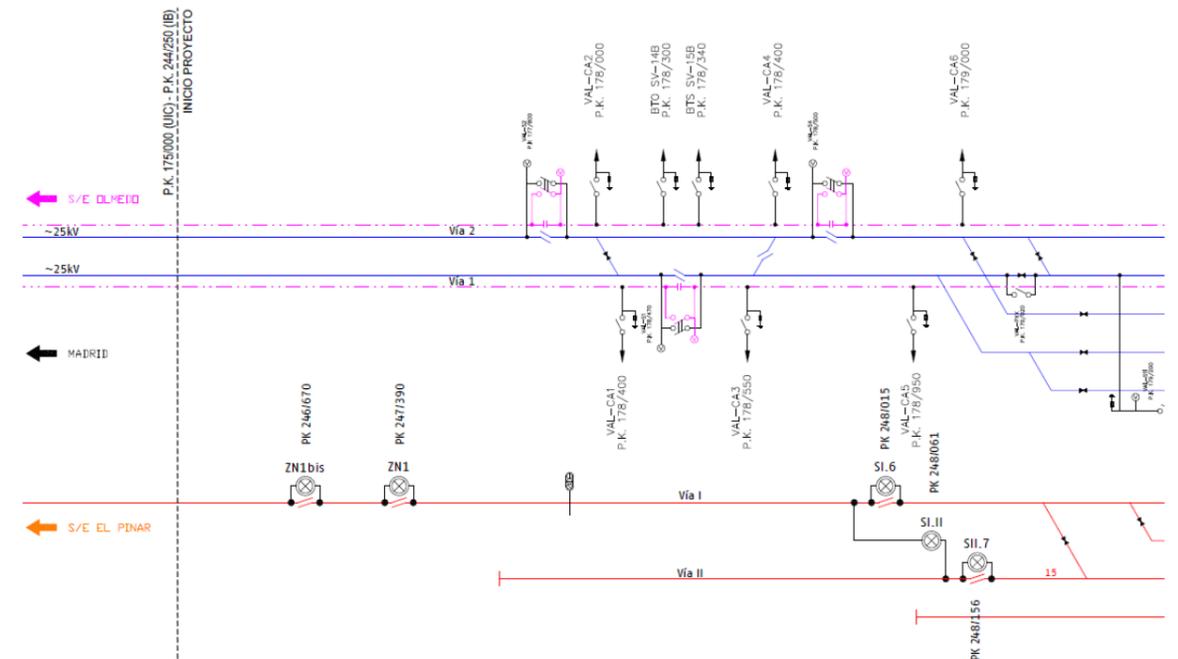
Esquema general del tramo de estudio:



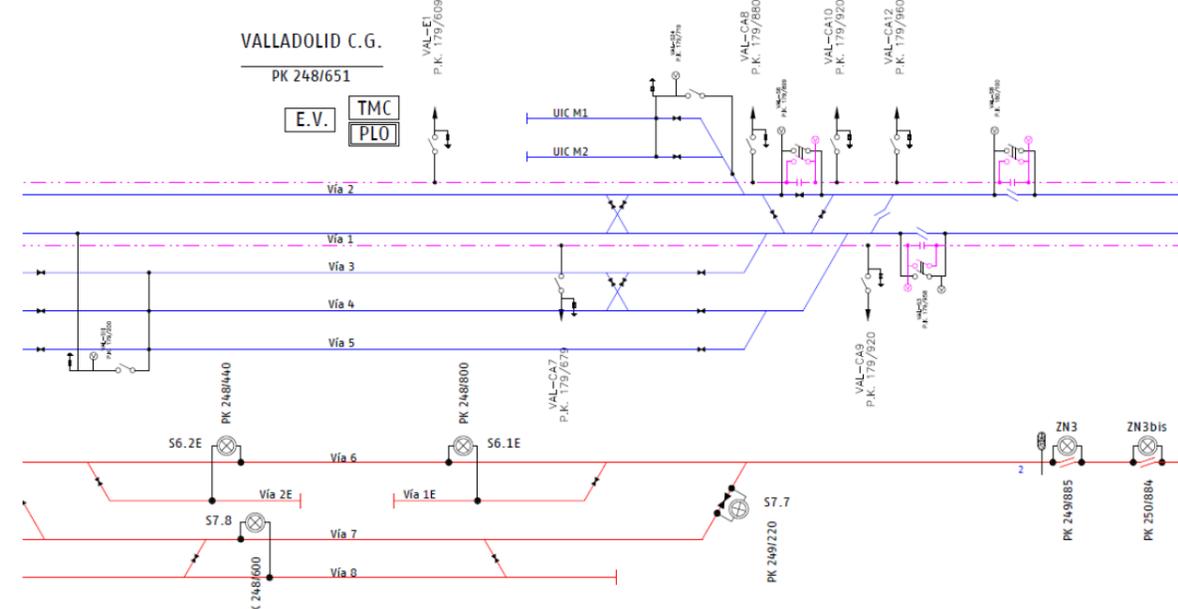
Esquema detalle de la estación de Valladolid Campo Grande:



Para el ámbito del acceso sur a la estación, inicia con dos vías de ancho UIC con 25kV que se mantienen hasta la entrada a la estación, y una para ancho ibérico con 3kV, que pasa a dos vías a la entrada de la estación.

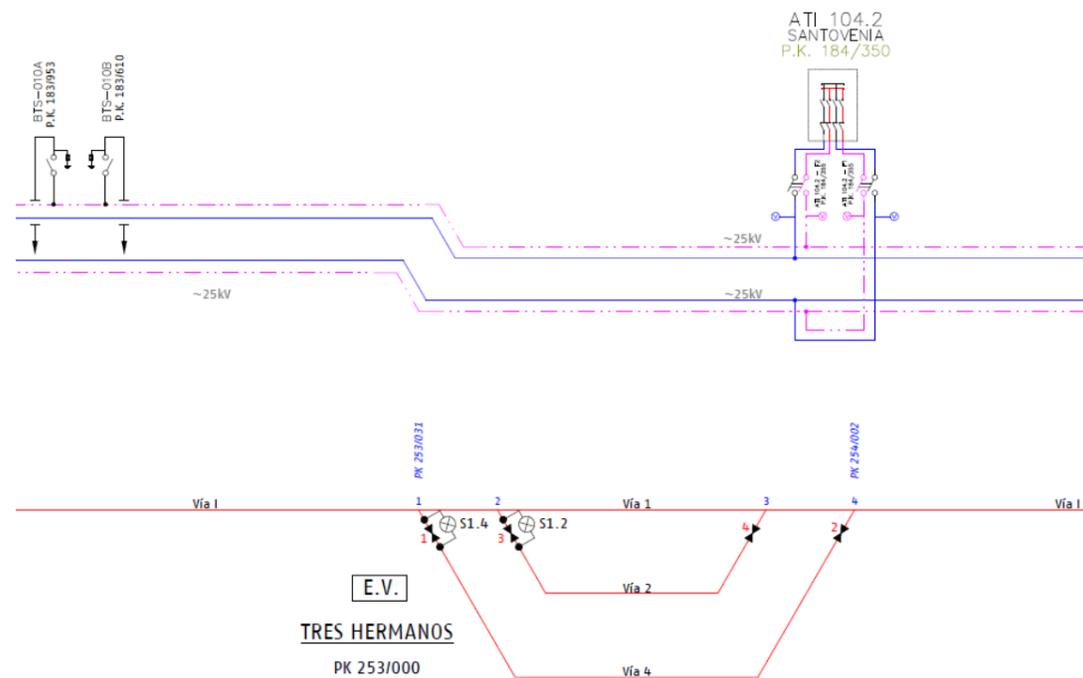


Para el ámbito de la estación de Valladolid Campo Grande, en la actualidad se está redactando el Proyecto de remodelación de Valladolid Campo Grande en el cual se conjugan el diseño arquitectónico y urbanístico con la funcionalidad ferroviaria acorde con la previsión de tráficos futuros, los cuales son la base de partida del presente Estudio. Para ello, esta alternativa plantea una solución ferroviaria coordinada con el fin de optimizar el espacio disponible.



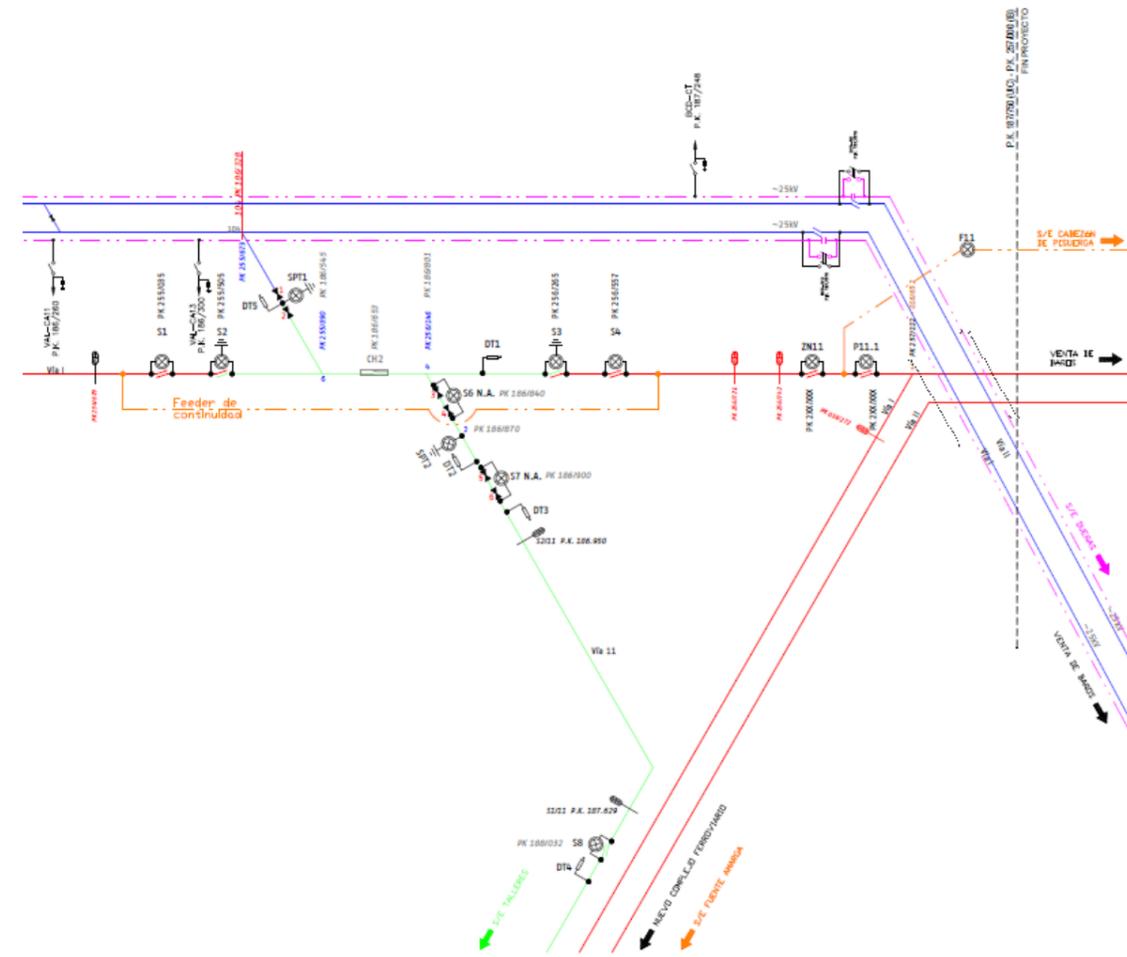
En cuanto a *la salida de la estación hacia el norte*, se proyecta la duplicación de vía en ancho estándar hasta el Nudo Norte.

En el apartadero de Tres Hermanos se reconfiguran las vías pasando a tener dos vías en ancho UIC y tres en ibérico.



En la vía 1 de AV, a la altura del pk 186+328 (según pk en estándar) y pk 255+673 (según pk de la vía de ancho ibérico) hay un escape que permite acceder al Nuevo complejo ferroviario a los trenes en ancho estándar. En un tramo de aproximadamente 256 metros los trenes compartirán ancho mixto con la línea de ibérico. Este tramo en tricarril va a ser zona conmutable por la que podrán pasar trenes en 3kV y trenes en 25 kV.

El estudio termina con dos vías en ancho UIC y 25 kV (con pk 187+756,31), y una vía en ancho ibérico de 3 kV (con pk 257+090).

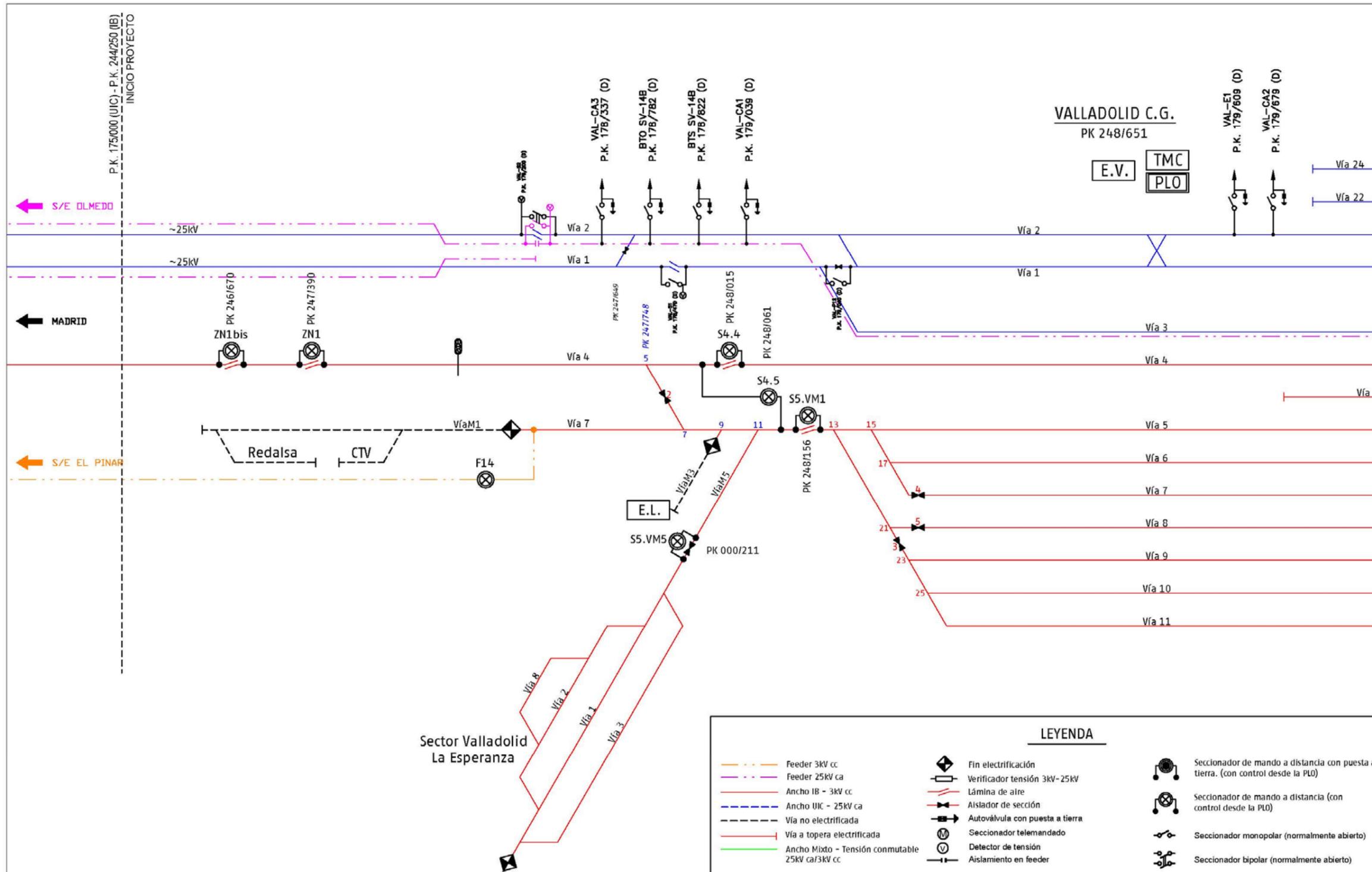


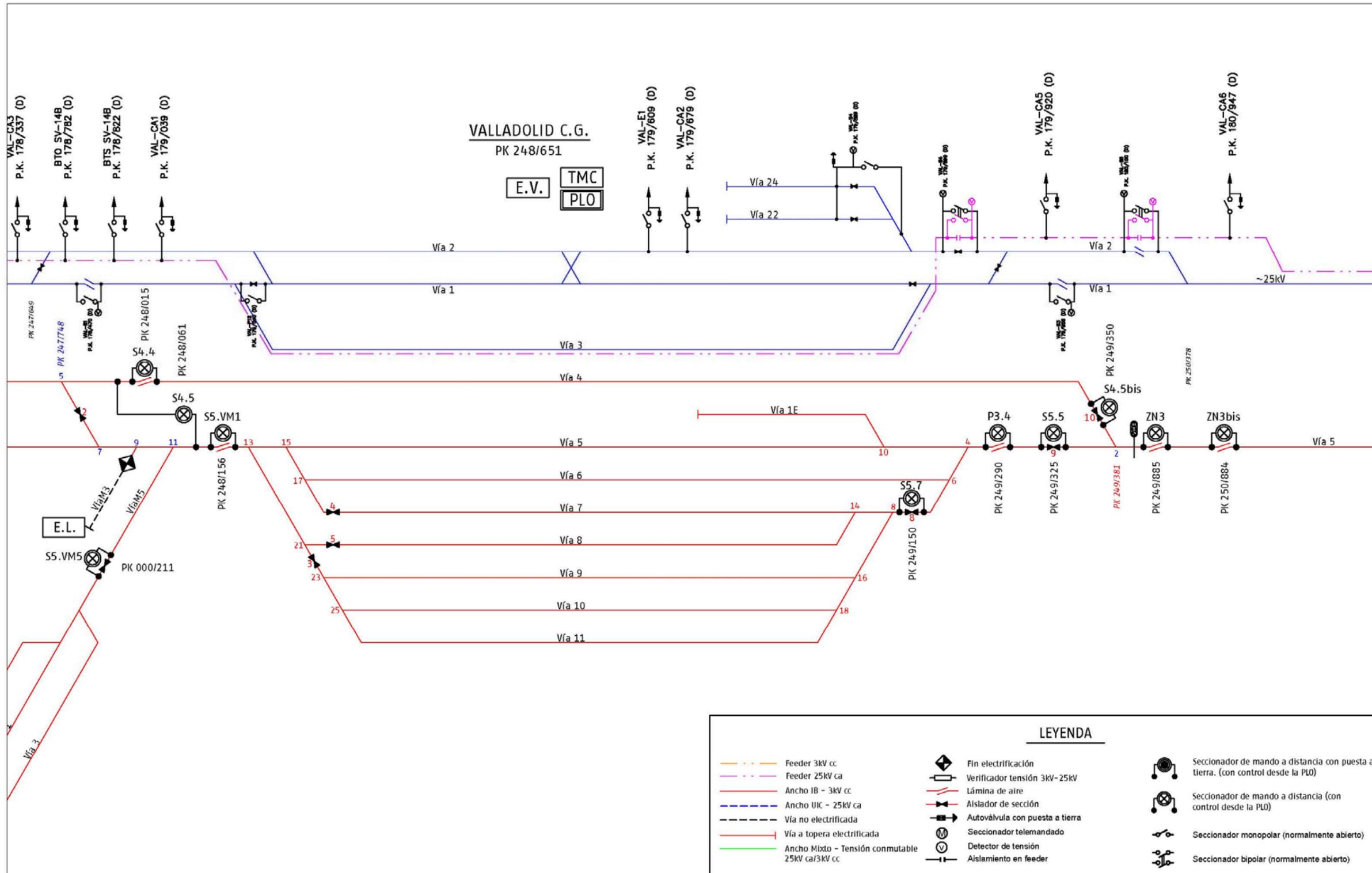
Como en el caso de la alternativa 1, para el sistema de alimentación en 25 kV c.a. la línea está alimentada por el lado sur a través de la SE de Olmedo ubicada en el pk 140+465, y por el lado norte a través de la SE de Dueñas, con pk 210+944.

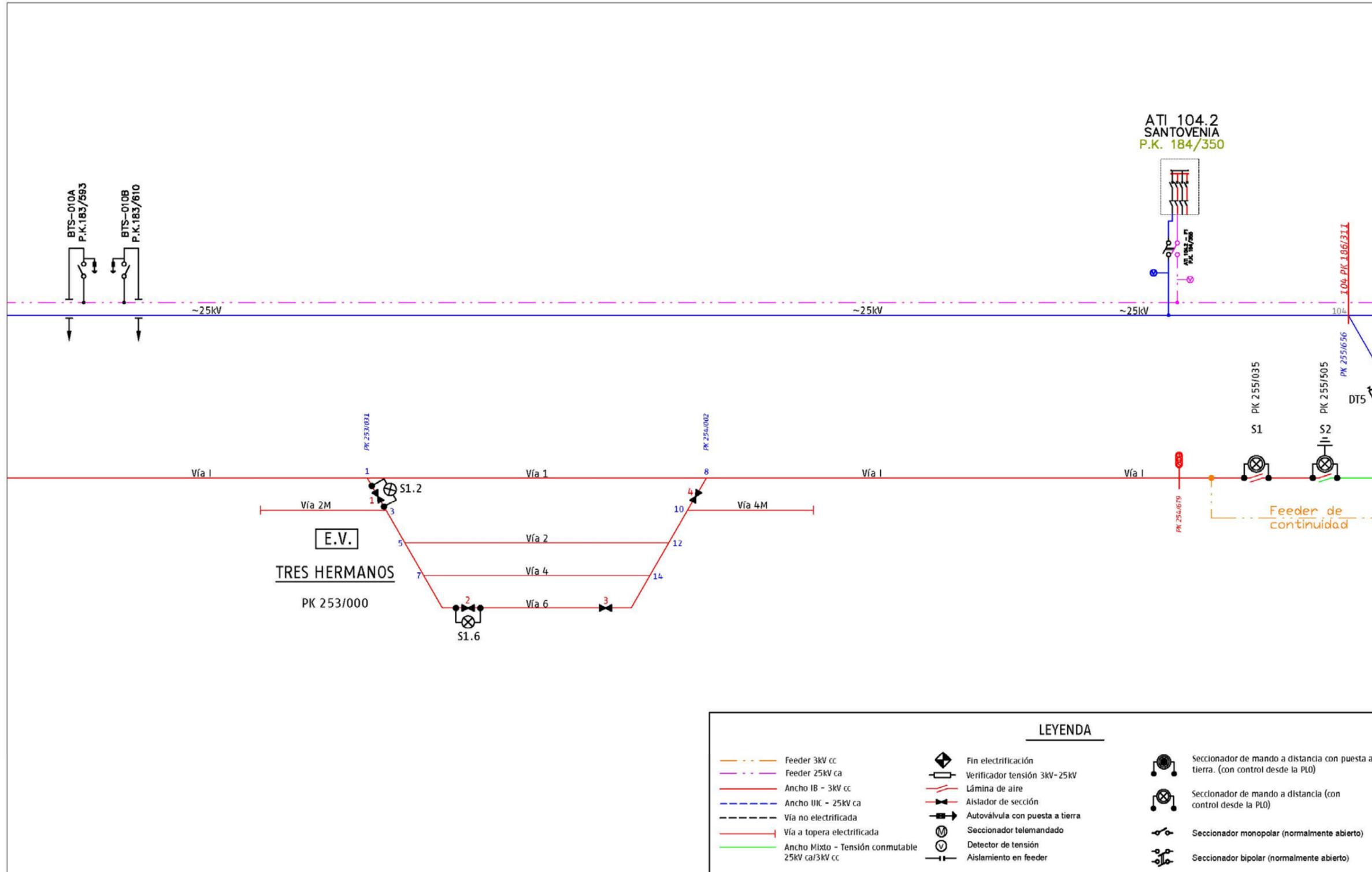
Y en el caso del sistema en 3kV c.c., la alimentación por el lado sur proviene de la SE El Pinar con pk 242+130, y por el lado norte con la SE Cabezón de Pisuerga de pk 261+126.

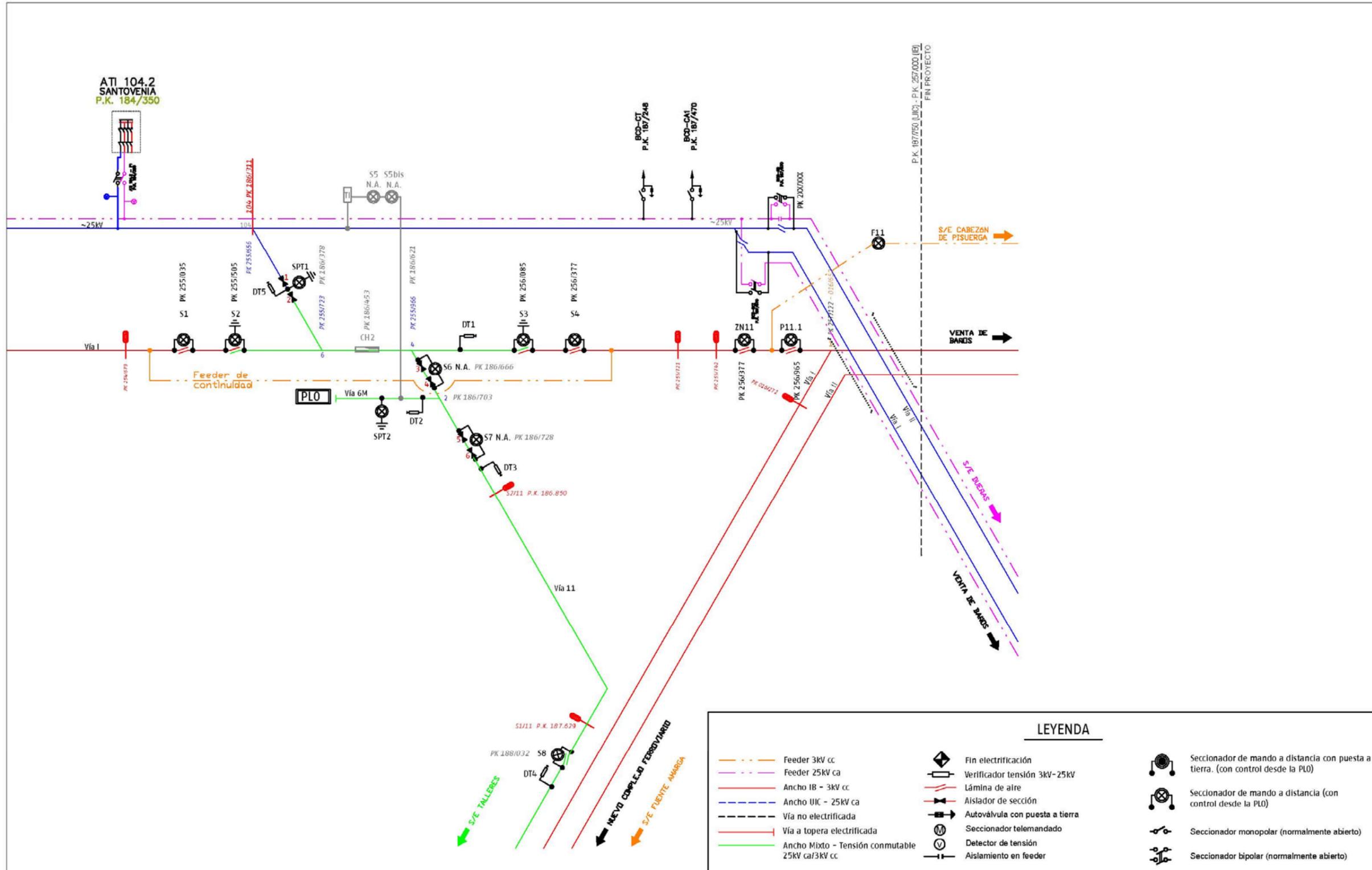
## 5. Esquema eléctrico

### 5.1. Esquema eléctrico alternativa 1

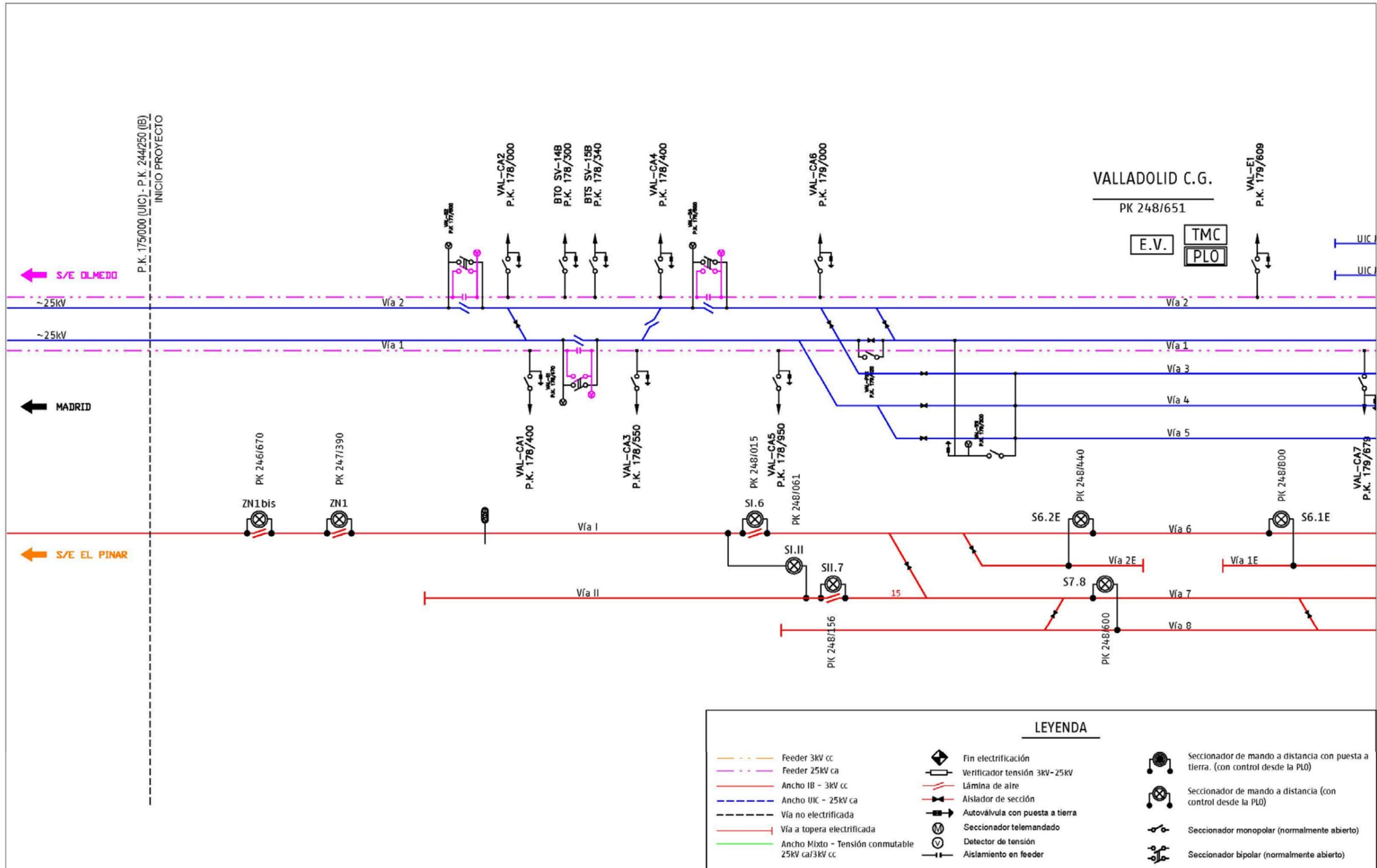




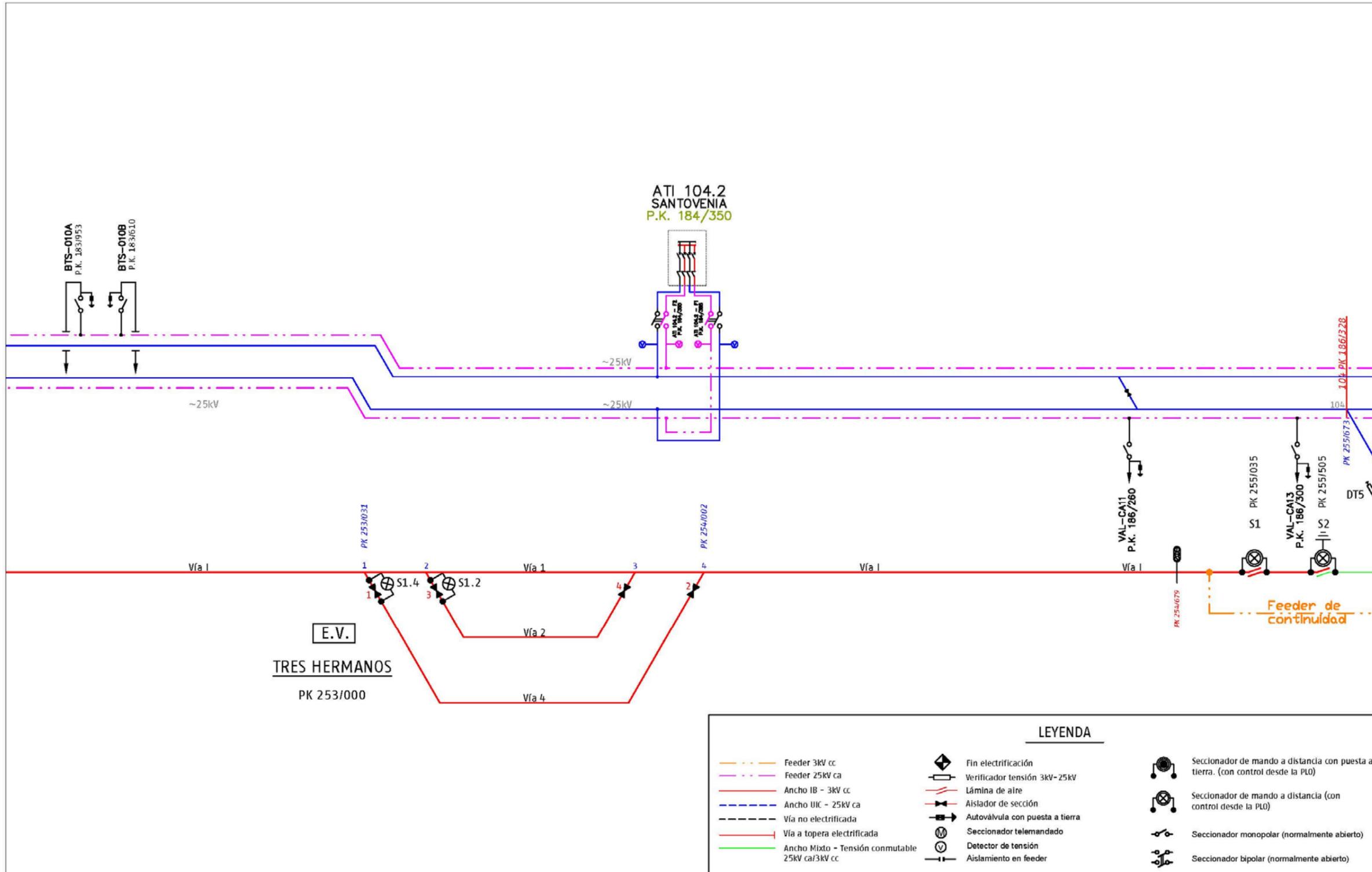


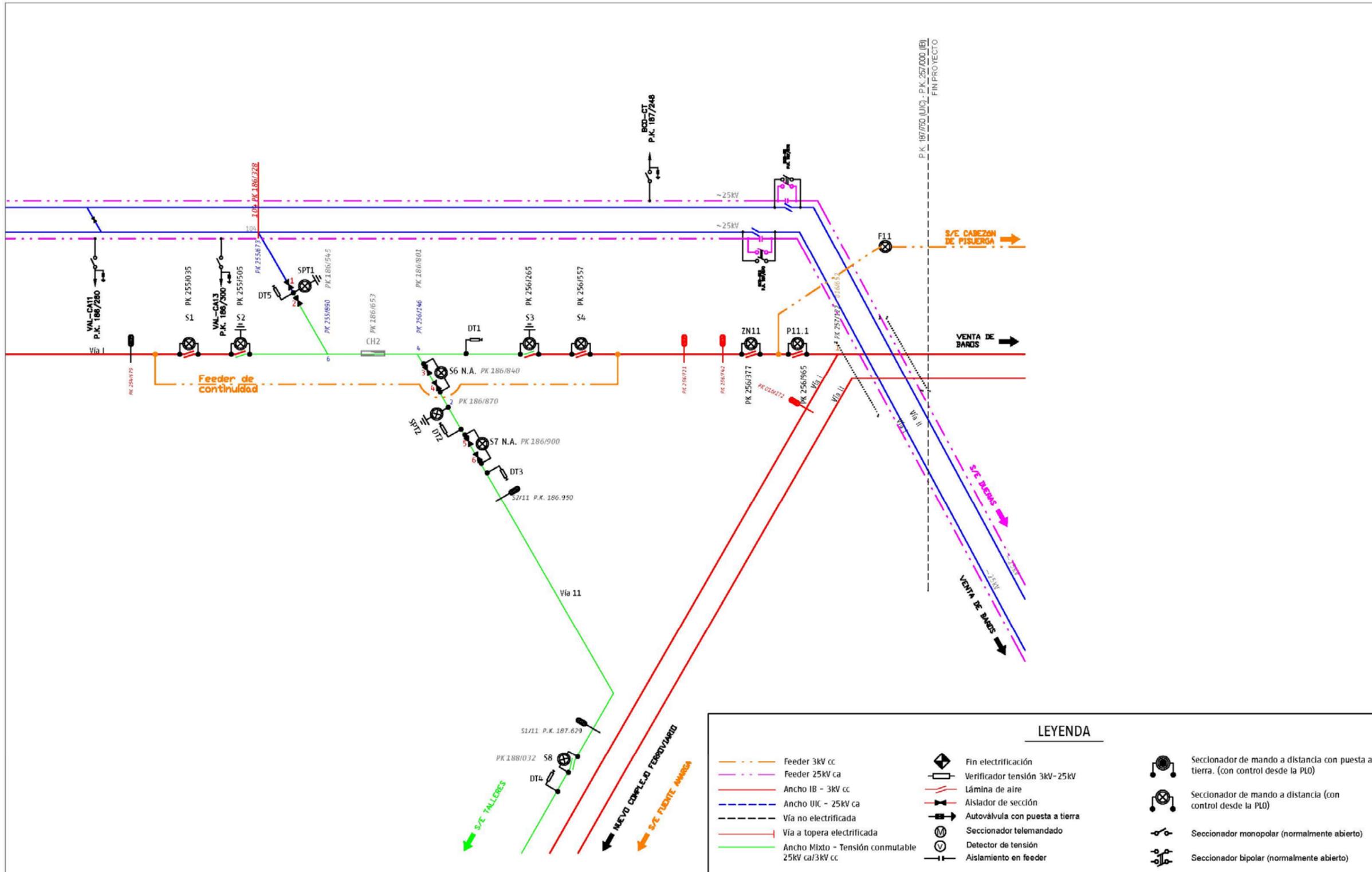


5.2. Esquema eléctrico alternativa 2









## 6. Valoración económica

Solo se va a realizar la valoración macroeconómica de la alternativa 2, ya que en la alternativa 1 no hay ninguna modificación de la configuración actual, simplemente desaparece el tráfico de mercancías que pasarían a circular por la Variante Este.

Por consiguiente, la valoración económica de la alternativa 2 se muestra en los siguientes cuadros:

Cuadro de macroprecios:

ELECTRIFICACIÓN		
Ud	DESCRIPCIÓN	PRECIO
km	Desmontaje de catenaria CA-160 3 kVcc	12.000,00 €/km
ud	Implementación / modificación desvío Ancho convencional	50.700,00 €/ud
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho convencional	71.500,00 €/km
km	Montaje de catenaria alta velocidad 2x25kV	100.000,00 €/km
ud	Incremento electrificación por desvío	25.000,00 €/ud
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho UIC	71.500,00 €/km
ud	Instalación de cambio de sistemas de electrificación	33.000,00 €/ud

Mediciones:

ELECTRIFICACIÓN		
Ud	DESCRIPCIÓN	Medición
km	Desmontaje de catenaria CA-160 3 kVcc	3,40
ud	Implementación / modificación desvío Ancho convencional	6,00
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho convencional	9,30
km	Montaje de catenaria alta velocidad 2x25kV	10,30

ELECTRIFICACIÓN		
Ud	DESCRIPCIÓN	Medición
ud	Incremento electrificación por desvío	21,00
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho UIC	3,00
ud	Instalación de cambio de sistemas de electrificación	4,00

ELECTRIFICACIÓN				
Ud	DESCRIPCIÓN	Medición	Precio	Importe
km	Desmontaje de catenaria CA-160 3 kVcc	3,40	12.000,00 €/km	40.800,00 €
ud	Implementación / modificación desvío Ancho convencional	6,00	50.700,00 €/ud	304.200,00 €
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho convencional	9,30	71.500,00 €/km	664.950,00 €
km	Montaje de catenaria alta velocidad 2x25kV	10,30	100.000,00 €/km	132.000,00 €
ud	Incremento electrificación por desvío	21,00	25.000,00 €/ud	525.000,00 €
km	Ajuste catenaria por recantonamiento. Ancho UIC	3,00	71.500,00 €/km	1.030.000,00 €
ud	Instalación de cambio de sistemas de electrificación	4,00	33.000,00 €/ud	214.500,00 €
<b>TOTAL</b>				<b>2.911.450,00 €</b>